



**Universidad Juárez Autónoma de Tabasco**  
División Académica de Ingeniería y Arquitectura



**Reestructuración del Plan de Estudios de la:**

# **Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica**

JULIO 2017

## UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO



### DIRECTORIO

**Dr. JOSÉ MANUEL PIÑA GUTIÉRREZ**

Rector

**Dra. DORA MARÍA FRÍAS MÁRQUEZ**

Secretaria de Servicios Académicos

**M.A. RUBICEL CRUZ ROMERO**

Secretario de Servicios Administrativos

**L.C.P. MARINA MORENO TEJERO**

Secretaria de Finanzas

**C.D. ARTURO DÍAZ SALDAÑA**

Secretario de Investigación, Posgrado y Vinculación

## **DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**



### **DIRECTORIO DE LA DIVISIÓN**

**DR. CANDELARIO BOLAINA TORRES**

Director de la DAIA

**DR. RUBÉN VÁSQUEZ LEÓN**

Coordinador de Investigación y Posgrado

**M.E.S. ISIDORO VILLATOR LEÓN**

Coordinador de Docencia

**L.A. ROSARIO PAULINA VARELA MENA**

Coordinador Administrativo

**M. en ARQ. YARA MUÑOZ MANZUR**

Coordinadora de Difusión Cultural

## **COMISIÓN CURRICULAR**

### **DRA. DORA MARÍA FRÍAS MÁRQUEZ**

Secretaria de Servicios Académicos

Presidenta

### **M. D. LETICIA DEL CARMEN LÓPEZ DÍAZ**

Directora de Fortalecimiento Académico

Secretaria

### **M. A. PERLA KARINA LÓPEZ RUÍZ**

Directora General de Planeación y Evaluación Institucional

Vocal

### **M. A. E. E. CAROLINA GONZÁLEZ CONSTANTINO**

Directora de Servicios Escolares

Vocal

### **M. A. E. E. THELMA LETICIA RUÍZ BECERRA**

Directora de Educación a Distancia

Vocal

### **M. C. S. MARÍA GUADALUPE AZUARA FORCELEDO**

Directora del Sistema Bibliotecario

Vocal

### **M. T. E. JUAN DE DIOS GONZÁLEZ TORRES**

Encargado de la Dirección de Programas Estudiantiles

Vocal

## **COMISIÓN DE PLANES Y PROGRAMAS**

**DR. CANDELARIO BOLAINA TORRES**

Presidente.

**M.E.S. ISIDORO VILLATOR LEÓN**

Secretario

**M.I. RUFO PALACIO MARTÍNEZ**

Vocal

**M.C. MANUEL GONZÁLEZ SOLANO**

Vocal

**M.G.T.I. MIGUEL ÁNGEL JIMÉNEZ VELÁZQUEZ**

Vocal

**Mtro. JAVIER TOLENTINO GARCÍA**

Asesor Externo

**M.C. HUMBERTO NOVEROLA GAMAS**

Colaborador

## ÍNDICE

1.- PRESENTACIÓN .....	10
1.1 Nombre de la Licenciatura .....	10
1.2 División Académica donde se imparte .....	10
1.3 Título que se otorga .....	10
1.4 Modalidad en que se imparte .....	10
1.5 Total de créditos SATCA .....	10
2. CONTEXTO INSTITUCIONAL .....	11
MISIÓN .....	15
VISIÓN .....	15
3. EVALUACIÓN DEL PLAN ANTERIOR .....	16
4. METODOLOGÍA DEL DISEÑO CURRICULAR .....	37
5. FUNDAMENTACIÓN .....	47
5.1 Análisis de las Necesidades Sociales .....	47
5.1.1 Contexto Internacional .....	47
5.1.2 Contexto Nacional .....	51
5.1.3 Contexto Estatal .....	55
5.1.4 Contexto Institucional: .....	57
5.2 Análisis de la Disciplina .....	61
5.3 Análisis del Mercado Ocupacional. ....	66
5.3.1 Estudio de Egresados .....	67
5.3.2 Estudio a Empleadores. ....	69
5.3.3 Análisis del Mercado Ocupacional .....	71
5.3.4 Campos de Acción Laboral del Egresado .....	77
5.4 Análisis de las Ofertas Afines .....	78
6. OBJETIVOS DEL PLAN DE ESTUDIOS .....	88
6.1 Objetivo General. ....	88
6.2 Objetivos Específicos .....	88
7. PERFIL DE INGRESO .....	89
8. PERFIL DE EGRESO .....	90
9. ESTRUCTURA CURRICULAR DEL PLAN DE ESTUDIOS .....	92

ÁREA DE FORMACIÓN GENERAL.....	93
ÁREA DE FORMACIÓN SUSTANTIVA PROFESIONAL.....	95
ÁREA DE FORMACIÓN INTEGRAL PROFESIONAL.....	97
ÁREA DE FORMACIÓN TRANSVERSAL.....	100
Malla Curricular .....	101
Seriacion Implícita y Explícita.....	103
Asignaturas Comunes.....	104
9.1 Consideraciones de la Estructura Curricular.....	106
Asignación de Créditos Máximos y Mínimos .....	106
Trayectorias Academicas .....	107
Relación de Asignaturas a Distancia y en Idioma Inglés.....	111
Asignatura que Orienta a la Titulación .....	112
Asignaturas Relacionadas con el Desarrollo de Emprendedores.....	113
10. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS.....	114
10.1 Plan de Transición .....	114
10.2 Tabla de Equivalencias .....	115
10.3 Límites de Tiempo para la Realización de los Estudios y Créditos Mínimos y Máximos por Ciclo Escolar.....	117
10.4 Ciclos Largos y Cortos .....	118
10.5 Examen de Competencia, a Título de Suficiencia y Extraordinarios .....	119
10.6 Movilidad Estudiantil.....	119
10.7 Servicio Social y Práctica Profesional.....	120
10.8 Otros Requisitos de Egreso .....	120
11. EVALUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS.....	121
11.1 Gestión Curricular.....	121
11.2 Evaluación Externa.....	123
11.3 Evaluación Interna .....	124
11.4 Instancias Participantes .....	129
REFERENCIAS.....	130
ANEXOS .....	134
Anexo 1. Recomendaciones emitidas por el CACEI al Programa de IEE. ....	134
Anexo 2. Listado de Empleadores Encuestados.....	139

Anexo 3. Estructura Curricular de Instituciones de educación superior afines con el Programa de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la UJAT. ....	140
Anexo 6. Malla Curricular con Seriación Explícita.....	151
Anexo 7. Trayectorias con Ciclos Cortos .....	152
Anexo 8. Ejemplo de Programa de Estudio. ....	154

## Índice de Tablas

Tabla 1A. Distribución Porcentual de Aportación al PIB del Estado de Tabasco por Sector de Actividades Económicas .....	11
Tabla 2. Fortalezas y Debilidades del Plan de Estudio basadas en las Recomendaciones de CACEI .....	16
Tabla 3. Eficiencia Terminal de la DAIA.....	24
Tabla 4. Análisis de Fortalezas y Debilidades de IEE según Profesores.....	29
Tabla 5. Instituciones de Educación Superior en la República Mexicana CICLO ESCOLAR 2015-2016.....	52
Tabla 6. Instituciones de Educación Superior en el Estado de Tabasco CICLO ESCOLAR 2015-2016.....	57
Tabla 7. Análisis de 42 empleadores, de las cuales 4 no aportaron datos.....	72
Tabla 8. Índice de Desempeño: Habilidades y Aptitudes.....	73
Tabla 9. Índice de Desempeño: Actitudes.....	74
Tabla 10. Índice de Desempeño: Valores.....	75
Tabla 11. Índice de Desempeño: Grado de Satisfacción con los Egresados.....	75
Tabla 12. Conocimientos Requeridos por los Empleadores .....	76
Tabla 13. Grado de Pertinencia de la Formación del Egresado de IEE .....	77
Tabla 14. Instituciones del Ámbito Regional con Contenidos Afines a Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la UJAT .....	79
Tabla 15. Instituciones del Ámbito Nacional con Contenidos Afines a la Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la UJAT. ....	79
Tabla 16. Instituciones del Ámbito Internacional con Contenidos Afines a la Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la UJAT .....	79
Tabla 17. Porcentaje de Afinidad Curricular del Programa Educativo IEE con Otras IES. ...	80
Tabla 18. Objetivos de las Carreras Afines al Programa Educativo IEE.....	80
Tabla 19. Perfil de Egreso en Carreras Afines al Programa Educativo IEE .....	82
Tabla 20. Áreas de Formación de la Licenciatura en IEE de la UJAT y la UNAM.....	86
Tabla 21. Competencias Genéricas Institucionales y Complementarias.....	90
Tabla 22. Distribución de Creditos por Área del Plan de Estudios Reestructurado.....	93
Tabla 23. Área de Formación General.....	94
Tabla 24. Área de Formación Sustantiva Profesional.....	95

Tabla 25. Asignaturas Optativas del Área de Formación Sustantiva Profesional .....	96
Tabla 26. Asignaturas del Área de Formación Integral Profesional .....	98
Tabla 27. Asignaturas Optativas del Área de Formación Integral Profesional .....	99
Tabla 28. Área de Formación Transversal.....	100
Tabla 29. Asignaturas Optativas del Área de Formación Transversal .....	101
Tabla 30. Seriación Explícita.....	103
Tabla 31. Asignaturas Comunes .....	105
Tabla 32. Asignaturas a Impartirse en la Modalidad a Distancia .....	111
Tabla 33. Asignaturas a Impartirse en Inglés .....	112
Tabla 34. Equivalencia .....	115
Tabla 35. Asignaturas a Impartirse en Ciclos Corto.....	118
Tabla 36 Indicadores para la Evaluación Interna del Plan de Estudios. ....	126

## Índice de Graficas

Gráfica 1. Eficiencia Terminal de la DAIA.....	24
Gráfica 2. Correspondencia Entre el Plan de Estudio con el Perfil de Egreso .....	25
Gráfica 3. Apreciación de los Docentes en Relación a los Contenidos Temáticos.....	25
Gráfica 4. Opinión de los Docentes de la Seriación Implícita y Explícita .....	26
Gráfica 5. Opinión de los Docentes Sobre la Movilidad Estudiantil.....	27
Gráfica 6. Opinión de los Docentes en Relación a las Horas Teóricas y Prácticas.....	27
Gráfica 7. Opinión de los Docentes con la Secuencia de Contenidos .....	28
Gráfica 8. Opinión de los Estudiantes Sobre el Conocimiento del Plan de Estudio .....	31
Gráfica 9. Opinión de los Estudiantes Sobre la Consideración de la Ciencia y Tecnología Dentro del Plan de Estudio.....	32
Gráfica 10. Opinión del Estudiante sobre las Herramientas de Trabajo del Plan de Estudios .....	33
Gráfica 11. Opinión del Alumno en Relación a la Movilidad Estudiantil.....	34
Gráfica 12. Opinión del Estudiante en Relación a las Horas Teóricas y Prácticas.....	34
Gráfica 13. Secuencia de los Tema de las Asignaturas .....	35

## **1.- PRESENTACIÓN**

### **1.1 Nombre de la Licenciatura**

Ingeniería Eléctrica y Electrónica

### **1.2 División Académica donde se imparte**

División Académica de Ingeniería y Arquitectura.

### **1.3 Título que se otorga**

Ingeniero Electricista y Electrónico

### **1.4 Modalidad en que se imparte**

Escolarizada

### **1.5 Total de créditos SATCA**

276

## 2. CONTEXTO INSTITUCIONAL

El Estado de Tabasco, se encuentra ubicado en el sureste de la República Mexicana, colindando al norte con el Golfo de México, al sur con el estado de Chiapas y con la República de Guatemala, al oeste con el estado de Veracruz y al este con el estado de Campeche, tiene un territorio de 24,738Km<sup>2</sup> lo que representa el 1.26% del territorio nacional; con una población aproximada de 2 millones 500 mil habitantes según el INEGI en su Censo de Población y Vivienda del 2010 (INEGI, 2015).

En el Estado de Tabasco, las actividades secundarias aportan el 66.55% al Producto Interno Bruto (PIB) estatal, en segundo lugar, están las actividades terciarias las cuales aportan el 32.08% y las actividades primarias aportan el 1.37% (véase tabla 1A). En la entidad, la pequeña y mediana empresas representan un aproximado de 90% de los establecimientos industriales que se especializan en la transformación y procesamiento de alimentos y materias primas agropecuarias, así mismo cuenta con empresas del sector en la zona industrial de Villahermosa.

Tabla 1A. Distribución Porcentual de Aportación al PIB del Estado de Tabasco por Sector de Actividades Económicas

Sector de Actividad económica	Porcentaje de aportación al PIB estatal (2014)
Actividades Primarias	1.37
Actividades Secundarias	66.55
Actividades Terciarias	32.08
Total	100

Fuente: (INEGI, 2014)

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en los resultados definitivos de los Censos Económicos 2014 detalla las principales actividades económicas del Estado según ingresos. En la entidad se registraron 59,973 unidades económicas y 288,749 personas ocupadas en el Sector privado y paraestatal. La Extracción de petróleo y gas fue la principal actividad económica, según ingresos en el estado; el segundo lugar correspondió a los Productos químicos básicos, las cuales se incluyen

en el desglose de la distribución porcentual de las 10 principales actividades económicas en la tabla 1B.

Tabla 1B. Distribución Porcentual por Actividad Económica en el Estado de Tabasco según Ingresos

<b>Actividad Económica</b>	<b>Porcentaje de Participación</b>
Extracción de petróleo y gas	54.7
Productos químicos básicos	14.4
Obras para el suministro de agua, gas, etc.	3.3
Tiendas de autoservicio al por menor	3.1
Abarrotes y alimentos al por mayor	2.3
Combustibles y lubricantes al por menor	1.5
Materias primas para la industria al por mayor	1.3
Automóviles y camionetas al por menor	1.2
Abarrote y alimentos al por menor	1.0
Tiendas departamentales al por menor	1.0

Fuente: (INEGI, 2014)

Dentro de las actividades importantes en el estado está la extracción del petróleo, siendo el segundo productor nacional, en la cual destaca PEMEX con dos complejos procesadores de gas, ubicados en el municipio de Macuspana. Se cuenta de igual manera con la Unidad de Petroquímica Básica localizada en la población de Villa La Venta del municipio de Huimanguillo, además de una gran cantidad de pozos petroleros en explotación (alrededor de 1000), en 14 de los 17 municipios del estado.

En relación con los recursos naturales, Tabasco posee una tercera parte del agua dulce de México, su sistema fluvial incluye a los dos ríos más caudalosos del país: el río Usumacinta y el río Grijalva; también existen varios ecosistemas en los que habitan una gran cantidad de aves, mamíferos y reptiles (INEGI, 2015).

El Plan Estatal de Desarrollo (PLED) y el Programa Sectorial de Educación 2013-2018 de Tabasco, alineados a las políticas nacionales, reconocen la encomienda de

las autoridades estatales para garantizar que los servicios educativos en todos los niveles se ofrezcan en condiciones de equidad e igualdad de oportunidades conforme a la demanda social, considerando a los grupos vulnerables o menos favorecidos de la población a fin de disminuir el rezago escolar.

Respecto al nivel superior, manifiestan que se debe promover la consolidación de cuerpos académicos, cuyas investigaciones coadyuven al progreso del propio sistema educativo y de la entidad. Se remarca el interés por impulsar la ciencia, la tecnología y la innovación de tal manera que los sectores productivos, económicos y la sociedad en general, se apropien de sus avances para aplicarlos en la solución de los principales problemas del estado.

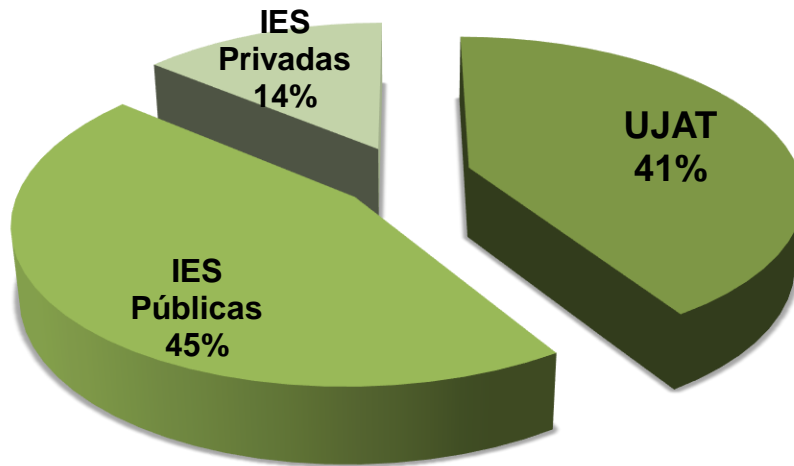
La Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) es la principal Institución de Educación Superior en el estado por lo que tiene el compromiso de coadyuvar a la atención de las necesidades sociales, a través de la formación de profesionistas.

La UJAT tomando en cuenta las recomendaciones de los organismos internacionales, nacionales y estatales, alinea su Plan de Desarrollo Institucional PDI 2016–2020 para revisar y reestructurar sus Planes de Estudios con la finalidad de incorporar los nuevos conocimientos y tendencias tecnológicas que surgen de las interrelaciones del mundo globalizado.

En el ciclo 2014-2015, 41% de los estudiantes de nivel superior en Tabasco estaban formándose en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT, 2016), en tanto que el resto de las IES públicas atendían el 45% y las IES privadas atendían el 14% de la matrícula total del estado. Esto ubica a la UJAT como la Institución de Educación Superior de mayor cobertura con relación a la matrícula total de nivel superior, teniendo presencia en las cuatro regiones del Estado, con seis divisiones académicas en el municipio de Centro, tres en el municipio de Cunduacán, una en el municipio de Comalcalco, una en el municipio de Jalpa de Méndez y una en el

municipio de Tenosique. También cuenta con dos centros de educación a distancia, uno en el municipio de Jalapa y otro en el municipio de Jonuta (UJAT, 2016).

**Figura 1. Cobertura de la UJAT**



Fuente: Plan de Desarrollo Institucional 2016-2020.

Estadística Básica del Sistema Educativo Estatal 2014-2015

En sus doce divisiones académicas se imparten cuarenta y un Programas Educativos de Licenciatura. La División Académica de Ingeniería y Arquitectura (DAIA), ubicada en el campus Chontalpa ofrece cinco Programas Educativos de los cuales cuatro de ellos son de ingeniería [Ingeniería Civil (IC), Ingeniería Mecánica Eléctrica (IME), Ingeniería Química (IQ), Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEE)] y la Licenciatura en Arquitectura (ARQ).

El Programa Educativo de la Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEE) fue el resultado de la reestructuración en el año 1995 del Plan de Estudios del Programa de Ingeniería Eléctrica creado en el año de 1969. En el ciclo 201602 contaba con una matrícula de 255 alumnos que representa el 7.83% de la matrícula total de la DAIA la cual tenía una matrícula de 3,259 alumnos inscritos en ese periodo, contando con una planta docente de 20 Profesores Investigadores de Tiempo Completo, 2 Profesores Investigadores por Asignatura dedicados a las

actividades de docencia, tutorías, difusión, vinculación e investigación, y 2 técnicos académicos asignados a la atención de los laboratorios.

### **MISIÓN**

Formar ingenieros eléctricos y electrónicos con actitud crítica, reflexiva, emprendedora y competitivos a nivel nacional e internacional, con las competencias que les permita diseñar, planear y construir sistemas eléctricos y electrónicos aplicables a la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica, así como al control, instrumentación, protección y automatización de sistemas, con una formación humanista que contribuyan al mejoramiento de la sociedad.

### **VISIÓN**

Es un Programa Educativo de excelencia, acreditado y certificado en el 2024 que desarrolla las competencias académicas, para que sus egresados se desempeñen eficaz y eficientemente en el ámbito regional, nacional e internacional.

### 3. EVALUACIÓN DEL PLAN ANTERIOR

Con el propósito de realizar una evaluación al Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEE), se analizaron las recomendaciones realizadas por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza en Ingeniería (CACEI) derivadas de la evaluación y acreditación del Programa Educativo de IEE en el año 2012, se realizó un análisis de las encuestas realizadas a empleadores en el año 2015, así como a profesores y alumnos de los últimos dos ciclos encuestados en el año 2016 con el propósito de realizar un ejercicio de evaluación interna.

#### a) Análisis de la Evaluación del CACEI

El Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería emitió la acreditación del Programa Educativo de Ingeniería Eléctrica y Electrónica en el mes de octubre del 2012, a la vez que emitió una serie de recomendaciones que deberían atenderse para mejora del Programa Educativo, algunas de ellas han sido tomadas en cuenta para ser atendidas en el proceso de reestructuración del Plan de Estudios. A continuación, se describen las acciones que deberán llevarse a cabo para dar cumplimiento a esas recomendaciones.

**Tabla 2. Fortalezas y Debilidades del Plan de Estudio basadas en las Recomendaciones de CACEI**

CATEGORÍA	RECOMENDACIONES	FORTALEZAS	DEBILIDADES
1. Características del programa (M2013) 10. Gestión Administrativa y Financiamiento (M-2014)	1.5. Participación externa Es recomendable buscar mecanismos que proporcionen mayor participación de los diferentes sectores productivos.	Se cuenta con un programa de seguimiento de egresados y encuentro con empleadores para identificar las necesidades y requerimientos de los sectores productivos.	
2. Personal Académico (M2013)	2.3. Actividades de los profesores	La plantilla académica de IEE es de 23 PTC, 2 Profesores de Asignaturas y 2 Técnicos Académicos.	La participación de los docentes en actividades de generación y aplicación del

<p>1. Personal Académico (M2014)</p>	<p>Es recomendable que el promedio de la carga horaria semanal frente a grupo, de todos los profesores de tiempo completo que prestan servicio al Programa, no deberá exceder de 18 horas por semana, debiendo dedicar el resto de las horas contratadas por la institución a otras actividades académicas como tutoría y dirección individualizada de estudiantes, generación y aplicación del conocimiento, gestión académica, formación profesional disciplinaria, vinculada con el sector social, el productivo y el de servicios entre otros.</p>	<p>De los PTC, 4 (17%) cuentan con grado de doctor, 16 (71%) con grado de maestría y sólo 3 (12%) con licenciatura.</p>	<p>conocimiento era mínima, aunque ha venido creciendo gradualmente los últimos 4 años, la carga horaria de los PTC excede a las 18 horas en la mayoría de los casos.</p>
	<p>2.6. Promoción</p> <p>Es recomendable que el proceso de promoción del personal académico se tome en cuenta, fundamentalmente, sus méritos académicos y no sólo administrativos.</p>	<p>Los PTC que cumplen con los requisitos son promovidos, ya sea por medio de la convocatoria institucional o por gestión individualizada.</p>	
	<p>2.7. Participación</p> <p>Es recomendable generar un mecanismo para incentivar la participación del docente en las</p>	<p>El PE cuenta con 2 cuerpos académicos en consolidación y un grupo de investigación registrados, en los cuales 8 (40%) PTC son integrantes; así mismo</p>	

	diferentes actividades del Programa, y buscar mecanismos para incentivar una mayor participación de los docentes en actividades de investigación	12 (60%) PTC cuentan con Perfil PRODEP.	
4. Plan de Estudios (M2013)  3. Plan de Estudios (M2014)	4.4 Aspectos Teórico-prácticos  Se recomienda ampliar el contenido temático de los laboratorios, así como las visitas de campo.	Las Asignaturas del Plan de Estudios 2010 cuentan en su mayoría con horas teóricas y prácticas dosificadas adecuadamente. En el siguiente proceso de reestructuración se harán los ajustes que sean necesarios para balancear las horas teóricas y prácticas de aquellas que así lo requieran.	Falta calendarizar las visitas de campo. Para ello se deberá coordinar la temática con el tipo de instalaciones o procesos a observar para que la visita cumpla con el objetivo de aprendizaje a través de la experiencia práctica.
	4.8 Cobertura  Se recomienda que se establezcan mecanismos que les permitan mantener un control real y el seguimiento de los avances programáticos de asignaturas que entregan los profesores que permitan la verificación del cumplimiento.	La administración cuenta con formatos de avances programáticos de asignaturas con el fin de evaluar el cumplimiento de las actividades del personal docente.	La planta académica no tiene información de los resultados de la evaluación de los avances programáticos de asignaturas.
	4.10 Titulación  Aunque el Plan de Estudios contempla 12 opciones de titulación reglamentadas los		Hay dos asignaturas optativas para promover la elaboración de

	<p>resultados no son adecuados por el mediano índice de titulación de egresados. Se debe de considerar establecer mecanismos que logren un aumento en el número de alumnos que se titulan.</p>		<p>tesis o trabajo recepcional, pero la mayoría opta por otra modalidades de las cuales la modalidad de Examen General de Conocimiento (EGEL-CENEVAL) es la más solicitada (48% en los últimos 5 años)</p>
	<p>4.11. Idioma extranjero</p> <p>Se recomienda que el Plan de Estudios incluya un pronunciamiento explícito sobre un grado de dominio lingüístico de una lengua extranjera, de preferencia en inglés, que permita al alumno comunicarse de manera efectiva en el área de su profesión.</p>	<p>El alumno acredita los 4 niveles de alguna lengua extranjera cursándola durante su permanencia como estudiante o validando por medio de un examen de colocación su nivel de dominio por el Centro de Enseñanza de Lenguas Extranjeras de la UJAT</p>	<p>En el Plan de Estudios 2010 es un requisito de egreso que el alumno acredite el nivel 4 de una lengua extranjera, no explicita una lengua en lo particular.</p>
<p>5. Proceso enseñanza-aprendizaje (M2013)</p> <p>4. Evaluación del aprendizaje (M2014)</p>	<p>5.1 Metodologías alternativas de enseñanza</p> <p>Es recomendable que el Programa pueda establecer que en varios de sus cursos se incluya, en parte o en totalidad de su desarrollo, métodos de enseñanza diferentes a los tradicionales de exposición oral del profesor tales como estudios de caso, desarrollo de</p>	<p>En la estructura curricular del Plan de Estudios 2010, hay varias asignaturas que incluyen de manera explícita horas teóricas y horas prácticas las cuales se desarrollan en el laboratorio, además en algunas asignaturas de electrónica, de control y de instrumentación se elaboran prototipos que son presentados en los</p>	<p>Los alumnos participan en el desarrollo de proyectos, visitas de campo y estudios de caso pero de manera limitada.</p>

	<p>proyectos, prácticas de laboratorio con participación activa de alumnos, aprendizaje colaborativo, visitas a los sectores sociales, productivo y de servicios, así como otro tipo de actividades orientadas a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para todo lo anterior el Programa deberá hacer uso de medios tecnológicos actualizados.</p>	<p>foros realizados por la academia</p>	
	<p>5.2. Herramientas de cómputo</p> <p>Es recomendable incrementar la variedad y cantidad de licencias de software especializado tanto en la rama eléctrica como en la mecánica para simulación de sistemas, de diseño y análisis de componentes que permitan a los alumnos tener mayores competencias en el manejo de estas herramientas y que facilite una inserción en el campo laboral que demanda herramientas de última generación.</p>		<p>No se cuentan con las licencias actualizadas de los softwares (Labview, AutoCAD, MultiSim, Matlab, PSim, C++, OrCad, Office y otros).</p>
	<p>5.3. Evaluación del aprendizaje</p>	<p>En todos los programas de asignaturas se proponen diversos</p>	<p>No se cuenta con un mecanismo para acopiar</p>

	<p>La calidad en el desempeño del estudiante durante su permanencia en el Programa deberá evaluarse mediante diversos tipos de exámenes, tareas, problemas para resolver, ejercicios, prácticas de laboratorios, trabajos e informes que deberán evaluar su comunicación oral y escrita así como el uso de herramientas de cómputo.</p>	<p>instrumentos de evaluación (examen, prácticas de laboratorio, reportes, tareas, etc.); y la mayoría de los profesores utilizan estos instrumentos de evaluación.</p>	<p>evidencias del uso de estos instrumentos en la evaluación del aprendizaje.</p>
	<p>5.4. Creatividad y comunicación</p> <p>Es recomendable implementar un mecanismo que fomente de mayor manera la creatividad en los alumnos.</p>	<p>Se cuenta con actividades propias del PE que promueven la creatividad y la comunicación: Feria de presentación de prototipos al finalizar cada semestre, y presentación de prototipos dentro del marco del Foro anual de IEE; así como la participación con ponencias en el foro y otros eventos inter y extramuros. Las constancias expedidas a los participantes son evidencias de estas actividades.</p>	<p>La difusión de estas actividades es limitada.</p>
	<p>5.5. Reprobación</p> <p>Es recomendable que el Programa tenga estrategias para</p>	<p>Por acuerdo institucional, en el año 2010, se incluyó la asignatura "Curso de Nivelación" con la</p>	<p>La asignatura "Curso de Nivelación" no forma parte de la estructura</p>

	disminuir el índice de reprobación de alumnos.	finalidad de disminuir el índice de reprobación de los alumnos en las asignaturas de ciencias básicas y además se continuó con el programa de mentorías académicas.	curricular del Plan de Estudios por lo que algunos alumnos no se esfuerzan en acreditarla.
	5.6. Participación en investigación y/o desarrollo  Se recomienda incrementar el número de alumnos y de profesores que participen en proyectos de investigación que tengan relación con las áreas de conocimiento del Programa	En los últimos 4 años se ha incrementado gradualmente la participación de los PTC (60%) en desarrollos de proyectos de investigación y al menos un alumno de IEE está involucrado en ellos.	Falta incrementar la participación de alumnos y profesores en proyectos de investigación de mayor impacto.

En el Anexo 1 se muestra más ampliamente las diversas categorías y recomendaciones del CACEI, algunas son tomadas en cuenta para ser atendidas en este proceso de reestructuración del Programa Educativo.

Como resultado del encuentro con los empleadores llevado a cabo en el año 2015 en el que participaron representantes de empresas públicas, privadas, paraestatales e instituciones educativas del estado de Tabasco organizado por la comisión de seguimiento de egresados y empleadores de la DAIA, se encontró que la mayoría de los egresados de esta licenciatura están ocupando puestos en las áreas de: construcción, supervisión, residencia, administración de obra eléctrica, y en una menor medida laboran como docentes, en el diseño y proyecto de instalaciones eléctricas así como en el manejo y aplicación de software de ingeniería.

En la industria frecuentemente están ocupados en las actividades propias del perfil de la profesión. Los empleadores recomiendan que el Programa Educativo debe

promover una mayor vinculación de los estudiantes con el sector productivo para que adquieran experiencia y faciliten su integración al ámbito laboral.

Los empleadores opinan que los egresados del programa educativo presentan algunas deficiencias sobre el área de interés de las empresas empleadoras por lo que sugieren la revisión de los contenidos del Plan de Estudios que involucren tópicos actualizados de los avances tecnológicos existentes en sus áreas de formación, así como también una preparación en relaciones personales, para facilitarles su integración, comunicación interpersonal y trabajo en equipo.

Como resultado del encuentro con los empleadores se puede concluir que el Programa Educativo debería dotar al estudiante de conocimientos, habilidades y valores que le permitan actuar con responsabilidad en el trabajo, ser competentes para diagnosticar y resolver problemas, facilidad de expresión oral y escrita, así como una actitud crítica y reflexiva, ética profesional, formación ciudadana, responsabilidad ambiental, disponibilidad para el aprendizaje a través del servicio, cultivar las relaciones humanas y liderazgo.

#### **b) Indicadores Indirectos**

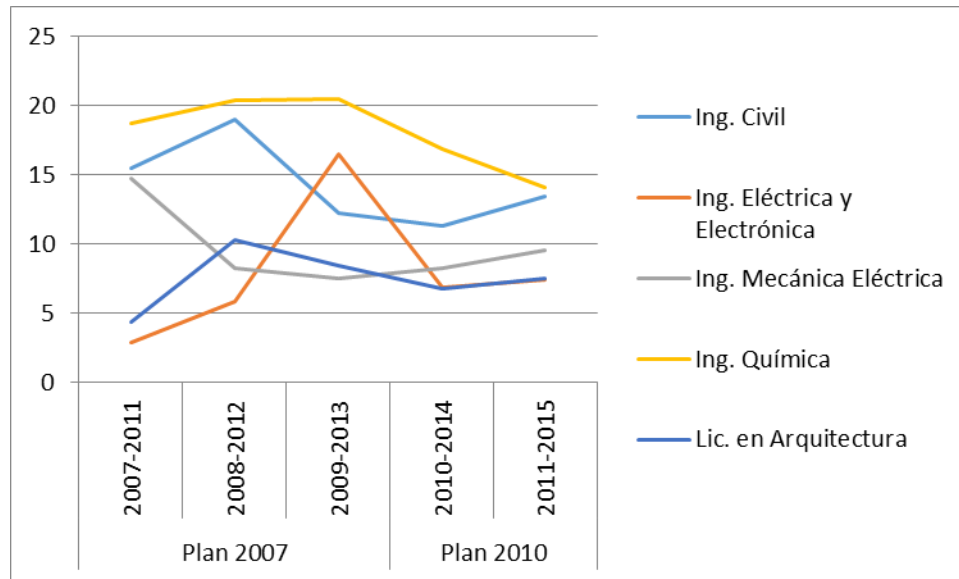
En esta sección se presenta y analiza la eficiencia terminal como uno de los indicadores indirectos de las carreras de la División Académica de Ingeniería y Arquitectura. La grafica 1 muestra la tasa de eficiencia terminal por cohorte generacional de alumnos que concluyen satisfactoriamente el nivel licenciatura en un lapso de hasta 5 años, respecto al número de alumnos inscritos en esa misma cohorte. Es posible observar que la eficiencia terminal para la Licenciatura de Ingeniería Eléctrica y Electrónica se ha incrementado gradualmente de 2.88% en la cohorte generacional 2007-2011(Plan 2007) a 7.37% en la cohorte generacional 2011-2015 (Plan 2010).

Tabla 3. Eficiencia Terminal de la DAIA

Programa Educativo	Plan 2007			Plan 2010	
	2007-2011	2008-2012	2009-2013	2010-2014	2011-2015
Ing. Civil	15.49	18.93	12.22	11.28	13.44
Ing. Eléctrica y Electrónica	2.88	5.88	16.47	6.86	7.37
Ing. Mecánica Eléctrica	14.74	8.23	7.54	8.26	9.52
Ing. Química	18.71	20.38	20.47	16.8	14.03
Lic. en Arquitectura	4.4	10.27	8.42	6.76	7.52

Fuente: Dirección General de Planeación y Evaluación Institucional

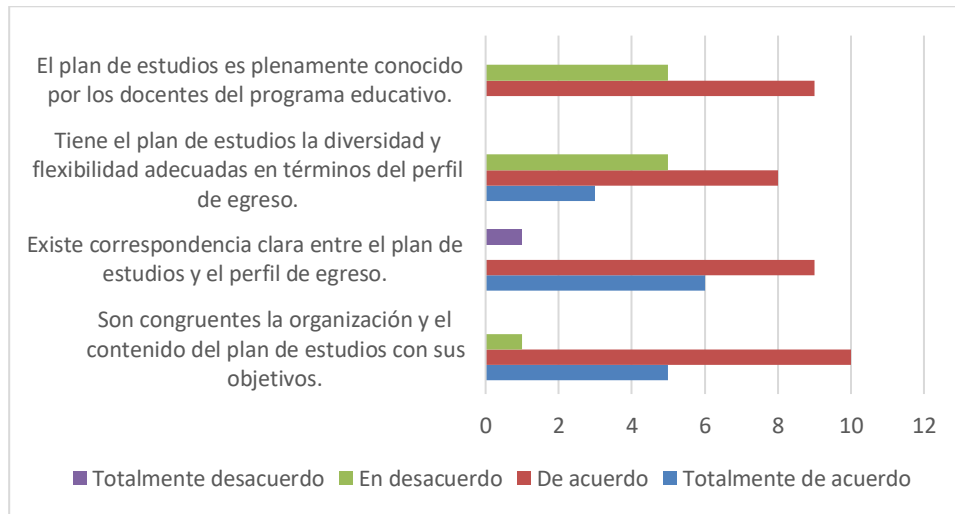
Gráfica 1. Eficiencia Terminal de la DAIA



**c) Análisis de Evaluación Interna de los Docentes**

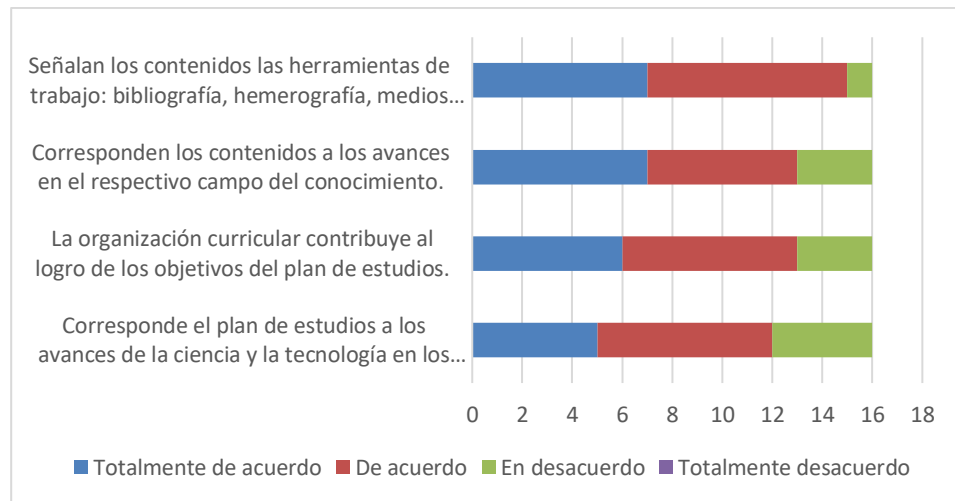
Una de las estrategias usadas para evaluar el Plan de Estudios 2010 de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEE) fue la de aplicar una encuesta a 16 docentes adscritos al Programa de Estudios y que impartieron asignaturas en el ciclo escolar 201601. La encuesta está integrada por 22 reactivos y una tabla donde se analizan las fortalezas y debilidades del Plan de Estudios.

Gráfica 2. Correspondencia Entre el Plan de Estudio con el Perfil de Egreso



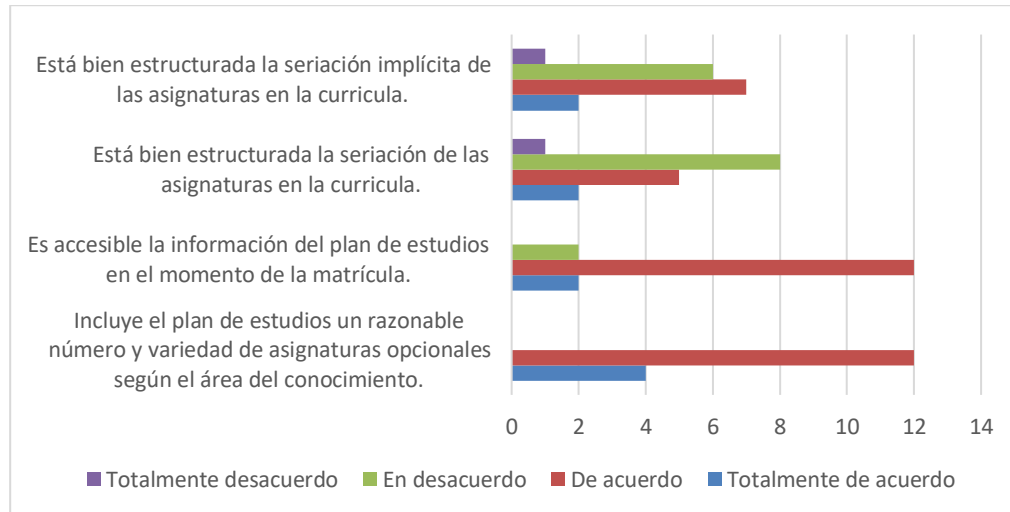
Se observa en la gráfica 2 que la mayor parte de los docentes está totalmente de acuerdo o simplemente de acuerdo en relación a que existe una clara correspondencia entre la organización del Plan de Estudios con el perfil de egreso y los objetivos del Plan; mientras que los profesores en una ligera mayoría están de acuerdo con el conocimiento que ellos mismos tienen sobre el Plan de Estudios y la flexibilidad del mismo.

Gráfica 3. Apreciación de los Docentes en Relación a los Contenidos Temáticos



De la gráfica 3 es posible concluir que la mayoría de los profesores están totalmente de acuerdo o de acuerdo con que los contenidos temáticos de las asignaturas señalan claramente las herramientas de trabajo y que dichos contenidos corresponden a los avances de los respectivos campos del conocimiento. Cabe señalar que un 25% de los docentes encuestados está en desacuerdo a la correspondencia del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Eléctrica y Electrónica (IEE) con los avances de la ciencia y la tecnología de los campos de conocimientos comprendidos en él, mientras que el resto está totalmente de acuerdo o de acuerdo.

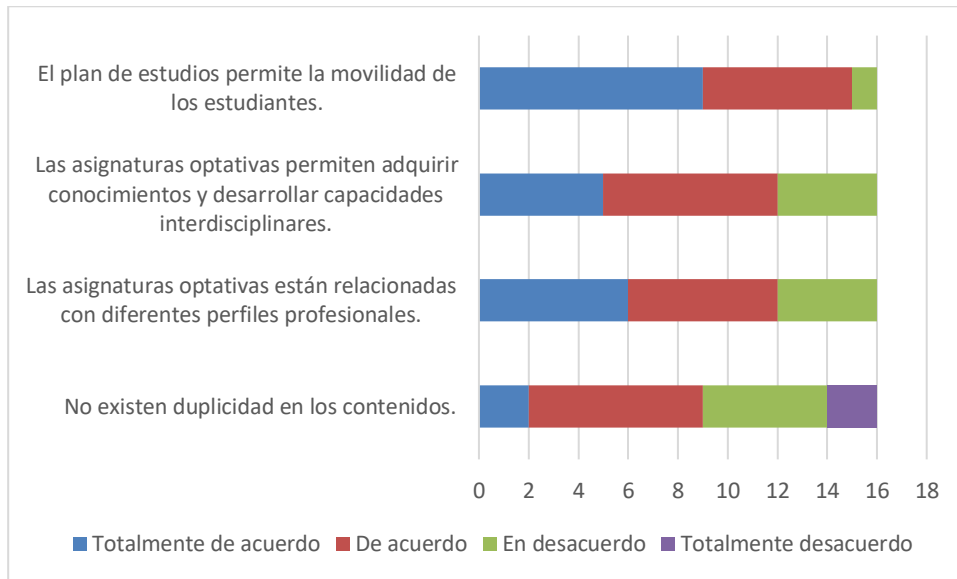
Gráfica 4. Opinión de los Docentes de la Seriación Implícita y Explícita



En la gráfica 4 podemos observar que los profesores dividen opiniones en relación a la correcta organización de la seriación implícita y explícita de la malla curricular, mostrando que el 50% de profesores está en total desacuerdo o en desacuerdo.

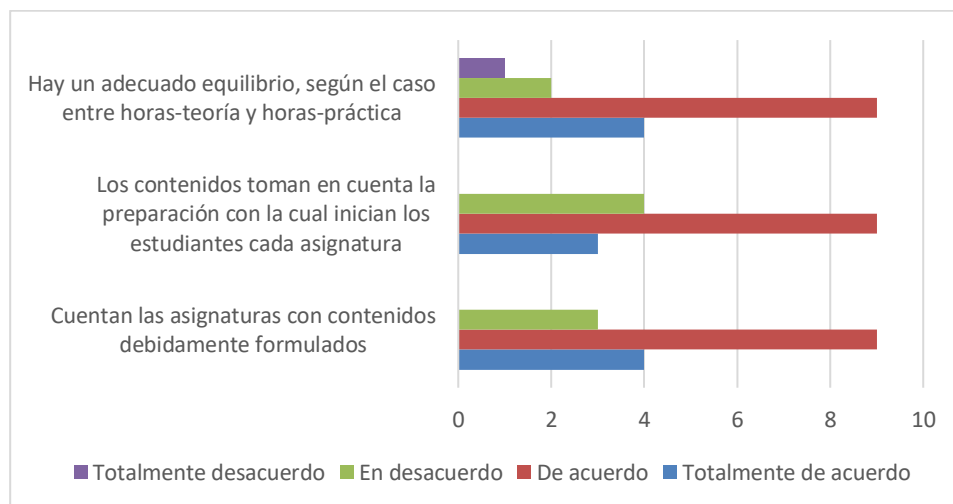
Por otra parte, en una gran mayoría los profesores están de acuerdo o en total acuerdo con la idea de que la información del Plan de Estudios es accesible y que la cantidad asignaturas optativas es razonable en variedad y número.

Gráfica 5. Opinión de los Docentes Sobre la Movilidad Estudiantil



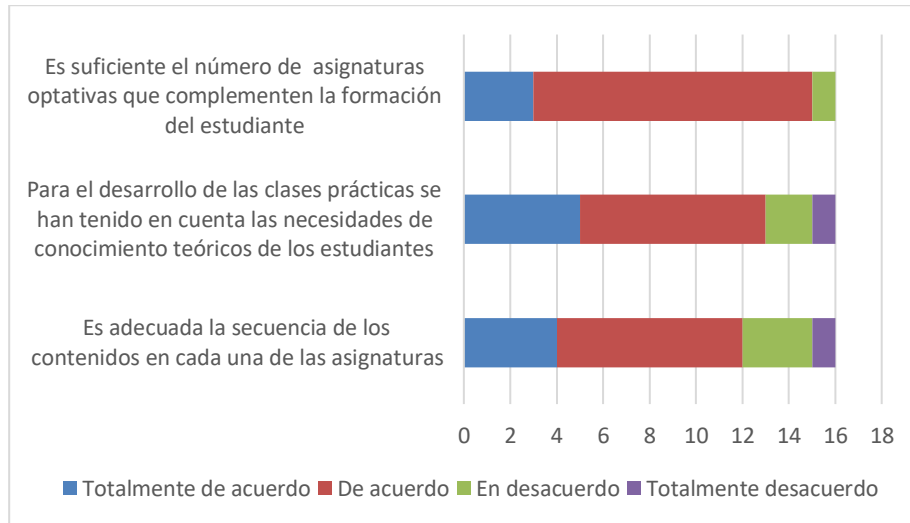
De la gráfica 5 observamos que 15 de los 16 profesores encuestados están totalmente de acuerdo o de acuerdo en que el Programa de Estudios permite la movilidad de los estudiantes, un 75% de los profesores comparten el mismo razonamiento para afirmar que las asignaturas optativas permiten adquirir capacidades interdisciplinarias y multidisciplinares.

Gráfica 6. Opinión de los Docentes en Relación a las Horas Teóricas y Prácticas



En la gráfica 6 observamos que un 18% de los docentes está en desacuerdo o total desacuerdo con un correcto equilibrio entre las horas prácticas y teóricas de las asignaturas, el resto está en total acuerdo o de acuerdo con esa idea. Un 75% de los profesores están en total acuerdo o de acuerdo con que las asignaturas toman en cuenta la preparación con la cual inician los estudiantes. Un 18% de los encuestados está en desacuerdo con la afirmación de que los contenidos temáticos están debidamente formulados, citando las asignaturas de: Filosofía, Ética, Sistemas de Distribución, Control Digital, Amplificadores Electrónicos, Mecatrónica, Teoría de Control Continuo, Ecuaciones Diferenciales y Cálculo con transformadas.

Gráfica 7. Opinión de los Docentes con la Secuencia de Contenidos



Analizando la gráfica 7 podemos constatar que un 25% de los docentes está totalmente de acuerdo con la adecuada secuencia de los contenidos de cada una de las asignaturas, los profesores que no están totalmente de acuerdo señalaron las asignaturas de Control Digital, Algebra Lineal, Análisis Vectorial, Calidad de la Energía Eléctrica, Instrumentación Electrónica e Instalaciones Eléctricas. Por otra parte, el 31% de los encuestados está totalmente de acuerdo con que para el desarrollo de las clases prácticas se han tenido en cuenta las necesidades de los conocimientos teóricos de los estudiantes, el resto de los profesores indicó que las asignaturas que no toman en cuenta estas necesidades son: Electrónica Básica,

Laboratorio Integral de Sistemas Eléctricos de Potencia, Electrónica de Potencia, Instrumentación Electrónica y Calidad de la Energía Eléctrica. Sobre la necesidad de asignaturas optativas, los profesores encuestados indican la necesidad de incluir Redes subterráneas y Aire Acondicionado y Refrigeración.

En la tabla 4 se puede resumir el análisis de fortalezas y debilidades del Plan de Estudios que los profesores del programa de IEE realizaron.

Tabla 4. Análisis de Fortalezas y Debilidades de IEE según Profesores

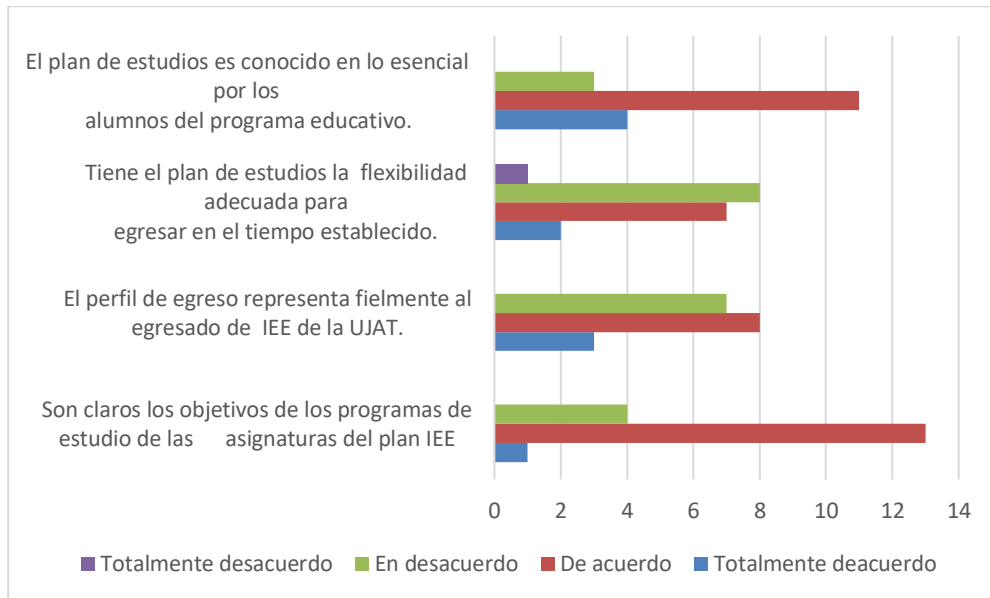
CATEGORÍA	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Cursos	Los contenidos y bibliografía actualizada, se cuenta con herramientas de cómputo, profesores capacitados, pertinencia de la malla curricular, dominio de teoría, comunicación alumno-profesor, correcto perfil del egresado.	Insuficiente equipo audiovisual y limitado uso de material didáctico, asignación inadecuada de exámenes a Título de Suficiencia y de Competencia, seriación insuficiente de las asignaturas, contenidos duplicados y no todo conocimiento teórico se lleva a la práctica.
Prácticas	Laboratorios, se reafirma los conocimientos, son actualizadas, distribución hora teórica-horas prácticas adecuadas y buen número de prácticas programadas.	Falta de manuales, material, equipo y habilitación de laboratorios de control y ciencias básicas, inexistencia de número preciso de prácticas en algunas asignaturas, algunos equipos que no funcionan, falta de infraestructura y tiempo requerido insuficiente.
Líneas de Salida (Eléctrica de Potencia y Electrónica)	Se tienen dos módulos, contenidos de asignaturas en los módulos es suficiente, son acorde a las tendencias	Módulo de electrónica incompleto, no se llevan prácticas en los módulos, y

	actuales, están bien diseñados,	falta de definición de los perfiles de salida.
Visitas de campo	Gran cantidad de industrias, se refuerza el conociendo, visión de los alumnos y reforzamiento de conocimientos, visitas a empresas relacionadas al programa IEE, existencia de contactos y convenios	No hay visitas en los primeros ciclos, escasez de visitas, falta de recursos económicos para transporte y logística de la administración, insuficiente programación de visitas de campo.
Otros		Falta de confort en las aulas, cantidad elevada de alumnos en algunas asignaturas. Administración irregular de los módulos de salida ya que los alumnos pueden combinar asignaturas de ambos módulos de salida.

**d) Análisis de Evaluación Interna de los Alumnos de IEE**

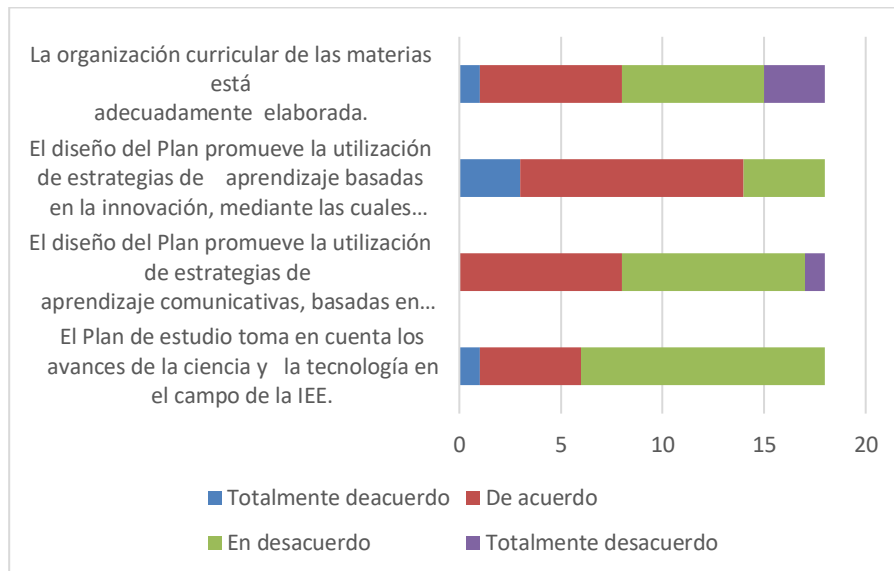
Se realizó una encuesta de 26 reactivos a 18 alumnos con un avance curricular mayor al 80% del programa de la Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica donde expresan su total acuerdo, de acuerdo, en desacuerdo o en total desacuerdo con lo planteado. Las afirmaciones sometidas al análisis de los estudiantes se muestran en seis gráficas (gráfica 8 a gráfica 13) donde posteriormente se analizan las respuestas de todos ellos.

Gráfica 8. Opinión de los Estudiantes Sobre el Conocimiento del Plan de Estudio



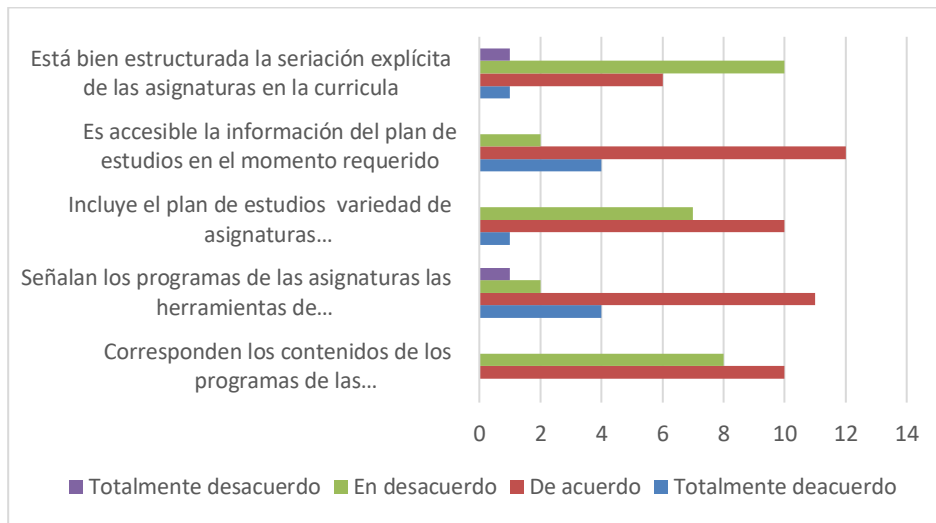
En la gráfica 8 se puede observar que los estudiantes de IEE consideran en una gran mayoría que el Plan de Estudios es conocido por ellos y que los objetivos de los programas son claros. Por otro lado, los estudiantes muestran una división de opiniones de prácticamente el 50% para afirmar que el Plan de Estudios tiene la flexibilidad adecuada y que el perfil de egreso representa a los estudiantes egresados.

Gráfica 9. Opinión de los Estudiantes Sobre la Consideración de la Ciencia y Tecnología Dentro del Plan de Estudio



Analizando la gráfica 9 es posible observar que el 67% de los estudiantes están en desacuerdo con la afirmación de que el Plan de Estudios tome en cuenta los avances de la ciencia y la tecnología; un 44% de los encuestados está totalmente de acuerdo o de acuerdo en que el diseño del Plan de Estudios promueve el debate, el intercambio de ideas y compartir argumentos en relación a los contenidos temáticos, además de la organización de las asignaturas esté debidamente formulada. Sin embargo, el 77% está totalmente de acuerdo o de acuerdo con que el diseño del Plan promueve la innovación.

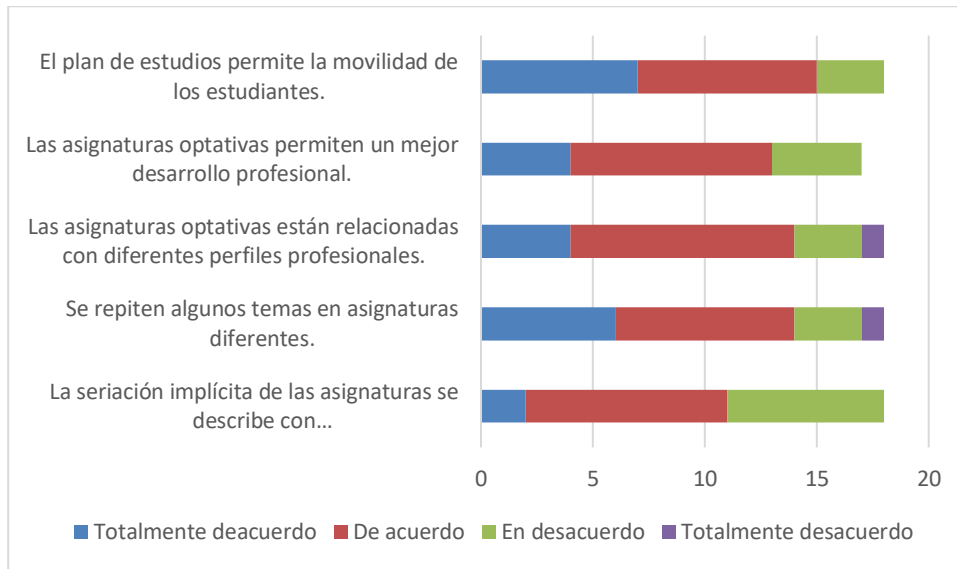
Gráfica 10. Opinión del Estudiante sobre las Herramientas de Trabajo del Plan de Estudios



Al observar la gráfica 10 notamos que un 83% y un 88% están totalmente de acuerdo o de acuerdo con que los programas señalan las herramientas de trabajo y que es accesible en el momento requerido. Por otro lado 11 de 18 encuestados están en total desacuerdo o en desacuerdo que la seriación explícita está clara en el Plan de Estudios de IEE, mientras que 10 de ellos están de acuerdo con que los contenidos corresponden a los respectivos avances en el campo del conocimiento.

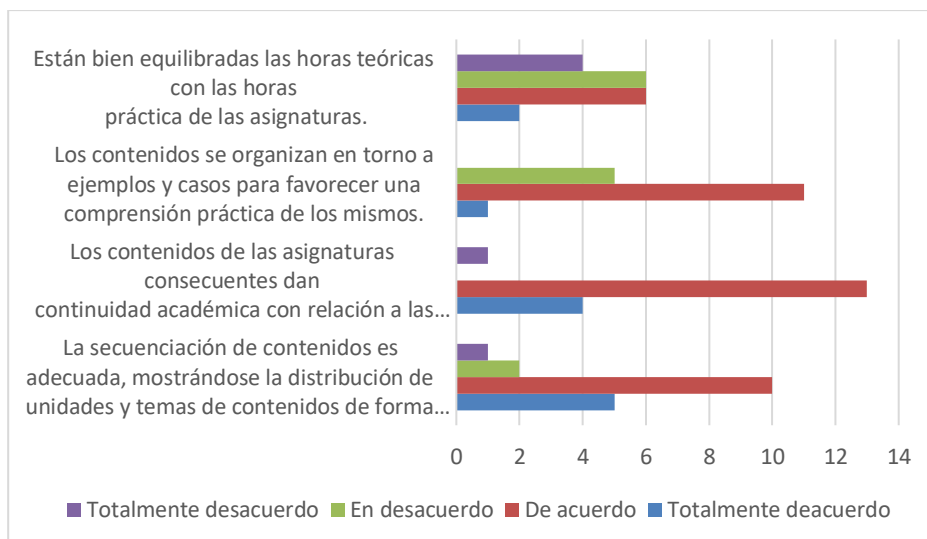
Paralelamente es posible notar que 11 de ellos consideran que una variedad de asignaturas optativas son ofertadas en su programa.

Gráfica 11. Opinión del Alumno en Relación a la Movilidad Estudiantil



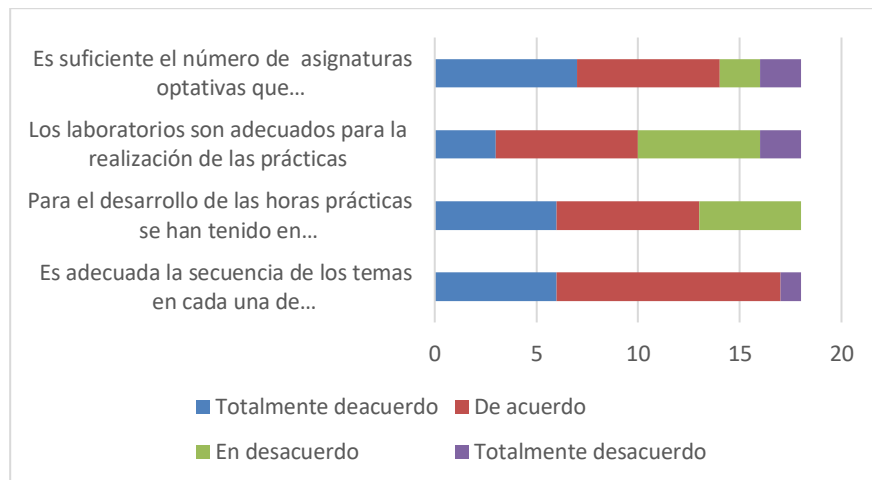
Examinando los datos que se representan en la gráfica 11 se observa que alrededor del 80% de los estudiantes están totalmente de acuerdo o de acuerdo con que el Plan de Estudios permite la movilidad de sus estudiantes, que las asignaturas optativas están relacionadas a diferentes perfiles profesionales y que algunos temas se repiten en asignaturas diferentes. De los 18 encuestados 13 concuerdan que las asignaturas permiten un mejor desarrollo profesional mientras que 11 piensan que la seriación implícita se describe con claridad.

Gráfica 12. Opinión del Estudiante en Relación a las Horas Teóricas y Prácticas



Observando los datos de la gráfica 12 es posible determinar que los estudiantes de últimos semestres de la Licenciatura en IEE piensan en una ligera mayoría que no están bien equilibradas la relación de horas teóricas- horas práctica de las asignaturas que cursan, las materias que ellos consideran son Circuitos de Corriente Alterna, Circuitos de Corriente Directa, Sistemas de Potencia, Máquinas Eléctricas, Instalaciones Eléctricas, Plantas Generadoras, Electrónica de Potencia, Dispositivos y Circuitos Electrónicos, Teoría de Control Continuo, Teoría de Control Digital, Microcontroladores y Microprocesadores. Por otro lado, un porcentaje mayor al 66% está totalmente de acuerdo que los contenidos están organizados en torno a ejemplos y prácticas que favorecen su comprensión, éstos dan continuidad a las asignaturas consecuentes y la secuenciación de los contenidos es la adecuada. En relación a la secuenciación indican no estar totalmente de acuerdo con la asignatura de Dinámica, Iluminación, Microcontroladores y Microprocesadores, así como Sistemas de Comunicaciones Electrónicas.

Gráfica 13. Secuencia de los Tema de las Asignaturas



En la gráfica 13 se puede notar que los encuestados consideran solo en un 5% estar totalmente desacuerdo que es adecuada la secuencia de los temas en las asignaturas, el resto está totalmente o parcialmente de acuerdo. Un porcentaje mayor al 72% está totalmente de acuerdo o de acuerdo con que para el desarrollo de prácticas se han tenido en cuenta sus conocimientos teóricos además de que es

suficiente el número de asignaturas optativas. De los encuestados, 8 de ellos está en total desacuerdo o en desacuerdo que los laboratorios son adecuados para la realización de prácticas.

En relación a la adecuada secuencia de las asignaturas los estudiantes piensan que no se cumple en las asignaturas de Dispositivos y Circuitos Electrónicos. Sobre si los laboratorios son adecuados para la realizar las prácticas los encuestados comentan que el Laboratorio de Máquinas Eléctricas que no cuentan con el equipo suficiente y el laboratorio de electrónica donde el control del espacio no es el adecuado. Sobre el número de asignaturas optativas, los estudiantes indican que se deben incluir más asignaturas del área de programación. En relación a las necesidades de los conocimientos teóricos para el desarrollo de prácticas los estudiantes creen que la afirmación no se cumple en las asignaturas de Electrónica para Telecomunicaciones, Electrónica de Potencia, Microcontroladores y Microprocesadores, además de Dispositivos y Circuitos Electrónicos.

En síntesis, para atender los problemas detectados en la evaluación del Plan anterior, deberá incluirse una asignatura de nivelación (Matemáticas) con la finalidad de disminuir el índice de reprobación y deserción de los alumnos de nuevo ingreso. Así mismo, para mejorar el desarrollo de las competencias, se hará una revisión exhaustiva de las asignaturas y sus contenidos para evitar duplicidad, los profesores elaborarán manuales y se definirán las prácticas de laboratorio a realizar en todas las asignaturas en las que se requieran y se calendaricen las visitas de campo. Debido a que los espacios y equipos con que cuenta los laboratorios actualmente, no es suficiente, por lo que se gestionará antes las instancias correspondientes los recursos necesarios para la adquisición de equipos y herramientas, así como la asignación o construcción de infraestructura para la realización de las prácticas de laboratorios recomendados por el CACEI para este Programa Educativo. Por lo anterior, se ha realizado este trabajo de actualización que se presenta a continuación.

## **4. METODOLOGÍA DEL DISEÑO CURRICULAR**

### **La Universidad, la Carrera y su Actualización.**

El Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEE) está en congruencia con el Modelo Educativo de la UJAT, el cual busca responder de una manera eficiente a la necesidad de un nuevo horizonte en el desarrollo de la educación y del conocimiento, más acorde con los desafíos del cambio y con las expectativas de la sociedad, mediante la transformación de sus procesos académicos para que los estudiantes construyan aprendizajes centrados en su desarrollo personal que garantice un nuevo profesional competente y competitivo (UJAT, 2011).

Se resalta la singularidad e integralidad del sujeto que aprende, la libertad como principio para la construcción del aprendizaje, la autogestión y la autonomía como propósitos y contextos para aprender y, particularmente, la significatividad del aprendizaje, hacia la cual confluyen todos los esfuerzos de organización del proceso educativo, con la intención de formar profesionales competentes, comprometidos con su entorno, capaces de aprender a aprender (UJAT, 2006).

### **El Modelo Educativo.**

El Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica, toma en cuenta las características del Modelo Educativo de la Universidad las cuales se enlistan a continuación:

- Modelo basado en competencia.
- Flexibilidad curricular y académica.
- Centralidad del aprendizaje y del estudiante.
- Definición de competencias profesionales.
- Redefinición de los roles del docente y del estudiante.
- Diversificación de las experiencias de aprendizaje y evaluación.

- Pertinencia y suficiencia de las condiciones institucionales para la operatividad del modelo. (UJAT, 2011)

Asimismo, el Plan retoma los tres ejes sustanciales del Modelo Educativo de la UJAT (2011):

- **Formación integral del estudiante**, considerando sus dimensiones intelectual, profesional, humana y social.
- **Centrado en el aprendizaje**, entendiéndolo como algo que construye el propio individuo. Asociándolo a los siguientes principios: desarrollo cognitivo, conocimientos previos, reconstrucción de saberes culturales, mediación e interacción con los otros, reorganización interna.
- **Currículo flexible**, se entiende como una modalidad organizativa que conlleva a flexibilidad de tiempo, espacios y contenido.

### **El Diseño Curricular. Currículum y Plan de Estudios**

El currículum de la Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica se reestructura, con contenidos actualizados acorde a las tendencias tecnológicas y tomando en cuenta las demandas sociales, buscando atender los requerimientos de los mercados laborales, donde finalmente se insertarán los egresados de este Programa Educativo.

El Plan de Estudios fortalece el desarrollo de aprendizajes significativos adoptando el enfoque por competencias, con sentido ético, responsable y crítico, asegurando que el egresado coadyuve a la transformación de su entorno mediante la aplicación del conocimiento adquirido.

### **El Enfoque Curricular por Competencias. Relación con el Modelo Educativo.**

La función de las líneas curriculares es la organización sistemática de las asignaturas para lograr el perfil de egreso. El Plan de Estudios de esta licenciatura, está conformado por dos líneas curriculares: Eléctrica de Potencia y Electrónica de

Control. Se incluyen las cinco asignaturas institucionales que promueven la transversalidad de las competencias genéricas.

Se contempla seriación explícita e implícita, considerando la continuidad de contenidos para lograr un desarrollo cognoscitivo ordenado y consistente en el estudiante.

Se considera como parte del diseño curricular, la formación basada en competencias, debido a que su propuesta se fundamenta en un escenario donde se promueve un aprendizaje activo y centrado en el estudiante, promueve el trabajo colaborativo, asigna al profesor el rol de facilitador, toma en cuenta la importancia de los conceptos previos y el trabajo académico basado en esquemas conceptuales que le dan significado a la experiencia.

Con esta plataforma curricular, se parte del concepto clave para las competencias que propone Tobón (2005), las cuales define como procesos complejos de desempeño con idoneidad en un determinado contexto, con responsabilidad.

Son procesos porque las acciones se llevan a cabo con un determinado fin, tienen un inicio y un final identificable, articulado y dinámico. Lo complejo se refiere a lo multidimensional, a la evolución y el enfrentamiento a la incertidumbre. El desempeño hace alusión a la actuación en la realidad mediante la resolución de problemas, implicando las dimensiones cognitivas, actitudinal y del hacer. La idoneidad implica la realización de las actividades con eficacia, eficiencia, efectividad, y pertinencia. El contexto lo constituyen todo el campo disciplinar, social, cultural y ambiental, que rodean, significan e influyen una determinada situación. La responsabilidad se refiere a analizar antes de actuar las consecuencias, como un ejercicio ético de los actos, asumiendo los resultados y buscando corregir los posibles errores.

En palabras de Perrenoud (2004), una competencia moviliza saberes declarativos (que describen lo real), procedimentales (que describen la vía que hay que seguir) y condicionales (que dicen en qué momento hay que empezar una determinada acción. Por lo tanto, el diseño curricular del Programa Educativo considera también, de acuerdo con Bellochio (2009), que las competencias las revisten las siguientes características:

- Integran conocimientos, habilidades, actitudes y valores que se movilizan en un contexto determinado, por mediación pedagógica.
- Se utilizan para lograr diversos objetivos, resolver distintos tipos de problemas y llevar a cabo diferentes tipos de tarea.
  - Involucran, indisociablemente, la teoría y la acción.
  - Permiten adaptarse mejor a diferentes medios, preparando para responder en escenarios complejos y novedosos.

En este sentido, las competencias no son totalmente observables en forma directa. La existencia de una competencia se infiere a partir de un desempeño complejo, no es una cosa, ni una entidad identificable con algún instrumento de observación; es un constructo que se reconoce en la conducta de las personas, comparada en cada caso con un estándar de lo que significa “ser competente”.

### **La Formación Integral del Estudiante**

El proceso de reestructuración curricular, se basó en el Modelo Educativo (ME), este propone la formación integral del estudiante en el contexto de un currículum flexible. El aprendizaje debe estar centrado y estructurado por cuatro áreas de formación, apoyado en la función tutorial e incorporando el Servicio Social y la Práctica Profesional en la estructura curricular.

### **Centrado en el Aprendizaje y en el Estudiante. Tipos de Contenidos: Conceptuales, Procedimentales y Actitudinales.**

La formación integral del alumno considera cuatro dimensiones: intelectual (que tiende al desarrollo de las funciones de alto nivel), profesional (se orienta a la generación de conocimientos, destrezas y habilidades científicas y técnicas profesionales), humana (procura desarrollar los valores básicos que rigen la convivencia con los demás) y social (que busca la formación en actitudes, responsabilidad, valores y ética).

La formación del alumno centrado en el aprendizaje, desde el enfoque constructivista, se basa en la premisa de que el conocimiento no es algo que pueda transferirse de una persona a otra, sino que cada individuo construye su propio conocimiento. De acuerdo con esta teoría, el objetivo esencial del aprendizaje es la construcción de significados por parte del estudiante, a través de dos tipos de experiencias:

- El descubrimiento, la comprensión y la aplicación del conocimiento a situaciones o problemas, y la interacción con los demás.
- El aprendizaje experiencial, según el cual todos aprendemos de nuestras propias experiencias y de la reflexión sobre las mismas.

### **Nuevo Rol del Docente y del Estudiante.**

Las funciones del docente y del estudiante tienen un peso importante, ya que ambos actores entran en una dinámica de construcción del conocimiento. Por esta razón, el profesor y el estudiante en una acción interactiva participan en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La acción del **profesor** consiste en:

- Facilitar el aprendizaje mediante el desarrollo de estrategias didácticas innovadoras.

- Procurar la retención y comprensión del conocimiento por parte de los estudiantes, así como respetar sus particularidades como persona.
- Despertar el gusto por aprender a aprender estimulando la curiosidad y el pensamiento sistémico, crítico y creador.
- Fomentar el trabajo colaborativo.
- Apoyar a los estudiantes.
- Hacer uso de las nuevas tecnologías.
- Promover hábitos y habilidades de estudio.

Por su parte, el **estudiante** tiene las siguientes actividades:

- Participar de forma activa en el análisis de situaciones reales, complejas y retadoras.
- Estudiar y aplicar información de diversas fuentes.
- Compartir las soluciones con los miembros de su grupo.
- Utilizar las tecnologías de información para aprender e investigar.
- Consultar al profesor y a otros expertos para despejar dudas.
- Participar en la organización del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Compartir responsabilidades con sus compañeros y durante las sesiones de clase reflexionar sobre los resultados obtenidos (UJAT, 2005).

A lo largo del programa, el estudiante tendrá la oportunidad de realizar el servicio social, la práctica profesional y la movilidad estudiantil interdivisional o interuniversitaria, nacional e internacional.

### **Diversificación de Experiencias de Aprendizaje y de Evaluación. Créditos SATCA**

La reestructuración del Plan de Estudios, se basa en un enfoque por competencias, atendiendo créditos SATCA y priorizando actividades de emprendimiento, prácticas profesionales en sectores industriales, investigación aplicada, manejo de un idioma adicional, entre otras. Es decir, contempla cuatro actividades principales, como medios para el desarrollo de las competencias:

**Docencia.** A través de actividades de instrucción formalmente organizadas en modalidades presencial, abierta o a distancia (tutorías académicas, actividades de preparación de clases y material de apoyo a la docencia).

**Investigación.** A través de generación del conocimiento, asimilación de nuevas tecnologías, aplicación innovadora del conocimiento, elaboración de protocolos de investigación, dirección y asesoría de tesis, desarrollo de productos de investigación tales como libros, artículos, patentes, proyectos para los sectores industrial de transformación o de servicios, público y social.

**Difusión, extensión y vinculación.** A través de organización de actividades que tienen como objetivo vincular a la Institución con su entorno y extender a la comunidad los beneficios de la cultura mediante la difusión, divulgación y promoción del conocimiento científico, tecnológico, artístico y humanístico, tales como la participación en diplomados, cursos, conferencias, foros, congresos, talleres, entre otros.

**Apoyo académico.** Se realizan actividades colectivas o colegiadas de gestión académica, comisiones diversas en planes y programas, evaluación de proyectos o responsabilidad oficial de dirección, coordinación y supervisión de programas, así como Tutorías de Servicio Social y de Práctica Profesional.

### **Etapas del Diseño Curricular**

La metodología para la reestructuración del Plan de Estudios de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, se realizó de acuerdo con el modelo educativo vigente de la UJAT. La finalidad es de incluir las tendencias actuales de la disciplina para mejorar la estructura curricular del Plan de Estudios 2010 y atender las deficiencias detectadas tomando en cuenta las opiniones y recomendaciones del personal administrativo, profesores, alumnos, egresados y empleadores.

Las etapas de la metodología se desarrollaron de la siguiente manera:

### **Etapa 1. Elaboración de la Fundamentación.**

En esta etapa se consideró el aspecto disciplinar, social y laboral a través de un estudio del ejercicio de la profesión de la Ingeniería Eléctrica y Electrónica, en el entorno socio-económico del estado de Tabasco, en el cual se tomó en cuenta la opinión de empleadores, egresados y expertos de la profesión. Se analizaron los informes del encuentro con los egresados y empleadores llevado en el 2015 y 2016 en las instalaciones de la UJAT, se analizaron las encuestas realizadas por la comisión de seguimiento de egresados de la DAIA en el año 2015, la cual fue diseñada para recabar información de las empresas públicas, privadas e instituciones educativas del entorno regional donde laboran los egresados de este Programa Educativo. Esta comisión de reestructuración diseñó y aplicó una encuesta a los profesores y otra a los alumnos para la evaluación del Plan de Estudios vigente y sus recomendaciones para mejorarlo. Se organizaron mesas redondas con los profesores integrantes de la academia de IEE con la finalidad de consensar el diseño de la estructura curricular y el análisis de los contenidos de las asignaturas.

También, se analizaron las recomendaciones emitidas por el CACEI al Programa Educativo y se analizaron 6 Planes de Estudios afines al programa de IEE de instituciones de educación superior (2 del ámbito regional, 2 del ámbito nacional y 2 del ámbito internacional), con los cuales se hizo un análisis comparativo que permitió visualizar las tendencias en el campo disciplinar de la profesión y tomarlas en cuenta considerando su viabilidad para la estructura curricular del programa.

### **Etapa 2. Planteamiento de los Objetivos del Plan de Estudios.**

Los objetivos del Plan de Estudio se plantearon haciendo un análisis comparativo de los objetivos del Plan de Estudios 2010 y los objetivos del Plan de Estudios de 6 Programas Educativos de carreras afines de IES de los ámbitos regional, nacional e internacional y en congruencia con las competencias genéricas y específicas que se desean desarrollar en el egresado.

**Etapa 3. Elaboración del Perfil de Egreso.**

Para el desarrollo del Perfil de Egreso se consideraron los conocimientos, técnicas y procedimientos derivados del análisis comparativo de los Planes de Estudios de las diferentes instituciones y que están señalados en el apartado de la fundamentación. Además, mediante un consenso establecido con los profesores que integran el Programa Educativo de ingeniería eléctrica y electrónica, se identificaron cuatro competencias específicas que impactan en la formación disciplinar y desempeño de los Ingenieros Electricistas y Electrónicos. Este perfil se refuerza mediante las competencias genéricas institucionales y complementarias establecidas en el Lineamiento para el Diseño y Reestructuración Curricular de Planes y Programas de Licenciatura y Técnico Superior Universitario emitido en abril 2016.

**Etapa 4. Organización y Estructura Curricular.**

El contenido conceptual de las asignaturas se define de acuerdo a la finalidad de la misma y especificando las competencias genéricas y específicas con la que contribuyen para el logro del perfil de egreso y tomando en cuenta el contenido de las asignaturas subsecuente y consecuente para evitar ausencia o repetición de contenidos. Además, se consideraron los contenidos mínimos que se deben contemplar para cada asignatura de acuerdo al CACEI.

La malla curricular se estructuró y se organizó distribuyendo las asignaturas por áreas de formación y se determinaron los porcentajes de créditos de cada área, considerando los lineamientos institucionales. Posteriormente, se elaboraron los programas de cada asignatura. Esta actividad fue realizada por profesores organizados en comisiones de acuerdo a las asignaturas que imparten.

Todas estas actividades se realizaron mediante cursos y talleres a los profesores del Programa Educativo de Ingeniería Eléctrica y Electrónica y con asesoría externa y de las comisiones de Planes y Programas de la División.

**Etapa 5. Evaluación del Plan de Estudios.**

Tomando en cuenta los avances de la disciplina, las necesidades de la sociedad y del campo laboral, un Plan de Estudios no puede permanecer estático, por lo que, para su actualización, es necesario su evaluación continua. Para tal fin se debe realizar una evaluación externa y una evaluación interna. Los resultados de ambos tipos de evaluación establecen los criterios para orientar el proceso de reestructuración curricular del Programa Educativo.

## **5. FUNDAMENTACIÓN**

### **5.1 Análisis de las Necesidades Sociales.**

El proyecto curricular propuesto tiene como meta desarrollar competencias en los estudiantes de la licenciatura, así como valores y actitudes para un desempeño profesional congruente con las necesidades de generación, transmisión, distribución, utilización de energía eléctrica, así como el mantenimiento de la infraestructura eléctrica y electrónica en general del presente y del futuro inmediato, por lo que se busca ofrecer una formación académica integral para satisfacer los requerimientos de los sectores productivos y del mercado laboral, tomando en cuenta a los grupos sociales marginados, por lo que también se promueve la formación inter y multidisciplinaria para hacer del egresado de este Programa Educativo un profesional capaz de innovar, gestionar y dar alternativas de solución dentro del área de su competencia, a la problemática del estado de Tabasco y la región Sur-Sureste. Aunado a esto, se pretende que el alumno retome los valores que afirmen su vocación de servicio en beneficio de la comunidad a la cual pertenece.

#### **5.1.1 Contexto Internacional**

Los resultados de diversos estudios realizados por organismos como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el Comité Interamericano para el Desarrollo Económico (CIDE), el Banco Mundial (BM), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la Comisión Económica Para América Latina (CEPAL) y el Centro Regional para la Educación Superior en América Latina (CRESAL), hacen surgir del contexto internacional un discurso, orientador para países como el nuestro, en el que se enfatiza la necesidad de reforzar la calidad, la pertinencia, la diversificación de las fuentes de financiamiento y las acciones para la internacionalización de la educación. Dichos organismos han emitido recomendaciones que influyen en las políticas educativas nacionales mexicanas. Particularmente, en el ámbito de la Educación Superior, sugieren replantear la misión y las funciones de la educación superior a fin de estrechar la relación de ésta con la sociedad y las fuentes de trabajo (Division Académica de Ingeniería y Arquitectura, 2010).

Los criterios más aceptados en nuestro país, según destacados investigadores, para reorientar las reformas de las instituciones de educación superior son los de la UNESCO, los cuales se resumen en: calidad, pertinencia e internacionalización (UNESCO, 1995).

La calidad es considerada de manera pluridimensional, no sólo en sus productos sino en los procesos del sistema educativo superior, personal académico, programas, estudiantes, infraestructura, entorno interno y externo, cultura de la evaluación, de la regulación y la autonomía, responsabilidad y rendición de cuentas, el cual deberá funcionar como un todo coherente para garantizar la pertinencia social.

La pertinencia se entiende como el papel y el sitio que ocupa la educación superior en la sociedad a través de sus funciones de docencia, investigación, difusión cultural y servicios, así como sus vínculos con el campo laboral.

Los cuatro pilares de la educación para el siglo XXI de la UNESCO (1995), plantea a la educación una doble exigencia: la educación debe transmitir, masiva y eficazmente, un volumen cada vez mayor de conocimientos teóricos y técnicos evolutivos, adaptados a la civilización cognoscitiva, pues son las bases de las competencias. Ya no basta con que cada individuo acumule al comienzo de su vida una reserva de conocimientos a la que podrá recurrir después sin límites. Sobre todo, debe estar en condiciones de aprovechar y utilizar durante toda la vida cada oportunidad que se le presente de actualizar, profundizar y enriquecer ese primer saber y de adaptarse a un mundo en permanente cambio.

Para cumplir el conjunto de las misiones que les son propias, la educación debe estructurarse en torno a cuatro aprendizajes fundamentales que en el transcurso de la vida serán para cada persona, en cierto sentido, los pilares del conocimiento: aprender a conocer, es decir, adquirir los instrumentos de la comprensión; aprender

a hacer, para poder influir sobre el propio entorno; aprender a convivir, para participar y cooperar con los demás en todas las actividades humanas; por último, aprender a ser, un proceso fundamental que recoge elementos de los tres anteriores.

En cualquier sistema de enseñanza estructurado, cada uno de esos cuatro “pilares del conocimiento” debe recibir una atención equivalente a fin de que la educación sea para el ser humano, en su calidad de persona y de miembro de la sociedad, una experiencia global y que dure toda la vida en los planos cognoscitivos y práctico (Delors, 1997).

La internacionalización surge de la movilidad de las personas y el aumento de los intercambios entre universidades de distintos países, lo cual podría redituarse en un mayor entendimiento entre las culturas y una mayor difusión del conocimiento.

La OCDE (2010) plantea cinco áreas críticas en las que las reformas del Programa Educativo se hacen necesarias: flexibilidad, pertinencia, calidad, personal académico y recursos financieros. Para cada una de ellas se hacen recomendaciones que van desde objetivos genéricos hasta propuestas muy puntuales.

En primer lugar, la OCDE sugiere reforzar la importancia del papel que juegan los docentes; determinar estándares claros de la práctica docente; garantizar Programas de Formación Inicial Docente (ITP, por sus siglas en inglés) de alta calidad; atraer mejores candidatos; profesionalizar la selección, contratación, y evaluación de docentes; y vincular a los docentes y su desarrollo profesional de forma más directa con las necesidades de las instituciones.

Paralelamente se busca redefinir y apoyar un liderazgo y una gestión académica de excelencia; consolidar el papel de los directores escolares fijando estándares claros: proporcionando formación, selección y contratación de profesionales, facilitando una autonomía institucional con estructuras de apoyo, y garantizando la participación

social. Las instituciones también necesitan tener una fuente de financiamiento estable que responda a sus necesidades específicas (OCDE, 2010).

Según la OCDE una competencia es más que solo conocimiento o habilidad; se trata de la capacidad de satisfacer las demandas complejas, haciendo uso de la movilización de recursos psicosociales (incluyendo habilidades y actitudes) en un contexto particular. Por ejemplo, la capacidad de comunicarse de manera efectiva es una competencia que pueden aprovechar los conocimientos del lenguaje de un individuo, habilidades prácticas de TIC y actitudes hacia aquellos con los que él o ella se están comunicando.

Las competencias pueden ser enseñadas abarcando tres dimensiones: información, comunicación e impacto ético-social. La información como producto consiste en todo aquello que un estudiante puede hacer con la información digital una vez que ha sido compilada y organizada. La comunicación prepara a los estudiantes como aprendices para toda la vida y como miembros de una comunidad con sentido de la responsabilidad hacia los otros. La responsabilidad social implica que las acciones de los individuos puedan tener impacto sobre la sociedad en su conjunto, en un sentido positivo, mientras que la responsabilidad ética atañe al desarrollo de una conciencia sobre los retos de la nueva era digital.

El proyecto Tuning América Latina busca iniciar un debate cuya meta es identificar, intercambiar información y mejorar la colaboración entre las instituciones de educación superior, para el desarrollo de la calidad, efectividad y transparencia. Una de los cuatros grandes líneas de trabajo del El Proyecto Tuning en América Latina se centra en las competencias.

El proyecto Tuning– América Latina en la primera Reunión General, realizada en Buenos Aires en marzo 2005, tomó la decisión de presentar un listado definitivo de 27 competencias genéricas y definir las características de la consulta: a quiénes consultar, a cuántos consultar y de qué forma hacerlo. Además, se acordó que las

62 universidades participantes, correspondientes a los 18 países, con el apoyo de los CNT, llevarían a cabo la consulta sobre competencias genéricas, a través de las áreas del proyecto en las que estaban trabajando. Al final del cuestionario consensuado, se incluyó la opción otras, para que el encuestado pudiera incluir competencias genéricas que no hubiesen sido consideradas en la lista puesta a consideración. De igual forma las instituciones de educación superior propusieron una serie de competencias específicas para las carreras que imparten.

### 5.1.2 Contexto Nacional

No obstante, las acciones que impactan en la Educación Superior Nacional, particularmente, el diseño de Planes de Estudios debe sustentarse en las políticas nacionales expresadas en el Plan Nacional de Desarrollo 2013–2018, el Programa Sectorial de Educación 2013-2018, el Plan Estatal de Desarrollo 2013-2018, el Plan de Desarrollo a Largo Plazo 2028, el Plan de Desarrollo Institucional 2016-2020 y el Plan de Desarrollo Divisional 2014-2018.

La calidad de un Plan de Estudios se correlaciona con la medida en que su diseño responde a los más amplios consensos nacionales sobre la situación del país, y sobre los desafíos que debe enfrentar. El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 sugiere que para que un Plan de Estudios se convierta en un instrumento cuya operación contribuya al anhelo de lograr una sociedad más justa y próspera debe articular la educación, la ciencia y el desarrollo tecnológico. *“La educación debe impulsar las competencias y las habilidades integrales de cada persona, al tiempo que inculque los valores por los cuales se defiende la dignidad personal y la de los otros”*, debe hacerlo con calidad y, por ende, debe ser evaluable ( Gobierno de la República, 2013).

Los objetivos más recurrentes de las políticas educativas son la búsqueda de la equidad a través de la cobertura y la mejora continua de la calidad. Estos dos temas implican el desafío de conseguir que cada vez más personas accedan a la educación. En un Plan de Estudios esto puede reflejarse en la inclusión de las

modalidades abierta y a distancia. El incremento de la cobertura, sin embargo, debe conseguirse sin decremento de la calidad. Por eso, la inclusión de mecanismos de evaluación es indispensable desde el diseño.

Actualmente, la educación superior en el país es atendida en un 71.7% por las instituciones públicas y en un 28.3% por las privadas, la tabla 5 muestra los porcentajes de matrícula escolar, docentes y escuelas en instituciones públicas y privadas en nuestro país (Secretaría de Educación Pública, 2017).

Tabla 5. Instituciones de Educación Superior en la República Mexicana CICLO ESCOLAR 2015-2016.

INSTITUCIONES	MATRÍCULA ESCOLAR	DOCENTES	ESCUELAS
Públicas	2'369,892 (71.7%)	185,540 (59.3%)	1,818 (41.4%)
Privadas	932,881 (28.3%)	127,218 (40.7%)	2,571 (58.6%)
Total	3'302,773	312,758	4389

Fuente: (Secretaría de Educación Pública, 2017)

Al diseñar Planes y Programas de Estudios es indispensable introducir elementos que concilien la oferta educativa con las necesidades sociales y los requerimientos del sector productivo. La propuesta debe sustentarse en los tres pilares del progreso social y económico: La cultura, vista como *“un medio para la formación integral de los ciudadanos”*, el desarrollo científico y tecnológico, así como la innovación. Además propiciará la *“vinculación sólida entre escuelas, universidades y centros de investigación con el sector privado”* ( Gobierno de la República, 2013).

Derivado del PND, el Programa Sectorial de Educación 2013-2018 (PSE) enfatiza la necesidad de fortalecer la calidad de la educación superior y propone una serie de estrategias que van desde la revisión de la estructura de los fondos extraordinarios hasta la promoción y difusión del arte, la cultura y la educación científica y tecnológica, como elementos indispensables para el desarrollo de la *“sociedad del conocimiento”* en México, pasando por la capacitación de las autoridades, el impulso

a la formación del personal académico, el apoyo a modelos académicos que, a través de la flexibilidad curricular, tiendan hacia la internacionalización de la educación superior y la articulación de un sistema nacional de evaluación y acreditación de los programas académicos, que facilite la movilidad y el intercambio académico entre las instituciones de educación superior ( Secretaría de Educación Pública, 2013).

En el ámbito nacional, sobre todo en los últimos 20 años, se han realizado transformaciones diversas en los métodos educativos. Sin embargo, todavía hay instituciones que privilegian la enseñanza sobre el aprendizaje con métodos tradicionales centrados en la cátedra, métodos que privilegian lo memorístico y la reproducción de saberes, sobre la investigación y la generación del conocimiento. En estos casos los procesos y prácticas educativas son convencionales, poco flexibles y escasamente innovadores, resultado de la rigidez en la formación universitaria. La educación sigue siendo excesivamente teórica, en tanto que en los trabajos prácticos predomina el carácter ilustrativo, más que la experimentación o el contacto directo con problemas concretos. La investigación, en términos generales, aún no ha aportado lo suficiente a la formación del estudiante de licenciatura. Además, todavía es insuficiente la utilización de herramientas didácticas modernas basadas en las tecnologías de comunicación e información a disposición de las IES (ANUIES, 2013).

Puesto que la educación para ser completa, debe abordar, junto con las habilidades para aprender, aplicar y desarrollar conocimientos, el aprecio por los valores éticos, el civismo, la historia, el arte y la cultura, los idiomas y la práctica del deporte. Se hace imprescindible la búsqueda de métodos educativos que reflejen el ritmo acelerado del desarrollo científico y tecnológico. Los contenidos de la enseñanza requieren, más que nunca de la capacidad de incorporar el conocimiento que se genera constantemente y del que nos enteramos rápidamente gracias a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (Delors, 1997).

Es necesaria la propuesta de Planes de Estudios que propicien la formación de individuos dotados de pensamiento crítico que les haga capaces de discernir con claridad sobre la utilidad de un universo de conocimientos en constante expansión. Se requiere la introducción, en los Planes de Estudios, de procesos que permitan crear estas capacidades y que incorporen simultáneamente elementos de flexibilidad sin olvidar los mecanismos de evaluación, por lo que la reestructuración del Plan de Estudios contempla los apartados anteriores, así como el fortalecimiento de programas de becas dirigidos a los grupos de estudiantes en situación de desventaja. La propuesta del Plan de Estudios debe contemplar, además de lo establecido, las nuevas reformas en el sector energético.

La Reforma Energética propuesta por el Gobierno de la República, que entró en vigor en el mes de diciembre del 2013, tiene un impacto directo en la generación, transmisión, distribución y consumo de la energía eléctrica. Las reformas aprobadas inciden en las actividades del sistema eléctrico nacional, brindando nuevas oportunidades tanto a inversionistas como a consumidores y transformando a la CFE. Como consecuencia del nuevo escenario en la generación, la creación y operación de nuevas plantas particulares, complementará la capacidad pública, a fin de atender la creciente demanda de electricidad ( Gobierno de la República, 2013).

El 10 de diciembre del 2015 fue aprobada por ambas Cámaras del Congreso de la Unión la Ley de Transición Energética (LTE), misma que constituye el último ordenamiento legal de importancia derivada de la reforma Constitucional en la materia de Energía. En relación con los objetivos de “Energías Limpias”, la LTE tiene como meta el 35% de participación de energías limpias en la generación eléctrica para el año 2024 y establece metas intermedias del 25% para el 2018 y 30% para el 2021 ( Secretaria de Gobernación, 2015).

La proyección de esta reestructuración del Plan de Estudios prevé lo planteado en la reforma energética y ley de transición energética para la incorporación de sus egresados en los diversos sectores económicos de la región, tales como la

generación, transmisión, distribución y uso de la energía eléctrica, sistemas de redes y telecomunicaciones, automatización y control de procesos, fuentes renovables de energía, optimización energética de sistemas así como aplicaciones diversas de la ingeniería eléctrica y electrónica, mismas que han tenido un desarrollo histórico a nivel regional, nacional e internacional.

### 5.1.3 Contexto Estatal

Los estados de Tabasco, Veracruz, Campeche y Chiapas, conforman una región que difiere de otras entidades federativas por su vocación productiva y por su participación en el desarrollo del país, mediante la contribución que hacen los sectores agrícola, forestal y ganadero, así como la producción de hidrocarburos aunada a las actividades comerciales y de servicios.

En extensión territorial, el estado de Tabasco ocupa el vigésimo cuarto lugar entre las entidades federativas. Con una superficie de 24 mil 475 kilómetros cuadrados, que representan el 1.3% del territorio del país, un litoral de 191 kilómetros (1.59% del litoral mexicano) y una división política de 17 municipios. La región disfruta de un clima cálido húmedo en el verano, con una precipitación anual media de 2 mil 069mm. El estado incluye la cuenca hidrológica Grijalva-Usumacinta, que es la más importante de México, y su territorio está conformado por llanuras bajas y húmedas, así como por regiones pantanosas e inundables.

Una de las características del estado de Tabasco es que su población se encuentra muy dispersa. En 2013, el INEGI reportó en la entidad una población de 2 millones 359 mil 444 habitantes, distribuida en 2 mil 785 localidades (Catálogo SEDESOL 2010), de las cuales 2 mil 430 tienen menos de 2 mil 500 habitantes, siete ciudades entre 20 mil y 49 mil 999 habitantes (Centla, Comalcalco, Macuspana, Teapa, Tenosique, Huimanguillo y Paraíso), y una ciudad capital (Villahermosa) con una concentración de 683 mil 520 habitantes (16.8%).

Este perfil se desagrega a nivel municipal en una atomización de poblaciones de baja densidad. Esta distribución tiene un fuerte impacto en los costos de los servicios públicos, en particular salud y educación, así como un alto grado de complejidad, ya que la entidad incluye numerosos cuerpos de agua, ríos, pantanos, lagunas y esteros, lo que complica el acceso.

El crecimiento de los asentamientos humanos cambió la estructura poblacional hacia la concentración urbana en las cabeceras municipales (los municipios de mayor atracción son Centro, Cárdenas, Comalcalco, Huimanguillo y Macuspana) e impactó fuertemente a la capital del Estado.

Al 2015, en promedio en el estado de Tabasco viven **97** personas por kilómetro cuadrado, donde **57 %** de la población es urbana y 43% es rural. En el estado hay 646 059 viviendas particulares, de las cuales 73.1% disponen de agua entubada dentro de la vivienda, 99.3% cuentan con energía eléctrica y 53.3% de los ocupantes de las viviendas disponen de drenaje conectado a la red pública. (INEGI, 2010).

Con referencia al Producto Interno Bruto (PIB) de Tabasco, se observa que la contribución mayor está en la Gran División de Servicios Comunes, la de Hoteles y Restaurantes y en la de Minería, siendo esta última la que incluye lo referente a la actividad de extracción de hidrocarburos. La Minería en Tabasco registra el mayor dinamismo.

Consistentes con las políticas nacionales son las del Plan Estatal de Desarrollo 2013-2018 del gobierno del estado de Tabasco (PLED) que, entre sus 10 prioridades de atención, destaca la necesidad de acciones concretas para ampliar la cobertura y mejorar la calidad de la educación. Sus propuestas, particularmente las planteadas en los objetivos 5.9, 5.10 y 5.11 del quinto eje rector, en las que se promueve “*la comprensión y apropiación del significado cultural, económico y social de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación*”, la “*formación de recursos humanos de alto nivel*” y la conformación de “*fondos integrados por recursos públicos y privados, estatales, nacionales e internacionales, para el*

*financiamiento de actividades de fomento a la ciencia y la tecnología”* (Gobierno del Estado de Tabasco, 2013). De manera que los Planes de Estudios del nivel de educación superior, deben orientarse hacia dichos objetivos y abrirse hacia la participación de la iniciativa privada en pro de la formación integral de los estudiantes, destacando la importancia que para el progreso económico y social tiene la cultura de la innovación, entendida como la generación y registro de patentes y marcas.

El Sistema Educativo Estatal atiende un total de 754,410 estudiantes en todos los niveles, de los cuales la educación superior atiende al 9.3%. En la entidad se cubre el 7.86% del total en la educación superior a través de 61 instituciones financiadas por el estado y un 1.44% son atendidas por instituciones privadas, la información anterior se expresa resumida en la tabla 6 (Secretaria de Educación Pública, 2017)

Tabla 6. Instituciones de Educación Superior en el Estado de Tabasco CICLO ESCOLAR 2015-2016.

INSTITUCIONES	MATRÍCULA ESCOLAR	DOCENTES	ESCUELAS
Públicas	61,487 (88.4%)	4,765 (75.7%)	38 (61.3%)
Privadas	8,049 (11.6%)	1,524 (24.3%)	24 (38.7%)
Total	69,536	6,289	62

Fuente: (Secretaria de Educación Pública, 2017)

La estadística anterior expresa la importancia de los programas en Instituciones públicas que atienden a más del 88% de la matrícula total en la educación superior, tomando en cuenta así las recomendaciones de cobertura que indican las políticas educativas.

#### 5.1.4 Contexto Institucional:

El Plan de Desarrollo Institucional (PDI 2016-2020) de la UJAT, se orienta en las políticas de planeación nacional. Esto es evidente porque las líneas de desarrollo del PDI convergen en la ampliación de la cobertura, la mejora continua de la calidad y la

ampliación de la oferta educativa, otorgando un papel relevante a la innovación, apoyada en el modelo educativo institucional que tiende definitivamente hacia la cooperación académica nacional e internacional.

Los retos identificados en el PDI deben tomarse como directrices fuertes en el diseño de Planes de Estudios. Es prioritario *“ampliar la cobertura educativa, con pertinencia y equidad, creando nuevos espacios escolarizados y fortaleciendo el Sistema de Universidad Abierta y a Distancia, integrar innovaciones para fortalecer la formación integral del estudiante, propiciando la actitud emprendedora y capacitándolo en el empleo correcto de la lengua materna, el dominio de un segundo idioma y el manejo eficaz de herramientas tecnológicas modernas.”* Además, es necesario *“trascender en el ámbito mundial, fortaleciendo la cooperación con otras instituciones de educación superior mediante el intercambio docente y estudiantil”*, y vincular el quehacer universitario *“con el sector productivo, gubernamental y social mediante el servicio social, las prácticas profesionales y la incorporación de los egresados al mercado laboral”* (PDI 2012-2016, pág. 87).

Un importante aspecto a destacar es la necesidad de formar, mediante la práctica de la investigación, profesionales aptos para la innovación tecnológica que posicionen a la Universidad como una Institución que resuelve los problemas de su entorno geográfico, social y económico con base en la aplicación de los productos de la ciencia y la tecnología.

La Universidad, además de la preservación de la cultura, las artes, y la promoción de la conservación y sustentabilidad del medio ambiente, tiene ahora la responsabilidad de la actualización permanente de sus Planes y Programas de Estudios, de sus contenidos, materiales y métodos. Éste es el único camino para garantizar y mejorar continuamente su pertinencia y relevancia en el desarrollo integral de los estudiantes, de manera que, además de la adquisición de conocimientos se fomente en los educandos, el desarrollo de habilidades, actitudes

y valores, así como competencias que les permitan mejorar su productividad, competitividad e insertarse eficaz y oportunamente en el sector productivo.

Por su parte la política divisional explícita en el Plan de Desarrollo 2014-2018 de la DAIA (PDD), orienta el diseño de Planes de Estudios afirmando que “Se atenderán las necesidades básicas de los alumnos mediante actividades y programas que desarrollen sus habilidades cognitivas y sociales como elementos para potencializar la mejora de los procesos docentes y la cultura del emprendimiento” (PDD 2014-2018, pág. 61).

En síntesis, los esquemas de planeación de los diversos ámbitos señalan las siguientes directrices en relación con la estructura de los Planes de Estudios:

1. Articulará la educación, la ciencia y la cultura.
2. Permitirá cubrir al máximo la demanda sin descuidar la mejora continua de la calidad.
3. Contendrá mecanismos bien definidos para hacer factible la evaluación en pro de la mejora continua.
4. Será pertinente y orientado hacia el desarrollo integral y emprendedor del estudiante.
5. Incluirá, imprescindiblemente, el empleo correcto del idioma español y el dominio de un segundo idioma.
6. Impulsará el uso cotidiano de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.
7. Desarrollará el manejo eficaz de herramientas tecnológicas modernas para el desarrollo profesional.
8. Desarrollará actitudes receptivas y proactivas hacia el arte, la cultura, la investigación, el desarrollo y el registro de productos tecnológicos.
9. Incluirá la vinculación con todos los sectores, particularmente de aquellos donde habrán de desarrollarse las actividades profesionales de los egresados.

10. Incluirá un sistema de créditos que haga transparente y expedita la movilidad estudiantil y docente.

El Programa Educativo de la Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEE) con una matrícula de 312 alumnos (2014) (UJAT, 2016), brinda una formación académica integral a los estudiantes, cuyo impacto contribuye a la solución de problemas y demandas sociales específicas del estado de Tabasco y la Región Sureste. Por ello, la formación de recursos humanos altamente calificados constituye una prioridad para la universidad, de manera particular se busca atender aquellas necesidades de conocimiento que impulsen el desarrollo regional, principalmente debido al surgimiento de nuevos problemas derivados del acelerado crecimiento poblacional y el desarrollo económico, por lo cual, a trece años de que se implementara los Planes de Estudios en un Modelo Flexible y a siete años de su primera reestructuración, se requiere actualizarlos en términos de sus contenidos, materiales y métodos para elevar su pertinencia y relevancia en la formación integral de los estudiantes y fomentar en éstos el desarrollo de valores y habilidades para mejorar su productividad y competitividad al insertarse en el sector productivo.

Así, tomando como base lo anterior, el Plan de Estudios de Ingeniería Eléctrica y Electrónica se actualiza para estar acorde con los lineamientos del Modelo Educativo de la UJAT y conservar la pertinencia de los contenidos que a través de él se ofrecen. Paralelamente se pretende consolidar la vinculación con el mercado laboral, de aquí que este Plan de Estudios tenga como finalidad superar ciertas deficiencias en cuanto a la estructuración del conocimiento evitando la duplicación de contenidos, definiendo con claridad la finalidad, las competencias a desarrollar, el aprendizaje esperado, las evidencias de aprendizaje y evidencias de desempeño en los programas de cada una de sus asignaturas.

El Programa Educativo de la Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica atiende las necesidades de su entorno relacionadas con el diseño, construcción, operación y mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos de la industria y de

la infraestructura del sector público y privado que requieren este tipo de servicio profesional por lo que es un programa ampliamente pertinente a las necesidades de su entorno. En este contexto, el Programa Educativo de IEE establece relaciones permanentes con los diferentes sectores de la sociedad a través de diferentes mecanismos, destacando el Servicio Social y las Prácticas Profesionales las cuales se realizan en empresas, dependencias o comunidades en donde se desarrollan actividades ligadas al campo profesional de las ingenierías.

El Estado de Tabasco, al igual que el resto del país, presenta un crecimiento continuo de su infraestructura residencial, comercial e industrial, que conlleva una mayor demanda de energía eléctrica por lo que se requiere del servicio de profesionales de IEE para el diseño, construcción, operación, mantenimiento y conservación de las instalaciones y dispositivos eléctricos y electrónicos asociados.

## 5.2 Análisis de la Disciplina

La **Ingeniería Eléctrica** es el campo de la ingeniería que se ocupa del estudio y la aplicación de la electricidad, la electrónica y el electromagnetismo. Aplica conocimientos de ciencias como la física y las matemáticas para *generar, transportar, distribuir y utilizar* la energía eléctrica.

Dependiendo del lugar y del contexto en que se use, el término **Ingeniería Eléctrica** puede o no incluir a la **Ingeniería Electrónica**. Cuando se hace una distinción, generalmente se considera la Ingeniería Eléctrica para hacer frente a los problemas asociados a sistemas eléctricos de gran escala, como los sistemas de transmisión de energía, distribución, instalaciones industriales y de control, mientras que la Ingeniería Electrónica trata del estudio de sistemas eléctricos a pequeña escala, incluidos los sistemas electrónicos con semiconductores y circuitos integrados.

La Ingeniería Eléctrica como tal, puede atribuirse a Thomas Alva Edison, quien, en 1882, diseñó y construyó la primera red de distribución de energía eléctrica del mundo, que proveía 110 volts de corriente continua a 59 clientes en el bajo

Manhattan la cual no era muy eficiente y funcionaba con corriente directa. Las modernas redes de transmisión de energía eléctrica, se fundamentan en los trabajos de Nikola Tesla, quien, en 1887, solicitó varias patentes relacionadas con una forma de distribución de energía eléctrica conocida como corriente alterna, que eventualmente reemplazó a la corriente continua.

Históricamente, no fue sino hasta finales del siglo XIX cuando las universidades empezaron a ofrecer carreras en ingeniería eléctrica. La Universidad Técnica de Darmstadt (Alemania) tuvo la primera cátedra y facultad de Ingeniería Eléctrica en 1882. En 1883 la Universidad Técnica de Darmstadt y la Universidad Cornell (New York, USA) empezaron a dar los primeros cursos de Ingeniería Eléctrica, y en 1885 el University College de Londres fundó la primera cátedra de Ingeniería Eléctrica en el Reino Unido. La Universidad de Missouri estableció el primer departamento de Ingeniería Eléctrica en los Estados Unidos en 1886. Desde entonces, la Ingeniería Eléctrica es una las puntas de lanza tecnológicas de la humanidad y ha servido como apoyo indispensable al desarrollo de campos del conocimiento como la Medicina, la Química, la Electrónica, Ingeniería Civil, Mecánica, Hidráulica y otros.

La formación profesional de los Electricistas en México comenzó en diciembre de 1867 en la Escuela Nacional de Ingenieros (ENI), ya para 1883 recibían enseñanza en la Escuela Nacional de Ingenieros los telegrafistas. Al triunfo de la República, el presidente Juárez reorganiza la educación en el país y crea, apoyándose en el Colegio de Minas, la Escuela Nacional de Ingenieros, en cuyos Planes de Estudios se incluyen las carreras. En 1888 se presentó a la dirección de la ENI el proyecto para la creación de la carrera de Ingeniero Electricista y en 1889 se abre la carrera.

En 1910 ante el impulso de Justo Sierra se crea la Universidad Nacional siendo parte integral de esta la Escuela Nacional de Ingenieros, la que dos décadas más adelante se transforma en Escuela Nacional de Ingeniería. En 1915 cambio el nombre de la carrera de Ingeniero Electricista por la de Ingeniero Mecánico-Electricista. En los

Planes de 1916, 1918, 1920, 1921, 1922 y 1923, no tuvo cabida la Ingeniería Eléctrica. Esta vuelve aparecer en el Plan de 1924.

En 1924 se organiza la Asociación Mexicana de Ingenieros Mecánicos y Electricistas (AMIME) y se declara obligatoria la enseñanza Industrial. Es en 1936 cuando se empieza a impartir en la ESIME las carreras de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Mecánica y otras carreras de ingeniería. Es así que, en 1937, durante el gobierno del General Lázaro Cárdenas se crea la CFE con miras de iniciar gradualmente la nacionalización de esta importante industria. En este proceso cobra gran importancia la labor desempeñada por los Ingenieros Electricistas Mexicanos. Una nueva etapa, la de la nueva institucionalización de la enseñanza de la Ingeniería Eléctrica pudo iniciarse entonces en México (Saldaña, 2005).

En la ciudad de Villahermosa, Tabasco, la carrera de Ingeniería Eléctrica inicia sus actividades docentes en el mes de enero de 1969, en las instalaciones de la Zona de la Cultura, con un total de ocho alumnos, siendo Rector de la UJAT el Lic. Eduardo Alday Hernández. El 14 de Julio de 1985 se da inicio la desconcentración de la UJAT creándose tres Unidades Académicas: Centro, Sierra y Chontalpa; sus Escuelas, Institutos y Facultades se integran en Divisiones Académicas agrupadas por áreas del conocimiento, en este contexto inicia una nueva etapa de la carrera de Ingeniería Eléctrica como uno de los programas de ingeniería de la División Académica de Ingeniería y Tecnología.

El 5 de julio de 1995, en reunión ordinaria del H. Consejo Universitario, se aprueba el cambio de denominación de la carrera de Ingeniería Eléctrica por el de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEE). En octubre del 2003 el H. Consejo Universitario aprueba la reestructuración del Plan de Estudios de IEE basado en el Modelo Educativo Flexible, entrando en vigor en febrero 2004 y en junio de 2010 nuevamente se presenta ante el H. Consejo Universitario el proyecto de reestructuración del Plan de Estudios basado en el Modelo Educativo Flexible, el cual es aprobado y entra en vigor a partir de agosto de 2010.

La energía eléctrica es fundamental para el desarrollo de un país, por lo que la necesidad de abatir la contaminación ambiental y prever el agotamiento de los recursos energéticos no renovables, ha dado impulso a la investigación y desarrollo de nuevos sistemas de generación de energía aprovechando los recursos energéticos renovables (fuentes alternas de energía), que en el futuro sustituyan o complementen a las fuentes convencionales para suministrar energía eléctrica.

En el mundo donde las necesidades energéticas son cada vez mayores se ha venido invirtiendo en investigación y desarrollo tecnológico para los grandes problemas que enfrenta el ser humano, durante los últimos años los ingenieros han conseguido importantes avances principalmente en el sector de las energías renovables, por lo que se ha acrecentado el interés en sistemas, métodos y técnicas para el desarrollo sustentable y el respeto y conservación al medio ambiente. Por lo anterior el ingeniero electricista y electrónico deberá estar atento a los avances científicos y tecnológicos orientados al aprovechamiento de la energía eólica, solar, celdas de combustibles, biomasa entre otras.

A continuación se mencionan algunos de los principales avances e innovaciones tecnológicas recientes en el campo de la energía: Diseños fotovoltaicos ultra eficientes, diseños de baterías para almacenar electricidad de origen renovable a bajo costo, avances en el desarrollo de tecnologías de fusión nuclear, desarrollo de tecnologías para aprovechamiento de la energía de las corrientes oceánicas, desarrollo de sistemas geotérmicos mejorados para la perforación de pozos profundos, avances en la transmisión de HVDC diseñado para la energía eléctrica subterránea y submarina, desarrollo de centros de simulación para el control de redes de corriente continua y estaciones de conversión de CC a CA, la innovación tecnológica compacta de generación de energía "Hydrogenie" que permite una mayor generación de electricidad a partir de recursos renovables, utilizando súper conductores que funcionan a temperaturas relativamente altas, entre otras.

México es reconocido mundialmente por sus contribuciones a la Ingeniería Civil y tiene una gran infraestructura de sistemas de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica y redes de telecomunicaciones y electrónica a la par de cualquier país desarrollado. La industria en electrónica y telecomunicaciones es la de mayor ritmo de crecimiento en el mundo y México no es la excepción, por lo que se tiene un nicho de oportunidad que está aprovechando nuestro país, ya que cuenta con la infraestructura para el establecimiento de muchas industrias como la automotriz, la minera, la de generación y suministro eléctrico, entre otras. Esto implica un aumento en el requerimiento de ingenieros mecánicos, eléctricos, electrónicos, de control automático, robótica, mecatrónica, computación y carreras afines.

Lo anterior presenta un panorama que debe tomarse en cuenta para mejorar la calidad de la educación superior para aprovechar las posibilidades de insertarse en el mundo globalizado, específicamente en el área de ingeniería eléctrica y electrónica, con propuestas para establecer la relación entre la docencia, la investigación y su aprovechamiento en la industria.

El Estado de Tabasco y la región circunvecina cuenta con la industria petrolera, redes y subestaciones eléctricas, fábricas de cemento, empresas de servicio como: Halliburton, Schlumberger, Weatherford, Telmex, Femsas, Tiendas de supermercado, Plazas comerciales, Talleres de reparación y mantenimiento, Hospitales, Hoteles, Edificios departamentales, Condominios, Fraccionamientos, Edificios gubernamentales, etc. que constituyen el mercado ocupacional de los egresados del Programa Educativo, ya que cuentan con infraestructura eléctrica y electrónica que requieren personal técnico calificado para el diseño, construcción, supervisión, mantenimiento preventivo y correctivo de sus instalaciones y equipos eléctricos.

En la actualidad las políticas energéticas reflejan una tendencia de la Ingeniería Eléctrica y Electrónica hacia el desarrollo de fuentes alternas de energía así como al ahorro de la misma (Secretaría de Energía, 2016).

El Plan de Estudios vigente de la IEE atiende en gran medida las exigencias de la nueva civilización tecnológica, cuyas especificaciones son indicadas por la misma práctica, las investigaciones científicas, así como los organismos evaluadores y acreditadores del sistema educativo actual. Sin embargo, es necesaria la evaluación y reestructuración del Plan de Estudios para incorporar tópicos de los avances científicos y tecnológicos, la internacionalización y tomar en cuenta el impacto ambiental y la sustentabilidad sin descuidar la recuperación de los valores éticos, morales y el respeto a los derechos humanos.

### **5.3 Análisis del Mercado Ocupacional.**

La Universidad mantiene una constante comunicación con los sectores sociales y productivos. Periódicamente se realizan Foros de Empleadores y la DAIA a través de su departamento de vinculación detecta permanentemente las necesidades del mercado laboral. Se interactúa con los diversos sectores a través de proyectos de investigación y convenios de prestación de servicios profesionales. Se cuenta con un Programa de Seguimiento de Egresados con la finalidad de evaluar la pertinencia del Programa Educativo, el impacto social y la inserción de los egresados en el campo laboral.

El Programa de Seguimiento de Egresados, se estableció como un proyecto en el Plan de Desarrollo Académico 1988-1992: (Rabelo, 1988). En el 2004 se da continuidad al Programa Institucional de Seguimiento de Egresados y se incluye por primera vez en un Plan Universitario el Programa de Egresados, y actualmente se incluye en el Plan de Desarrollo Institucional (Piña, 2016- 2020).

En lo que respecta a los Estudios de Empleadores, este Programa de Trabajo, no los contempla explícitamente; no obstante, las Divisiones Académicas al diseñar sus Planes de Estudios bajo la modalidad flexible, se dieron a la tarea de organizar los primeros foros de empleadores, elemento importante de este Programa. La División Académica en noviembre del 2001 organizó el primer foro de empleadores, con el objetivo de conocer la opinión del sector productivo y empresarial del Estado sobre

las habilidades, actitudes y valores que requieren de nuestros egresados. Con esto se buscaba tener elementos para medir el grado de pertinencia del programa educativo y su impacto en la sociedad y en el mercado laboral, con la finalidad de hacer las adecuaciones o actualizaciones del Plan de Estudios para ofrecer una formación académica de calidad, pertinente e integral del estudiante tomando en cuenta los requerimientos de los empleadores. De esta manera, el Programa Educativo promueve el fortalecimiento de las competencias que permitan la colaboración inter y multidisciplinaria para hacer del egresado un profesional que sea capaz de innovar, gestionar y dar alternativas de solución a la problemática del Estado de Tabasco y la Región Sur-Sureste, en todo lo relacionado a la Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

Para generar este proyecto, fue necesario hacer una lectura de la realidad y un análisis crítico de la misma, que sirviera como plataforma para sustentar la nueva propuesta del Plan de Estudios en lo relacionado al estudio del campo profesional, para lo cual se eligió como instrumentos de investigación el seguimiento de egresados, encuentro con los empleadores y el análisis del mercado laboral.

### 5.3.1 Estudio de Egresados

En el evento anual denominado Seguimiento de Egresados (Relatorías de Seguimientos de Egresados 2014, 2015 y 2016, Coordinación de Estudios Terminales de la DAIA) se aprovecha la oportunidad para que los egresados que ya están laborando contesten una encuesta diseñada para tomar en cuenta las recomendaciones de los organismos evaluadores y acreditadores, en la que contestan preguntas relacionadas con sus experiencias en el campo laboral, áreas en las que se desempeñan, las fortalezas y debilidades del Programa Educativo y requerimientos de los empleadores en cuanto a conocimientos, habilidades, actitudes y valores.

En opinión de los egresados, el Plan de Estudios vigente tiene las siguientes fortalezas y debilidades:

**Fortalezas:** Se propicia el espacio y los recursos para lograr alcanzar las metas trazadas en el Plan. El Plan tiene dos módulos de salida lo cual permite al alumno elegir de acuerdo a su preferencia, la línea de formación curricular que desea fortalecer. Se cuenta con un laboratorio de electrónica, un laboratorio de máquinas eléctricas y un laboratorio instrumentación y control, en los que se realizan prácticas para reafirmar y complementar la formación teórica. Los profesores tienen buen nivel académico, bien capacitados y tienen la disponibilidad de asesorar y resolver las dudas de sus alumnos, se incluye en la estructura curricular asignaturas de las áreas de electricidad y electrónica, software de aplicación como el AutoCAD, y es un requisito de egreso acreditar 4 niveles de lengua extranjera, el Servicio Social y las Prácticas Profesionales (lo cual sirve como experiencias prácticas en el campo laboral).

**Debilidades:** La operatividad del Plan en cuanto a su enseñanza, es más teórica que práctica por lo que hace falta un mayor equipamiento de los laboratorios para fortalecer las experiencias prácticas. También se requiere hacer más visitas de campo y viajes de práctica a la industria. El Plan de Estudios está basado en modelo educativo flexible por lo que no opera adecuadamente debido a que solo se ofertan asignaturas en un solo turno. Es necesario que se le dé más énfasis al uso de manuales y el manejo de la normatividad en las asignaturas de ingeniería aplicada. Hace falta actualizar continuamente el Plan de Estudios para incorporar los avances del conocimiento y las tendencias tecnológicas. También algunos egresados sugieren hacer obligatorias algunas asignaturas que son optativas. Se requiere que en las asignaturas de diseño de proyectos se dé información de marcas, manuales y catálogos de equipos y materiales y con relación a las lenguas extranjeras sugieren que se refuerce la enseñanza del inglés.

Del análisis de las encuestas se rescatan las siguientes recomendaciones que deben atenderse a corto o mediano plazo.

- Mejorar y actualizar la enseñanza de los contenidos de los programas que integran el Plan de Estudios y la aplicación del mismo.
- Establecer como requisito el dominio del idioma inglés.

- Fortalecer la experiencia práctica en los laboratorios y en el campo laboral.
- Mejorar la vinculación con el campo y la industria.
- Mantener el buen nivel de conocimientos en matemáticas, electricidad, electrónica y software aplicado a la ingeniería.
- Mantener dentro de sus fortalezas la capacitación de su planta docente y su disposición para asesorar y resolver dudas.
- Mantener las visitas a las hidroeléctricas.

Se concluye que los conocimientos y las habilidades con que deberán contar los Ingenieros Electricistas y Electrónicos para el desempeño adecuado de su trabajo en el campo laboral son una mayor profundidad en las asignaturas de Ciencias de la Ingeniería e Ingeniería Aplicada del PE principalmente en las asignaturas de las Máquinas Eléctricas, Sistemas Eléctricos de Potencia, Dispositivos y Circuitos Electrónicos, Diseño Digital, Teoría de Control, Electrónica de Potencia, Instalaciones Eléctricas Residenciales e Industriales, Electrónica Analógica y Digital, Medición e Instrumentación, Comunicaciones Electrónicas, Manejo del Idioma Inglés, más equipamiento de los laboratorios para la realización de las prácticas de laboratorio indicadas en el programa de las asignaturas, Práctica Profesional y Servicio Social acorde al Perfil de Egreso y manejo de software propios de la disciplina.

### 5.3.2 Estudio a Empleadores.

En el año 2015 la DAIA generó un instrumento de evaluación para aplicar una encuesta a 42 empresas de la región para evaluar el desempeño de los egresados de esta división, cuyos resultados se analizan más adelante. Sin embargo, en mayo de 2013 se realizó el 4to. y último Foro de Empleadores “DAIA-Sectores Productivos” de la región, cuyos ejes temáticos fueron: “El Desempeño Laboral” y “Las Competencias Profesionales de los Egresados”. Del eje de desempeño laboral se desprendieron dos ramificaciones: a) El desempeño laboral en relación a la formación teórica y b) El desempeño laboral en relación a la formación práctica.

Paralelamente se analizaron las competencias genéricas y profesionales que deben poseer y la formación de valores, y se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Desempeño laboral en relación a la formación teórica: En este aspecto los empleadores señalan la necesidad de fortalecer los aspectos teóricos fundamentales de la disciplina y demandan conocimiento sobre el proceso administrativo y evaluativo a la vez de la necesidad del aprendizaje de una segunda lengua y el manejo de software especializado.
- Desempeño laboral en relación a la formación práctica: Aquí los empleadores solicitan reforzar la formación técnica y señalan las prácticas profesionales como un elemento central en el proceso formativo.

En relación a “Las Competencias Profesionales de los Egresados” los empleadores marcan como deseables ciertas actitudes personales como la responsabilidad laboral, la disciplina, la honestidad, liderazgo y espíritu emprendedor, asertividad, capacidad para tomar decisiones y adaptarse al entorno, mayor iniciativa, trabajo colaborativo y contar con la capacidad de comunicarse de manera eficaz.

Por otra parte, en la siguiente sección (5.3.3) de este documento (Análisis del Mercado Laboral) se realiza un análisis de las encuestas del año 2015 a 42 empresas donde trabajan egresados de la DAIA, de los cuales el 13.10% son egresados de IEE. El resultado de la evaluación de los empleadores del desempeño laboral en relación con las habilidades y aptitudes, actitudes, valores, satisfacción y pertinencia de los conocimientos se resumen a continuación.

- Habilidades y Aptitudes: Eficiente
- Actitudes: Aceptable
- Valores: Aceptable
- Satisfacción: Suficiente
- Pertinencia: Suficiente

Lo anterior se debe tomar en cuenta para mejorar la pertinencia y operatividad del Plan de Estudios incorporando tópicos en algunas asignaturas que permitan atender estos indicadores.

### 5.3.3 Análisis del Mercado Ocupacional

De acuerdo al estudio de mercado realizado en el año 2015 por la comisión de seguimientos de egresados y empleadores de la DAIA a empresas públicas, privadas, paraestatales e instituciones educativas del Estado de Tabasco, en las que laboran egresados de la Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica, se encontró que la mayoría de los egresados de esta licenciatura están ocupando puestos en las áreas de: construcción, supervisión, residencia, administración de obra eléctrica, y en una menor medida laboran como docentes, en el diseño y proyecto de instalaciones eléctricas así como en el manejo y aplicación de software de ingeniería.

En la industria frecuentemente están ocupados en la generación, transmisión y distribución de sistemas eléctricos, además de la operación, medición, instrumentación y control de equipo y máquinas eléctricas, mantenimiento y conservación de las instalaciones eléctricas.

Tomando en cuenta las opiniones y recomendaciones obtenidas en la encuesta realizada a ejecutivos de las empresas mencionadas, las opiniones más relevantes son las siguientes: Se requiere una mayor vinculación de los estudiantes con el sector productivo para facilitar una mejor integración, adquiriendo experiencia en el ámbito laboral; se requiere el reforzamiento de los conocimientos tanto básicos como de especialización de las áreas de Ingeniería Eléctrica y Electrónica ya que se presentan algunas deficiencias sobre el área de interés de las empresas empleadoras; se sugiere la revisión de los contenidos del Plan de Estudios que involucren tópicos actualizados de los avances científicos y tecnológicos existentes en sus áreas de formación; así como una preparación en relaciones personales en general, ya que actualmente se tienen egresados con deficiencias en la comunicación interpersonal, integración y trabajo en equipo.

Esto deja claro que es importante que los Ingenieros Electricistas y Electrónicos cuenten con las siguientes habilidades y valores: responsabilidad en el trabajo, habilidad para diagnosticar problemas y resolverlos, pensamiento crítico, calidad y eficiencia, ética profesional, formación ciudadana, responsabilidad ambiental, aprendizaje a través del servicio, relaciones humanas y liderazgo, facilidad de expresión oral y escrita; pero ante todo, las empresas esperan que los profesionistas cuenten con mayor experiencia en la ingeniería aplicada.

Para determinar el índice de desempeño que los egresados de la carrera en Ingeniería Eléctrica y Electrónica muestran en sus centros de trabajo, la DAIA realizó una encuesta a los empleadores para evaluar las Habilidades, Aptitudes, Actitudes y Valores; así como también para valorar el grado de satisfacción que tienen los empresarios y el grado de pertinencia que tienen con nuestros egresados.

De los 42 empleadores encuestados (Véase el Anexo 2), 12 de ellos tienen al menos un egresado de Ingeniería Eléctrica y Electrónica laborando, haciendo un total de 42 profesionales egresados de IEE empleados de un total de 336 egresados de la DAIA. Estos datos son resumidos en la tabla 7 que se muestra a continuación, donde es posible constatar que 13.10% de los egresados contratados por los empleadores corresponden a egresados de la licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

Tabla 7. Análisis de 42 empleadores, de las cuales 4 no aportaron datos.

EMPLEADORES: 42	CARRERA					
	IQ	IC	IME	IEE	ARQ	TOTAL
No. Egresados empleados	76	91	65	44	60	336
% egresados empleados	22.62	27.08	19.34	<b>13.10</b>	17.86	100
No. de empleadores	18	16	13	12	17	N/A

El índice de desempeño con relación a las habilidades y aptitudes, se muestra en la tabla 8 de las 12 empresas donde laboran los egresados de IEE. Por los resultados se concluye en su generalidad que los egresados son Eficientes.

Tabla 8. Índice de Desempeño: Habilidades y Aptitudes.

Notación: Deficiente = 1; Eficiente = 2; Muy Eficiente =3															
Calificación															
No.	Empleador→ Habilidades y Aptitudes↓	2	3	5	11	16	18	19	20	24	25	28	29	Cal. Prom.	Resultado
1	Administrativas	n/c	3	2	3	2	3	1	2	2	3	2	n/c	2.3	Eficiente
2	Aplicación del conocimiento	n/c	3	2	3	3	2	2	2	2	3	2	n/c	2.4	Eficiente
3	Calidad del trabajo que realiza	n/c	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	n/c	2.3	Eficiente
4	Capacidad de negociación	2	2	2	3	2	3	1	1	n/c	3	1	n/c	2.0	Eficiente
5	Capacidad para establecer objetivos	n/c	3	2	3	2	2	2	1	2	3	1	n/c	2.1	Eficiente
6	Comunicación oral y escrita	n/c	2	2	3	2	2	2	1	n/c	3	1	n/c	2.0	Eficiente
7	Dominio de idiomas	n/c	2	2	2	2	2	2	1	n/c	n/c	1	n/c	1.75	Eficiente
8	Mando y liderazgo	n/c	3	2	2	3	3	2	2	n/c	3	1	3	2.4	Eficiente
9	Manejo de paquetes de cómputo	n/c	3	2	3	n/c	2	2	2	2	3	2	n/c	2.3	Eficiente
10	Manejo de riesgos	n/c	3	2	2	1	3	1	2	n/c	n/c	1	n/c	1.6	Eficiente
11	Para resolver problemas	n/c	3	2	2	2	2	2	1	2	3	1	n/c	2.0	Eficiente
12	Para tomar decisiones	n/c	3	2	2	2	2	2	1	2	3	1	n/c	2.0	Eficiente
13	Previsión y planeación	n/c	3	2	2	2	3	2	2	n/c	3	1	n/c	2.2	Eficiente
14	Procesamiento y utilización de la información	n/c	3	3	2	2	3	2	2	n/c	3	2	n/c	2.4	Eficiente
15	Relaciones públicas	n/c	2	3	2	1	2	1	1	n/c	3	n/c	n/c	1.6	Eficiente
16	Trabajo bajo presión	3	2	3	3	2	2	2	2	2	3	1	n/c	2.3	Eficiente
17	Trabajo en equipo	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	2	n/c	2.5	

Resultado general														2.126	Eficiente
-------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	-----------

n/c: no contestó

Por otra parte al calificar el desempeño de las actitudes de los egresados, los diversos empleadores muestran en promedio que en relación a la presentación e imagen, carácter emprendedor, disposición para afrontar retos, disposición para aprender constantemente y disposición para el trabajo en equipo los Ingenieros Eléctricos y Electrónicos de la UJAT tienen un resultado “Aceptable”, esto se muestra en la tabla 9.

Tabla 9. Índice de Desempeño: Actitudes.

Notación No aceptable = 1; Aceptable = 2; Recomendable =3															
Calificación															
No.	Empleador→ Actitudes↓	2	3	5	11	16	18	19	20	24	25	28	29	Cal. Prom.	Resultado
1	Apego al trabajo	2	3	n/c	3	3	3	2	2	2	3	2	n/c	2.5	Recomendable
2	Presentación e imagen	n/c	3	n/c	2	2	3	2	2	2	3	2	n/c	2.11	Aceptable
3	Carácter emprendedor	3	3	n/c	2	2	2	2	2	n/c	3	1	n/c	2.22	Aceptable
4	Disposición para afrontar retos	n/c	3	n/c	3	2	3	2	2	2	3	1	3	2.4	Aceptable
5	Disposición para aprender constantemente	n/c	3	n/c	3	2	3	2	2	2	3	1	3	2.4	Aceptable
6	Disposición para el trabajo en equipo	n/c	3	n/c	3	2	3	2	2	2	3	2	n/c	2.44	Aceptable
7	Empatía	2	3	n/c	2	3	3	2	2	n/c	3	3	n/c	2.55	Recomendable
8	Sentido de responsabilidad	n/c	3	n/c	3	3	3	2	2	2	3	2	n/c	2.55	Recomendable
	Resultado general													2.70	Aceptable

n/c: no contestó

En relación al desempeño de los valores mostrados en la tabla 10 por los egresados de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, en las cualidades de Identidad, Lealtad y Tolerancia éstos mostraron la calificación de “Aceptable”; mientras que en Equidad, Honestidad, Humanismo, Justicia, Respeto y Solidaridad mostraron la mayor calificación posible “Recomendable”.

Tabla 10. Índice de Desempeño: Valores.

Notación: No aceptable = 1; Aceptable = 2; Recomendable =3															
Calificación															
No.	Actitudes	2	3	5	11	16	18	19	20	24	25	28	29	Cal. Prom.	Resultado
1	Equidad	n/c	3	n/c	3	3	3	2	2	2	3	2	3	2.6	Recomendable
2	Honestidad	n/c	3	n/c	3	3	2	2	2	2	3	3	3	2.6	Recomendable
3	Humanismo	3	3	n/c	3	3	3	2	2	2	3	2	n/c	2.6	Recomendable
4	Identidad	n/c	3	n/c	3	3	2	2	1	n/c	3	2	n/c	2.38	Aceptable
5	Justicia	n/c	3	n/c	3	3	3	2	2	2	3	2	3	2.6	Recomendable
6	Lealtad	3	3	n/c	3	3	2	2	1	2	3	2	3	2.45	Aceptable
7	Respeto	2	3	n/c	3	3	3	2	2	2	3	3	n/c	2.6	Recomendable
8	Solidaridad	n/c	3	n/c	3	3	3	2	2	2	3	2	n/c	2.55	Recomendable
9	Tolerancia	n/c	3	n/c	3	3	2	2	2	2	3	1	n/c	2.33	Aceptable
	Resultado general													2.52	Recomendable

n/c: no contestó

Respecto al grado de satisfacción que los empleadores encuestados tienen, cabe señalar que se obtuvo el resultado de “Suficiente” en relación al Desempeño laboral, Desarrollo de actitudes y Desarrollo de valores, lo anterior se puede observar en la tabla 11.

Tabla 11. Índice de Desempeño: Grado de Satisfacción con los Egresados

Poco = 1; Regular = 2; Suficiente =3; Mucho = 4															
Calificación															
No.	Actitudes	2	3	5	11	16	18	19	20	24	25	28	29	Cal. Prom.	Resultado

1	Desempeño laboral	3	3	n/c	3	3	3	2	3	3	4	2	3	2.9	Suficiente
2	Desarrollo de actitudes	4	4	n/c	3	3	3	2	3	3	4	2	3	3.09	Suficiente
3	Desarrollo de valores	3	4	n/c	3	4	2	2	2	3	4	3	3	3	Suficiente
	Resultado general													3	Suficiente

n/c: no contestó

En la tabla 12 se realiza un análisis de los empleadores donde se indica que los conocimientos disciplinares y técnicos requeridos para que los egresados laboren en sus centros de trabajo son: conocimientos teóricos y prácticos en Normatividad, equipos y materiales, manejo de software, formación de valores (principalmente honestidad), conocimientos de control y automatización, conocimientos básicos de seguridad, habilidades para procesar y evaluar.

Tabla 12. Conocimientos Requeridos por los Empleadores

EMPLEADOR No.	TIPOS DE CONOCIMIENTOS
<b>Conocimientos Técnicos</b>	
2	Riggs Pass, Manejo de extintores, y Básico de seguridad.
3	Capacidad para analizar y procesar información que permita evaluar su desempeño en sectores de la sociedad.
16	Mantenimiento a edificios, subestaciones, Mantenimiento/normatividad y seguridad, Mantenimiento a equipos móviles, Mantenimiento a cámaras refrigerantes.
18	Procesos, sistemas para seguimiento de metas, calidad en tareas o productos.
24	Excel, paquetería de Office.
25	Mantenimiento de instrumentos de control.
<b>Conocimientos Disciplinarios</b>	
19	Conocimientos teóricos y prácticos en la Normatividad, equipos y materiales comerciales, manejo de software de la especialidad.
20	Formación de valores. En el área en la que se desarrollan se requiere un alto grado de honestidad.
28	Un enfoque dinámico para resolver problemas de control automático.

\* Solo se consideran las empresas que aportaron datos.

En relación al grado de pertinencia de la formación de los egresados, la tabla 13 muestra que los empleadores califican como “suficiente” el indicador planteado, en una escala donde “nulo” representa el menor valor, “escaso” el segundo, “suficiente” el tercero y “satisfactorio” el mayor de ellos.

Tabla 13. Grado de Pertinencia de la Formación del Egresado de IEE

Poco = 1; Regular = 2; Suficiente =3; Mucho = 4														
Empleador No.→	2	3	5	11	16	18	19	20	24	25	28	29	Cal. Prom.	Resultado
Pertinencia de IEE	3	4	3	3	3	2	2.7	3	3	3	3	3	2.98	Suficiente

### 5.3.4 Campos de Acción Laboral del Egresado

La Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica tiene relación directamente con la infraestructura de producción de bienes y servicios; aunque las principales oportunidades laborales del egresado son en el campo de la generación de energía eléctrica, transmisión, distribución y áreas de utilización de la energía eléctrica, así como en la planeación, diseño, proyecto, construcción, puesta en servicio, operación, mantenimiento y conservación de los sistemas eléctricos y electrónicos, actividades en las que se requiere también el modelado y análisis, y el diseño de equipo eléctrico y electrónico. En el sector industrial, el egresado podrá participar en la implementación de sistemas de control, en la automatización de los procesos, en la instrumentación electrónica, en la implementación de sistemas de protección, de alarmas y seguridad electrónica incluyendo el uso de equipos de cómputo, diseño de hardware y software de uso específico, mantenimiento y conservación de equipos eléctrico y electrónico.

En base a lo anterior el egresado puede emplearse en empresas como: PEMEX, TELMEX, APASCO, de servicios profesionales para el sector energético, principalmente a CFE y compañías emergentes, relacionadas con las energías convencionales y renovables, en la iniciativa privada, la administración pública

(municipal, estatal y federal), en áreas de computo, en industrias proveedoras de equipo eléctrico y electrónico, entre otras.

También puede desarrollar su actividad profesional individualmente o asociándose para generar su propia empresa y prestar servicios a través de proyectos, supervisión, construcción de obras, asesorías y consultorías.

#### **5.4 Análisis de las Ofertas Afines**

La región de donde procede la mayoría de los alumnos del Programa Educativo de la Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica, corresponde al norte de Chiapas, sur de Veracruz y de Tabasco, donde las diversas Universidades e Institutos Tecnológicos ofertan carreras afines a la de IEE. La institución más importante es la UJAT, que ofrece esta Licenciatura a través de la División Académica de Ingeniería y Arquitectura (DAIA). La DAIA se localiza en el Campus Chontalpa, en el kilómetro 1 de la carretera Cunduacán-Jalpa de Méndez. La Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica es el resultado de 47 años de evolución académica. Surgió en 1969, como Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y en 1995, después de una reestructuración tomó el nombre de Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica. Desde su nacimiento, la licenciatura ha mantenido la vocación de formar profesionales con un alto nivel de conocimientos científicos, tecnológicos y humanísticos, necesarios para planear, diseñar, construir, supervisar, operar, dar mantenimiento y rehabilitar obras eléctricas y sus sistemas electrónicos en las áreas de generación, transmisión, distribución y utilización de la energía eléctrica, así como desarrollar una conciencia de compromiso social que permita adoptar los principios de la sustentabilidad en beneficio de la sociedad.

En el ámbito regional no existen licenciaturas afines con Ingeniería Eléctrica y Electrónica. Sin embargo, existen varias carreras que por sus contenidos son similares hasta en un 68% con los del Programa Educativo de IEE. En la Tabla 14 se muestran las Instituciones educativas con programas académicos similares y que tienen mayor influencia sobre el área donde se oferta el Programa Educativo de IEE.

Tabla 14. Instituciones del Ámbito Regional con Contenidos Afines a Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la UJAT

INSTITUCIÓN	LICENCIATURA
Universidad Popular de la Chontalpa	Ingeniería Eléctrica y Mecánica.
Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco.	Ingeniería Electrónica.

En el ámbito nacional, sólo una institución, la Universidad Nacional Autónoma de México ofrece una “Licenciatura en Ingeniería Eléctrica Electrónica” que es comparable con la “Ingeniería Eléctrica y Electrónica” que es objeto de la propuesta de la UJAT. La tabla 15 enlista las instituciones del ámbito nacional con contenidos afines a la Licenciatura en IEE de la UJAT.

Tabla 15. Instituciones del Ámbito Nacional con Contenidos Afines a la Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la UJAT.

INSTITUCIÓN	LICENCIATURA
Instituto Politécnico Nacional	Ingeniería Eléctrica
Universidad Nacional Autónoma de México	Ingeniería Eléctrica Electrónica

En el ámbito Internacional, se analizan dos universidades que ofertan el Programa de Estudios de Ingeniería Eléctrica. En primer lugar, se analiza la oferta de la Universidad de Sevilla en España, una de las más reconocidas en Europa y la Universidad de Iowa una de las mejores Universidades públicas en Estados Unidos. La tabla 16 enlista las instituciones del ámbito internacional con contenidos afines a la Licenciatura en IEE de la UJAT.

Tabla 16. Instituciones del Ámbito Internacional con Contenidos Afines a la Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la UJAT

INSTITUCIÓN	LICENCIATURA
Universidad de Sevilla	Ingeniería Eléctrica
University of Iowa	Electrical and Computer Engineering

El análisis del porcentaje de asignaturas afines con el Programa de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica se muestra en la tabla 17 para las

carreras que se citaron previamente. El porcentaje de coincidencia se calculó dividiendo el número de asignaturas comunes entre el promedio del número de asignaturas totales del Programa Educativo comparado.

Tabla 17. Porcentaje de Afinidad Curricular del Programa Educativo IEE con Otras IES.

INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR	NOMBRE DE LA CARRERA	% AFINIDAD CURRICULAR	ÁMBITO
Universidad Popular de la Chontalpa (UPCH)	Ingeniería Mecánica y Eléctrica (salida Eléctrica)	58%	Regional
Instituto Tecnológico superior de Comalcalco (ITSC)	Ingeniería en Electrónica	68%	
Instituto Politécnico Nacional (IPN)	Ingeniería Eléctrica	70%	Nacional
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	Ingeniería Eléctrica Electrónica	79%	
Universidad de Sevilla (US)	Ingeniería Técnica Industrial: especialidad Eléctrica.	63%	Internacional
Universidad de Iowa (UI)	Ingeniería Eléctrica y Computación.	64%	

En el Anexo 3 se desglosan las asignaturas de los Planes de Estudios afines al Programa de la Licenciatura de IEE. Las asignaturas que no tienen coincidencia curricular con las del programa de IEE se marcaron con (\*), mientras que las que se ubican como optativas se marcaron con (\*\*). La tabla 18 muestra los objetivos de los Planes de Estudios de las IES afines en los ámbitos regional, nacional e internacional.

Tabla 18. Objetivos de las Carreras Afines al Programa Educativo IEE.

<b>Objetivo de la Universidad Popular de la Chontalpa</b>
<b>Formar profesionistas capacitados en la aplicación de las ciencias básicas y las metodologías</b> de la ingeniería para el diseño, instalación, operación, administración, <b>evaluación</b> y mantenimiento <b>de sistemas eléctricos</b> , mecánicos y electromecánicos, buscando el mejor aprovechamiento de la energía en todas sus formas.
<b>Objetivo del Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco</b>

<p><b>Formar profesionistas con competencias</b> profesionales para <b>diseñar, modelar, implementar, operar, integrar, mantener, instalar, administrar, innovar y transferir</b> tecnología electrónica existente y emergente en proyectos interdisciplinarios, a nivel nacional e internacional, para resolver problemas y <b>atender las necesidades de su entorno</b> con ética, actitud emprendedora, creativa, analítica y comprometidos con el desarrollo sustentable.</p>
<p><b>Objetivo del Instituto Politécnico Nacional</b></p>
<p><b>Formar profesionales capaces de planear, proyectar,</b> diseñar, innovar, controlar, instalar, construir, coordinar, dirigir, mantener y administrar equipos y sistemas, aparatos y dispositivos, destinados a la generación, transformación y aprovechamiento de la energía eléctrica en todas sus aplicaciones, así como <b>operar equipos y materiales eléctricos</b> tomando en cuenta su interrelación con los <b>sistemas de potencia, distribución y utilización.</b></p>
<p><b>Objetivo de la Universidad Nacional Autónoma de México</b></p>
<p>La carrera de Ingeniería Eléctrica Electrónica tiene como objetivo <b>formar profesionistas que utilizan las ciencias Físicas, Químicas y Matemáticas, así como técnicas de Ingeniería, Economía, Computación y Administración</b> para transformar la naturaleza mediante dispositivos mecánicos, Eléctricos y electrónicos en beneficio de la sociedad, y para optimar la integración y el funcionamiento de los sistemas productivos formados por hombres, máquinas e insumos. Así, su actividad profesional no se limita solamente al diseño y a la fabricación de componentes netamente industriales, sino además, aporta elementos indispensables en la vida diaria para lograr el bienestar de la sociedad a la que se debe.</p>
<p><b>Objetivo de la Universidad de Sevilla</b></p>
<p>El título de Grado en Ingeniería Eléctrica tiene como objetivo fundamental la <b>formación para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial en la especialidad de Electricidad.</b> Presenta un doble carácter generalista/especialista. Por un lado, el Grado en <b>Ingeniería Eléctrica</b> debe formar en el amplio abanico de actividades que actualmente desempeña el Ingeniero Técnico Industrial y, al tiempo, el título supone una formación con un alto nivel de especialización como exige el mercado de trabajo. Por ello, además de la formación común a toda la ingeniería industrial, se persigue la formación de un profesional <b>capacitado en los fundamentos y de la tecnología</b> de la generación y distribución de energía eléctrica, y el control y protección de los sistemas eléctricos, en máquinas eléctricas, en las instalaciones de alta, media y baja tensión, la regulación y control de dispositivos eléctricos, la electrónica para dicho control y las energías renovables.</p>
<p><b>Objetivo de The University of Iowa</b></p>
<p>Los graduados exhibirán liderazgo y visión en la contribución a <b>las decisiones técnicas</b> y políticas de las empresas de la industria, el gobierno y de investigación.  <b>Los graduados demostrarán habilidades de resolución de problemas</b> que les permitan contribuir en una variedad de técnicas, negocios y carreras académicas.          Los graduados van a progresar en ambientes diversos, globales y multidisciplinarios.          Los graduados poseen la capacidad de comunicarse de manera efectiva y participar conjuntamente en las interacciones con ingenieros y otros profesionales.          Los graduados participarán en las actividades de aprendizaje continuo que mejoran su desarrollo profesional y personal.</p>

Fuentes: (Universidad Popular de la Chontalpa, 2016), ( Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco, 2016), (Instituto Politécnico Nacional, 2016), (Universidad Nacional Autónoma de México, 2016), (Universidad de Sevilla, 2016) y (The University of Iowa, 2016).

En relación al análisis de los objetivos de las IES de la tabla 18 se destacan los elementos que contribuyen a la definición del objetivo del Programa Educativo IEE de la UJAT, las cuales tienen en común la formación de profesionales con competencias en la aplicación de las ciencias, el diseño, modelado, implementación, operación, mantenimiento, instalación, administración e innovación de equipos,

sistemas y materiales eléctricos y electrónicos demostrando habilidades de resolución de problemas con la finalidad de lograr el bienestar de la sociedad.

El Perfil de Egreso de las carreras afines a IEE de las IES en el ámbito regional, nacional e internacional se observa en la tabla 19.

Tabla 19. Perfil de Egreso en Carreras Afines al Programa Educativo IEE

<b>Perfil de Egreso de la Universidad Popular de la Chontalpa</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Aplicará las ciencias básicas y las metodologías de la ingeniería en la investigación y/o desarrollo tecnológico.</i></li> <li>• <i>Estará capacitado para el diseño, instalación, operación, administración, evaluación y mantenimiento de sistemas eléctricos, mecánicos y electromecánicos, para el mejor aprovechamiento de la energía en sus diferentes formas.</i></li> <li>• <i>Manejará los tipos y características técnicas de instrumentos y equipos que funcionan en base a la energía Eléctrica y Mecánica.</i></li> <li>• <i>Tendrá capacidad para la búsqueda de información actualizada utilizando los medios informáticos y de comunicación a su alcance.</i></li> <li>• <i>Estará preparado para colaborar como miembro o como líder en equipos multidisciplinarios.</i></li> <li>• <i>Estará capacitado en el manejo e interpretación de resultados de los instrumentos de medición.</i></li> <li>• <i>Tendrá capacidad para analizar, seleccionar y diseñar los sistemas electromecánicos considerando factores económicos, de seguridad, ecológicos y de estética.</i></li> <li>• <i>Tendrá dominio de las herramientas de cómputo y la utilización de paquetería y software aplicable en el entorno de la Ingeniería Eléctrica y Mecánica.</i></li> </ul>
<b>Perfil de Egreso del Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Diseñar, analizar y construir equipos y/o sistemas electrónicos para la solución de problemas en el entorno profesional, aplicando normas técnicas y estándares nacionales e internacionales.</i></li> <li>• <i>Crear, innovar y transferir tecnología aplicando métodos y procedimientos en proyectos de ingeniería electrónica, tomando en cuenta el desarrollo sustentable del entorno.</i></li> <li>• <i>Promover y participar en programas de mejora continua aplicando normas de calidad en toda empresa.</i></li> <li>• <i>Planear, organizar, dirigir y controlar actividades de instalación, actualización, operación y mantenimiento de equipos y/o sistemas electrónicos.</i></li> <li>• <i>Aplicar las nuevas Tecnologías de la información y de la comunicación, para la adquisición y procesamiento de datos.</i></li> <li>• <i>Desarrollar y administrar proyectos de investigación y/o desarrollo tecnológico.</i></li> <li>• <i>Ejercer la profesión de manera responsable, ética y dentro del marco legal.</i></li> <li>• <i>Asumir las implicaciones de su desempeño profesional en el entorno político, social, económico y cultural.</i></li> <li>• <i>Comunicarse con efectividad en forma oral y escrita en el ámbito profesional tanto en su idioma como en un idioma extranjero.</i></li> <li>• <i>Ejercer actitudes emprendedoras, de liderazgo y desarrollar habilidades para la toma de decisiones en su ámbito profesional.</i></li> <li>• <i>Comprometer su formación integral permanente y de actualización profesional continua, de manera autónoma.</i></li> <li>• <i>Dirigir y participar en equipos de trabajo interdisciplinario y multidisciplinario en contextos nacionales e internacionales.</i></li> </ul>

- Capacitar y actualizar en las diversas áreas de aplicación de ingeniería electrónica.
- Simular modelos que permitan predecir el comportamiento de sistemas electrónicos empleando plataformas computacionales.
- Seleccionar y operar equipo de medición y prueba.
- Utilizar lenguaje de descripción de hardware y programación de microcontroladores en el diseño de sistemas digitales para su aplicación en la resolución de problemas.
- Resolver problemas en el sector productivo mediante la automatización, instrumentación y control.
- Desarrollar aplicaciones en un lenguaje de programación de alto nivel para la solución de problemas relacionados con las diferentes disciplinas en el área.
- Diseñar e implementar interfaces gráficas de usuario para facilitar la interacción entre el ser humano, los equipos y sistemas electrónicos.

**Perfil de Egreso del Instituto Politécnico Nacional**

- Diseñar, construir y mantener dispositivos, equipos y máquinas de la rama de la ingeniería cursada.
- *Proyectar, diseñar y poner en operación de plantas y sistemas que integren equipos de la rama de su ingeniería.*
- Investigar, adaptar y construir nuevas tecnologías y conocimiento.
- *Plantear, organizar, asesorar y dirigir empresas de servicios, fabricación y mantenimiento del área de su competencia.*
- *Disposición para el trabajo metódico, eficiente, individual y de grupo.*

**Perfil de Egreso de la Universidad Nacional Autónoma de México**

El perfil del egresado de la carrera de Ingeniería Eléctrica Electrónica de la Facultad de Ingeniería de la UNAM puede calificarse de acuerdo con sus conocimientos, habilidades, aptitudes y actitudes, como se indica:

- Conocimientos

El Ingeniero Eléctrico Electrónico deberá contar con *conocimientos sólidos de física y matemáticas y en técnicas de la ingeniería* que le permiten desarrollar su actividad profesional en aspectos tales como: la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica, indispensable como factor básico para el progreso, participando en etapas de *planeación, diseño, construcción y operación de sistemas eléctricos de potencia*; en la fabricación de equipo y material eléctrico de alta complejidad técnica, buscando la mayor eficiencia en el uso de la energía, bajo las mejores condiciones de seguridad y dentro de una amplia gama de aplicaciones, así *como en el diseño, construcción y planeación de sistemas electrónicos de alta tecnología con aplicación a las comunicaciones, el control, la instrumentación y automatización industrial* para lograr el bienestar de la sociedad a la que se debe. Todo ello aplicando la normatividad vigente en ambas ramas del conocimiento.

Los egresados deben tener una formación con amplio espectro que les permita participar con éxito en las distintas áreas que integran a la Eléctrica y la Electrónica y adaptarse a los cambios de las tecnologías en este campo.

Habilidades y Aptitudes

El egresado de esta carrera podrá:

- Evaluar, comparar y seleccionar el equipo necesario para la integración de los sistemas eléctricos y electrónicos.
- Modelar, simular e interpretar el comportamiento de los sistemas eléctricos y electrónicos.
- *Diseñar, generar tecnología, innovar, desarrollar, integrar, planear y poner en operación sistemas eléctricos y electrónicos.*
- Modelar fenómenos físicos mediante el conocimiento sólido de las matemáticas, física y química.
- Realizar trabajos de innovación tecnológica.
- Realizar el diseño y construcción especial de componentes y partes eléctricas y electrónicas.
- Diseñar, construir, implantar y dar soporte técnico a los programas aplicados a los sistemas eléctricos y electrónicos
- Diseñar y construir interfaces para acoplar equipos eléctricos y electrónicos.

- Diseñar e instalar redes eléctricas.
  - Crear con actitud empresarial nuevas fuentes de empleo.
  - Capacidad para actualizar sus conocimientos y especializarse en alguna disciplina en particular.
  - Podrá desarrollar capacidades para participen programas de investigación y en la realización de estudios de posgrado dentro y fuera del país; capaz de impartir capacitación a personal a su cargo y organizar e integrar grupos de trabajo que estén bajo su responsabilidad.
  - *Integrar y coordinar personas y grupos interdisciplinarios.*
  - Participar en programas de investigación y estudios de posgrado.
  - Facilidad de comunicación oral y escrita.
  - Tener una alta capacidad de análisis y síntesis.
- Actitudes
- Las actitudes que el egresado de la carrera de Ingeniería Eléctrica Electrónica deberá tener desde el punto de vista profesional:
- Ser creativo e innovador.
  - Ser disciplinado y dinámico.
  - Gusto por las matemáticas y la física.
  - *Tener actitud emprendedora y de liderazgo con iniciativa propia para generar fuentes de trabajo.*
  - Tener confianza en su preparación académica y posterior.
  - Tener una mente abierta orientada hacia la solución de problemas en la Ingeniería.
  - Debe ser responsable y crítico.
  - Poseer deseos de actualización, superación y competencia en su profesión.
- En cuanto a las actitudes sociales, debe desarrollar las siguientes:
- Tener conciencia de la problemática nacional, basada en el conocimiento de la realidad del país.
  - Vocación de servicio profesional.
  - Promover el cambio en la mentalidad frente a la competitividad internacional.
  - *Tener una actitud humanista y de servicio hacia la sociedad.*
  - *Integrarse a la vida económica activa del país, con ética y compromiso social.*
  - Orgulloso de ser Universitario y reconocer el compromiso social que ello conlleva.

#### **Perfil de Egreso de la Universidad de Sevilla**

Como Ingenieros Técnicos Industriales tienen unas atribuciones profesionales que les permiten una gran variedad de opciones profesionales. Las titulaciones de Ingeniería Técnica Industrial son una de las más demandadas en el mercado de trabajo.

- **Ámbito de la Empresa:** pueden desempeñar su actividad profesional prácticamente en todos los sectores de la industria, especialmente en aquellos relacionados directamente con la Ingeniería Eléctrica, desarrollando trabajos desde los departamentos de estudio de proyectos de fabricación e ingeniería de proceso y de mantenimiento y utillaje. También se encuentran entre las labores que desarrollan aquellas relacionadas con la gestión de: la calidad, el medioambiente, la seguridad y salud, compras, aprovisionamiento y departamentos de estudios técnico-comerciales. También pueden ejercer como directores y administradores de empresas industriales.
- **Ejercicio libre de la profesión:** el ingeniero técnico industrial, especialidad en electricidad, posee competencias ilimitadas en función de su especialidad en: diseño, modelado, simulación, fabricación y ensayo de: máquinas eléctricas, centrales eléctricas, líneas de transporte y redes de distribución, aparata, dispositivos de automatismo, mando y control electromagnético y electrónico para sus aplicaciones industriales, así como los montajes, instalaciones, mantenimiento, explotación y demolición de dichas instalaciones. También tiene competencias en todo el ámbito industrial distinto al de su especialidad con ciertas restricciones administrativas, haciendo uso de sus competencias profesionales reguladas por ley desarrolla trabajos de: estudios de viabilidad, anteproyectos, proyectos, informes técnicos y dictámenes,

peritaciones y tasaciones, gestión de proyectos, dirección de obras, estudios de seguridad y salud, de impacto ambiental y auditorías, entre otros. En ocasiones estas actividades se desarrollan desde su participación en empresas de ingeniería o empresas de consultoría.

- Administración Pública: Acceso a puesto de funcionario o laboral de los cuerpos técnicos en todo tipo de administraciones públicas: Unión Europea, estatal, autonómica y local, trabajando en la supervisión, control, inspección y autorización de actividades, instalaciones, etc. También desarrollan otras actividades, como la elaboración de normas, reglamentos, guías técnicas, etc. Con acceso a puestos de nivel A1 (artículo 76 del EBEP). (ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DE ESPAÑA, 2015)
- Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I): Se encuentra capacitado para la investigación en centros públicos o privados y en departamentos de I+D+I de grandes empresas, principalmente en investigación e innovación de: producto y su uso, procesos y su automatización, operaciones industriales, contaminación ambiental, de nuevas fuentes de energía, nuevos materiales, seguridad y salud, etc.
- Docencia: Centros públicos y privados de enseñanza, tanto en Educación Secundaria como en la Universidad.

#### Perfil de Egreso de The University of Iowa

- *Capacidad de aplicar el conocimiento de las matemáticas, la ciencia y la ingeniería.*
- *Capacidad de diseñar y realizar experimentos, así como analizar e interpretar los datos.*
- *Capacidad de diseñar sistemas, componentes o procesos para satisfacer las necesidades deseadas dentro de las limitaciones realistas tales como económicas, ambientales, sociales, políticas, éticas, de salud y seguridad, la fabricación, y la sostenibilidad.*
- *Capacidad de trabajar en equipos multidisciplinares.*
- *Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.*
- *Comprensión de la responsabilidad profesional y ética.*
- *Capacidad de comunicarse de manera efectiva.*
- *Amplia formación para comprender el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social.*
- *Reconocer la necesidad y la capacidad de participar en el aprendizaje continuo.*
- *Conocimiento de los problemas contemporáneos.*

Fuentes: (Universidad Popular de la Chontalpa, 2016), ( Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco, 2016), (Instituto Politécnico Nacional, 2016), (Universidad Nacional Autónoma de México, 2016), (Universidad de Sevilla, 2016) y (The University of Iowa, 2016).

En relación al análisis de los Perfiles de Egreso de las IES de la tabla 19 se destacan los elementos que contribuyen a la definición del Perfil de Egreso del Programa Educativo IEE de la UJAT. Las IES analizadas tienen como perfil de egreso aplicar las ciencias básicas; estar capacitado para el diseño, construcción, instalación, operación, administración, evaluación y mantenimiento de los equipos y/o sistemas eléctricos; plantear, organizar, asesorar y dirigir empresas de servicios, fabricación y mantenimiento del área de su competencia; diseñar, construir y planear sistemas electrónicos de alta tecnología con aplicación a las comunicaciones, el control, la instrumentación y automatización; colaborar en equipos multidisciplinarios; ejercer de forma ética la profesión; comunicarse de forma efectiva en el ámbito profesional;

comprender el impacto de las soluciones de la ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social.

El análisis comparativo más relevante se hizo con la UNAM, porque es la única institución de educación superior con un Programa Educativo semejante, además, de ser una institución educativa de prestigio reconocido con sus Planes de Estudio acreditados. Se encontraron varias similitudes en cuanto al Perfil de Ingreso y al Perfil de Egreso y también en cuanto al Objetivo General de cada programa.

Destaca como diferencia, el hecho de que el Programa Educativo de la UNAM 2016 establece como requisito de ingreso, el Bachillerato en Ciencias Físico-Matemáticas, mientras que para ingresar al Programa Educativo de la UJAT solo se requiere aprobar el EXANI-II del CENEVAL.

A continuación, se realiza un análisis de afinidad de la estructura del Plan de Estudios. Destaca el hecho de que el Área de Formación General de la Licenciatura en IEE de la UJAT equivale prácticamente a la fusión de las Áreas denominadas Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería de la Licenciatura IEE de la UNAM (véase la tabla 20).

Tabla 20. Áreas de Formación de la Licenciatura en IEE de la UJAT y la UNAM.

ÁREAS DE FORMACIÓN	
Plan de Estudios de la UNAM	Plan de Estudios de la UJAT
Ciencias Básicas Ciencias de la Ingeniería Ingeniería Aplicada Ciencias Sociales y Humanidades Otras Disciplinas	General Sustantiva Profesional Formación Integral Profesional Formación Transversal

Fuente: (Facultad de Ingeniería, UNAM, 2016).

También se destaca el hecho de que las Prácticas Profesionales de IEE de la UJAT tiene asignado un valor en créditos, lo cual no ocurre en el Programa de la UNAM, si bien ambas corresponden a actividades muy similares.

Este Programa Educativo tiene la necesidad de atender la demanda del servicio de educación superior en la rama profesional de la Ingeniería Eléctrica y Electrónica sin perder la pertinencia y la calidad. Al mismo tiempo, se hace necesaria la reacreditación de su Programa Académico, por lo que se hace necesario propiciar su transición hacia un modelo que se distinga por su capacidad de adaptación a los cambios que demanda la sociedad. El compromiso con la calidad llevó a la adopción del Modelo Institucional que propone la formación integral del estudiante a través de procesos centrados en el aprendizaje y contextualizados en el curriculum flexible y que se apoya en un Programa Institucional de Tutorías. Así, a través del Plan de Estudios actualizado, se busca fomentar: el aprendizaje significativo y continuo de los estudiantes, el desarrollo de la creatividad, la actitud emprendedora, se promueve el manejo de lenguajes y del pensamiento lógico.

Resalta el papel mediador de los docentes, quienes impulsan la formación disciplinar, los valores, actitudes y fortalecen la apreciación de las múltiples manifestaciones culturales que conforman el país, además de lograr que el programa refleje los avances que ocurren en la ciencia y tecnología, así como su impacto en los sectores sociales y productivos.

## **6. OBJETIVOS DEL PLAN DE ESTUDIOS**

### **6.1 Objetivo General.**

Formar Licenciados en Ingeniería Eléctrica y Electrónica con competencias para aplicar los métodos que la ciencia y la técnica le proporcionan para analizar, diseñar, evaluar, proponer y resolver, con eficiencia y calidad los problemas y necesidades de la industria y la sociedad tomando en cuenta la sustentabilidad y los impactos ambientales.

### **6.2 Objetivos Específicos**

- Formar profesionales con competencias para la solución de problemas en el área de generación, transmisión, distribución y utilización de la energía eléctrica, así como en los campos de sistemas electrónicos, control, instrumentación y comunicaciones electrónicas.
- Desarrollar la habilidad para el análisis, diseño e implementación de sistemas de generación de energías convencionales y no convencionales.
- Desarrollar capacidades para identificar, atender y proponer soluciones a los problemas de impacto ambiental causadas por la operación del sistema, planta, industria o cualquier otra acción de su práctica profesional.
- Formar profesionales capaces de desempeñarse con calidad, creatividad y valores en ambientes diversos, globales y multidisciplinarios, que tengan actitud crítica, reflexiva, espíritu emprendedor e interés por la actualización continua.

## **7. PERFIL DE INGRESO**

Derivado de la fundamentación realizada para la elaboración de cada una de las ofertas educativas, y considerando los objetivos de dicho Programa Educativo, se propone los siguientes rasgos del perfil de ingreso:

- Conocimientos de Matemáticas básicas, Física y Química General.
- Razonamiento lógico matemático.
- Pensamiento crítico y capacidad de análisis.
- Expresión oral y escrita.
- Capacidad de aprender por cuenta propia.
- Habilidad para el trabajo en equipo.
- Entusiasmo.
- Cordialidad.
- Persistencia.
- Interés en los problemas ambientales y comunitarios.
- Respeto a los derechos humanos.
- Honestidad.
- Disciplina.
- Responsabilidad.

## 8. PERFIL DE EGRESO

El Perfil de Egreso está comprendido por las competencias genéricas y específicas que el estudiante de la Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica desarrollará a lo largo de su formación integral.

La tabla 21 muestra las Competencias Genéricas Institucionales y Complementarias.

Tabla 21. Competencias Genéricas Institucionales y Complementarias.

<b>COMPETENCIAS GENÉRICAS</b>		
<b>Institucionales</b>		
<b>Instrumentales</b>	<b>Interpersonales</b>	<b>Sistémicas</b>
1. Capacidad de análisis y síntesis. 2. Conocimiento de una segunda lengua. 3. Uso de las TIC. 4. Comunicación oral y escrita en la propia lengua.	5. Capacidad de trabajar en equipos interdisciplinarios. 6. Habilidad de trabajar en contextos internacionales. 7. Compromiso ético.	8. Pensamiento crítico y creativo. 9. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 10. Cultura emprendedora.
<b>Complementarias</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Habilidades de gestión de información.</li> <li>• Resolución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Capacidad de innovación.</li> <li>• Planeación estratégica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Valoración por la diversidad y multiculturalidad.</li> <li>• Liderazgo.</li> <li>• Filosofía humanista y ética profesional.</li> <li>• Valoración por la expresión artística.</li> <li>• Autonomía intelectual y moral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones.</li> <li>• Trabajo autónomo.</li> <li>• Diseño y gestión de proyectos.</li> <li>• Gestión de la calidad.</li> <li>• Compromiso por la sustentabilidad.</li> </ul>

A continuación, se enlistan las competencias específicas como resultado de la experiencia y consenso de los profesores integrantes de la Academia de Ingeniería Eléctrica y Electrónica que definen el perfil de egreso.

1. Diseñar y construir instalaciones eléctricas residenciales o industriales, así como redes eléctricas aéreas, subterráneas en alta y baja tensión para satisfacer la demanda de servicios en los sectores públicos y privados de acuerdo a la normatividad vigente tomando en cuenta su impacto ambiental.

2. Diseñar y automatizar sistemas eléctricos o electrónicos aplicables en el sector público y privado para la innovación, operación eficiente de procesos industriales, domésticos y comerciales cumpliendo con las normas de calidad.
3. Realizar mantenimiento a la infraestructura de las instalaciones eléctricas y equipos electrónicos para el suministro continuo de la energía, así como la operación eficiente de los equipos, haciendo uso de los protocolos, especificaciones y normas de seguridad vigente.
4. Diseñar e implementar sistemas de generación de energías limpias para contribuir al desarrollo sustentable y el cuidado del medio ambiente en colaboración con equipos multidisciplinarios de acuerdo a los protocolos internacionales vigentes.

## **9. ESTRUCTURA CURRICULAR DEL PLAN DE ESTUDIOS**

El Plan de Estudios es un documento formal en sus aspectos académicos y administrativos, cuya finalidad es sistematizar el proceso de aprendizaje, a través de la organización lógica del contenido en tiempo y espacio, de manera que permita abordar un objeto de estudio determinado, documento que debe estar sujeto a un proceso de constantes mejoras, enriquecimiento y revisión por parte de las comisiones de reestructuración curricular.

En los programas de las asignaturas se plasman los contenidos de aprendizaje, las competencias genéricas y específicas que deberán poseer los egresados de la Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEE). Las asignaturas que el estudiante cursa a lo largo de su formación profesional, le dan una preparación sólida para responder a las múltiples necesidades de la sociedad y su entorno.

El establecimiento de una estructura curricular por Áreas de Formación obedece a la necesidad de identificar el perfil profesional básico; la definición de los créditos obligatorios y optativos; el desarrollo de las competencias genéricas y específicas de cada área de formación. En la estructura curricular se identifican asignaturas que permiten la movilidad interna y externa de estudiantes y la oportunidad de concluir sus estudios en un tiempo que se ajuste a las necesidades e intereses de los mismos. Lo anterior permite una forma más operativa de funcionamiento institucional y un mayor rendimiento de recursos humanos, técnicos y financieros.

La estructura curricular está organizada por cuatro áreas de formación: General, Sustantiva Profesional, Integral Profesional y Transversal; sustentada en las cuatro dimensiones de la formación integral: intelectual, profesional, humana y social; estas dimensiones guardan entre sí una relación armónica y coherente en función de los objetivos (UJAT, 2005).

Para dar cumplimiento a lo establecido por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería A.C., se realizó la distribución de las asignaturas de

acuerdo a su organización: Ciencias Básicas, Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería Aplicada, Sociales y Humanidades, Económico-Administrativa y Cursos Complementarios. (Véase Anexo 4).

El estudiante orientado por su tutor, selecciona las asignaturas de su interés y al hacerlo deberá respetar los lineamientos que garantizan el desarrollo y el dominio de las competencias de la carrera de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

La tabla 22 describe la distribución de créditos por áreas de formación del Programa Educativo.

Tabla 22. Distribución de Créditos por Área del Plan de Estudios Reestructurado

ÁREAS DE FORMACIÓN	PORCENTAJE DE CRÉDITOS	CRÉDITO
General	30%	84
Sustantiva Profesional	40%	110
Integral Profesional	18%	50
Transversal	12%	32
Total	100%	276

### ÁREA DE FORMACIÓN GENERAL

El Área de Formación General pretende lograr la comprensión del entorno y la construcción de conocimientos propicios para la integración a una disciplina. Se estructura por cinco asignaturas: Habilidades del Pensamiento, Comunicación Oral y Escrita, Tecnologías de la Información y Comunicación, Filosofía y Ética Profesional y Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente, así como por 14 asignaturas de iniciación a la disciplina que sirven de fundamento para todo conocimiento profesional.

Las asignaturas del Área General son obligatorias y podrán cursarse en cualquier orden, con excepción de las pertenecientes a las ciencias básicas que tienen seriación explícita.

En la tabla 23 se muestran las asignaturas de esta área, en ella se observan las 19 asignaturas y los 84 créditos a cursar.

Tabla 23. Área de Formación General

Área de Formación: <b>GENERAL</b>						
Clave	Nombre de la Asignatura	HCS	HPS	TH	TC	Carácter de la Asignatura (obligatoria u optativa)
C0100001	Filosofía y Ética Profesional	2	2	4	4	Obligatoria
C0100002	Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente	3	1	4	4	Obligatoria
C0100003	Comunicación Oral y Escrita	2	2	4	4	Obligatoria
C0100004	Habilidades del Pensamiento	2	3	5	5	Obligatoria
C0100005	Tecnologías de la Información y Comunicación	2	2	4	4	Obligatoria
C0104001	Cálculo Diferencial	2	2	4	4	Obligatoria
C0104002	Cálculo Vectorial	3	2	5	5	Obligatoria
C0104003	Cálculo Integral	2	2	4	4	Obligatoria
C0104004	Algebra Lineal	2	2	4	4	Obligatoria
C0104005	Probabilidad y Estadística	2	2	4	4	Obligatoria
C0104006	Lenguaje de Programación	2	2	4	4	Obligatoria
C0104008	Física General	3	2	5	5	Obligatoria
C0104009	Termodinámica	3	2	5	5	Obligatoria
C0104060	Matemáticas	3	2	5	5	Obligatoria
C0104061	Química General	3	2	5	5	Obligatoria
C0104065	Ecuaciones Diferenciales	3	2	5	5	Obligatoria
C0104068	Electromagnetismo	3	2	5	5	Obligatoria
C0104072	Dinámica	2	2	4	4	Obligatoria
C0104111	Herramientas de Computación	2	2	4	4	Obligatoria
	Total	46	38	84	84	

Nomenclatura

**HCS-** Horas Clase a la Semana    **HPS-** Horas Prácticas a la Semana (laboratorio, seminarios o talleres)

**HTCS-** Hora de Trabajo de Campo Supervisado (Servicio Social, Práctica Profesional, Internado, Estancias, Ayudantías)    **TH** – Total de Horas    **C-** Créditos    **TC-** Total de Créditos

### ÁREA DE FORMACIÓN SUSTANTIVA PROFESIONAL

El Área de Formación Sustantiva Profesional promueve la formación que le da identidad a una profesión determinada, se orienta hacia la adquisición del conocimiento y la experiencia práctica de una disciplina.

Las asignaturas del Área Sustantiva Profesional de la carrera de Ingeniería Eléctrica y Electrónica permiten al estudiante adquirir conocimientos teóricos y metodológicos, así como analizar y diseñar propuestas de solución de problemas en el ámbito de su competencia. En la tabla 24 se pueden observar el número de asignaturas de esta área que consta de 21 obligatorias con 102 créditos y 2 optativas con 8 créditos, para hacer un total de 110 créditos. La mayoría de las asignaturas corresponden a las áreas de las Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería Aplicada y otros conocimientos convenientes.

Tabla 24. Área de Formación Sustantiva Profesional

Área de Formación: <b>SUSTANTIVA PROFESIONAL</b>						
Clave	Nombre de la Asignatura	HCS	HPS	TH	TC	Carácter de la Asignatura (obligatoria u optativa)
C0104007	Métodos Numéricos	2	2	4	4	Obligatoria
C0104091	Ingeniería Económica	2	2	4	4	Obligatoria
C0104112	Circuitos de Corriente Continua	4	2	6	6	Obligatoria
C0104113	Circuitos de Corriente Alterna	4	2	6	6	Obligatoria
C0104114	Física de Semiconductores	2	2	4	4	Obligatoria
C0104115	Dispositivos y Circuitos Electrónicos	3	2	5	5	Obligatoria
C0104116	Software para Simulación	2	2	4	4	Obligatoria
C0104117	Diseño Digital	3	2	5	5	Obligatoria
C0104118	Teoría Electromagnética	3	2	5	5	Obligatoria
C0104119	Acústica y Óptica	3	2	5	5	Obligatoria
C0104120	Circuitos Integrados Analógicos	3	2	5	5	Obligatoria
C0104121	Control Analógico	3	2	5	5	Obligatoria

C0104122	Microprocesadores y Microcontroladores	3	2	5	5	Obligatoria
C0104123	Sistemas de Comunicaciones Electrónicas	2	2	4	4	Obligatoria
C0104124	Máquinas Eléctricas I	4	2	6	6	Obligatoria
C0104125	Sistemas de Potencia I	4	2	6	6	Obligatoria
C0104126	Medición e Instrumentación	3	2	5	5	Obligatoria
C0104127	Control Digital	3	2	5	5	Obligatoria
C0104128	Electrónica de Potencia I	3	2	5	5	Obligatoria
C0104129	Instalaciones Eléctricas Residenciales	2	2	4	4	Obligatoria
C0104134	Cálculo con Transformadas	2	2	4	4	Obligatoria
	Optativa 1	2	2	4	4	Obligatoria
	Optativa 2	2	2	4	4	Obligatoria
	TOTAL	64	46	110	110	

En la tabla 25 se presentan 8 asignaturas que el alumno puede elegir como Optativa 1 y Optativa 2 del Área de Formación Sustantiva Profesional.

Tabla 25. Asignaturas Optativas del Área de Formación Sustantiva Profesional

ÁREA DE FORMACIÓN SUSTANTIVA PROFESIONAL		
Clave	Nombre de la Asignatura	Carácter de la Asignatura
C0104010	Dibujo Asistido por Computadora	Optativa
C0104077	Técnicas Administrativas	Optativa
C0104223	Refrigeración y Aire Acondicionado	Optativa
C0104130	Calidad y Ahorro de Energía	Optativa
C0104131	Seguridad Industrial	Optativa
C0104132	Algoritmos y Estructura de Datos	Optativa
C0104224	Mantenimiento Industrial	Optativa
C0104133	Energía e Impacto Ambiental	Optativa

## ÁREA DE FORMACIÓN INTEGRAL PROFESIONAL.

El Área de Formación Integral Profesional consta de 9 asignaturas obligatorias que hacen un total de 42 créditos y 2 optativas con un valor total de 8 créditos para cubrir un total de 50 créditos. Las asignaturas de esta área consolidan los conocimientos teóricos y desarrollan las habilidades y actitudes para su aplicación en la solución de problemas reales en el campo laboral, con la finalidad de que el estudiante adquiera las competencias profesionales definidas en el Perfil Egreso. El elemento indispensable en esta área de formación es la incorporación oportuna de los conocimientos y tecnologías emergentes en la profesión y se pueden observar en la tabla 26.

Antes de elegir asignaturas de esta área, el alumno debe decidir oportunamente la *línea curricular de salida* de las dos que se ofertan (Eléctrica de Potencia o Electrónica de Control). Cada línea curricular de salida consta de 9 asignaturas de elección obligatorias (Asignaturas Electivas) y 2 optativas.

Una vez elegida una línea curricular de salida, el alumno no podrá cursar asignaturas de la otra línea curricular.

En todas las propuestas de trayectorias curriculares, las asignaturas designadas como Electivas son asignaturas obligatorias del Área de Formación Integral Profesional. Estas Asignaturas Electivas las elige el alumno de acuerdo a la línea curricular de salida que desee cursar.

Tabla 26. Asignaturas del Área de Formación Integral Profesional

ÁREA DE FORMACIÓN: INTEGRAL PROFESIONAL						
Clave	Nombre de la Asignatura	HCS	HPS	TH	TC	Carácter de la Asignatura
<b>LÍNEA CURRICULAR: ELÉCTRICA DE POTENCIA</b>						
C0104135	Máquinas Eléctricas II	4	2	6	6	Obligatoria
C0104136	Sistemas de Potencia II	4	2	6	6	Obligatoria
C0104137	Instalaciones Eléctricas Industriales	2	2	4	4	Obligatoria
C0104138	Automatización de Sistemas Eléctricos	3	2	5	5	Obligatoria
C0104139	Protección de Sistemas Eléctricos	3	2	5	5	Obligatoria
C0104140	Seminario de Tesis	2	2	4	4	Obligatoria
C0104141	Subestaciones	2	2	4	4	Obligatoria
C0104142	Energías Renovables	2	2	4	4	Obligatoria
C0104143	Plantas Generadoras	2	2	4	4	Obligatoria
	Optativa 3	2	2	4	4	Obligatoria
	Optativa 4	2	2	4	4	Obligatoria
	Total	28	22	50	50	
<b>LÍNEA CURRICULAR: ELECTRÓNICA DE CONTROL</b>						
Clave	Nombre de la Asignatura	HCS	HPS	TH	TC	Carácter de la Asignatura
C0104140	Seminario de Tesis	2	2	4	4	Obligatoria
C0104144	Control Avanzado	4	2	6	6	Obligatoria
C0104145	Procesamiento Digital de Señales	2	2	4	4	Obligatoria
C0104146	Controladores Lógicos Programables	2	2	4	4	Obligatoria
C0104147	Electrónica de Potencia II	2	2	4	4	Obligatoria
C0104148	Adquisición de Datos	4	2	6	6	Obligatoria
C0104149	Sistemas de Control Distribuidos	3	2	5	5	Obligatoria
C0104150	Robótica	3	2	5	5	Obligatoria
C0104151	Mecatrónica	2	2	4	4	Obligatoria
	Optativa 3	2	2	4	4	Obligatoria
	Optativa 4	2	2	4	4	Obligatoria
	Total	28	22	50	50	

En la tabla 27 se presentan a continuación la lista de las 10 asignaturas optativas, de las cuales se pueden seleccionar dos para cursar la Optativa 3 y la Optativa 4 en el Área de Formación Integral Profesional.

Tabla 27. Asignaturas Optativas del Área de Formación Integral Profesional

<b>ÁREA DE FORMACIÓN INTEGRAL PROFESIONAL</b>		
<b>Clave</b>	<b>Nombre de la Asignatura</b>	<b>Carácter de la Asignatura</b>
<b>LÍNEA CURRICULAR: ELÉCTRICA DE POTENCIA</b>		
C0104152	Maquinas Eléctricas III	Optativa
C0104153	Sistemas de Potencia III	Optativa
C0104154	Legislación y Normatividad Eléctrica	Optativa
C0104155	Iluminación	Optativa
C0104156	Redes de Distribución	Optativa
C0104157	Modelado de Redes Eléctricas	Optativa
C0104158	Coordinación de Protecciones	Optativa
C0104159	Sistemas de Tierra	Optativa
C0104160	Redes Inteligentes	Optativa
C0104161	Proyecto de Investigación	Optativa
<b>LÍNEA CURRICULAR: ELECTRÓNICA DE CONTROL</b>		
<b>Clave</b>	<b>Nombre de la Asignatura</b>	<b>Carácter de la Asignatura</b>
C0104161	Proyecto de Investigación	Optativa
C0104162	Sistemas Difusos	Optativa
C0104163	Amplificadores Operacionales	Optativa
C0104164	Optoelectrónica	Optativa
C0104165	Fuentes Renovables de Energía	Optativa
C0104166	Control de Robots Manipuladores	Optativa
C0104167	Control Adaptable	Optativa
C0104168	Control Predictivo	Optativa
C0104169	Identificación de Sistemas	Optativa
C0104170	Dispositivos Biomédicos	Optativa

### ÁREA DE FORMACIÓN TRANSVERSAL

El objetivo del Área de Formación Transversal es promover el ejercicio de las competencias propias de la Ingeniería Eléctrica y Electrónica relacionadas con habilidades de otras carreras o disciplinas. De esta manera, se consigue conformar el pensamiento y el trabajo multidisciplinario y en equipo. Las asignaturas de esta área se vincularán preferentemente a la solución de necesidades sociales bajo un escenario en el que concurren varias profesiones. En la tabla 28 se muestran las asignaturas de esta área que incluye el Servicio Social obligatorio con 10 créditos y una duración de 480 horas (6 meses), las Prácticas Profesionales obligatorias con 10 créditos y una duración de 480 horas (6 meses), más 1 asignatura obligatoria con 4 créditos y 2 optativas con 8 créditos, haciendo un total de 32 créditos. En la tabla 29 se enlistan las asignaturas optativas de las cuales los alumnos podrán elegir 2 para complementar los créditos de esta área.

Tabla 28. Área de Formación Transversal

ÁREA DE FORMACIÓN: TRANSVERSAL										
Clave	Nombre de la Asignatura	Docencia Frente a Grupo según SATCA				Trabajo de Campo Supervisado según SATCA				Carácter de la asignatura
		HCS	HPS	TH	C	HTCS	TH	C	TC	
C0100006	Servicio Social	0	0	0	0	20	480	10	10	Obligatoria
C0100007	Prácticas Profesionales	0	0	0	0	20	480	10	10	Obligatoria
C0104092	Costos y Presupuestos	2	2	4	4	0	0	0	4	Obligatoria
	Optativa 5	2	2	4	4	0	0	0	4	Obligatoria
	Optativa 6	2	2	4	4	0	0	0	4	Obligatoria
	Total	6	6	12	12	40	960	20	32	

Tabla 29. Asignaturas Optativas del Área de Formación Transversal

Área de Formación: <b>TRANSVERSAL</b>		
<b>Clave</b>	<b>Nombre de la Asignatura</b>	<b>Carácter de la Asignatura</b>
C0104057	Planeación Estratégica Profesional	Optativa
C0104058	Habilidades Gerenciales	Optativa
C0104059	Desarrollo Humano	Optativa
C0104078	Creatividad Empresarial	Optativa

### **Malla Curricular**

La malla curricular se basa en la organización, distribución sistematizada y secuencial de las asignaturas distribuidas por Área de Formación o Áreas de Conocimiento, que indican las trayectorias formativas, con una distribución determinada de créditos según la selección y jerarquización de los contenidos. A continuación se muestra la malla curricular del Programa Educativo de la Licenciatura de Ingeniería en Eléctrica y Electrónica.

En el Anexo 5 se pueden observar las asignaturas optativas.



## Seriación Implícita y Explícita

### Seriación Implícita

La Seriación Implícita es la relación de aquellas asignaturas cuyos conocimientos se vinculan con el de otras asignaturas pero no necesariamente son requisitos obligatorias para cursarlas; ésta se indica en cada uno de los programas de las asignaturas del Plan de Estudios.

### Seriación Explícita

Para el logro de las competencias se requiere de un desarrollo secuencial en algunas de las asignaturas debido a la relación que se tiene entre sus contenidos. La Seriación que se presenta es el resultado de las recomendaciones de los profesores integrantes de la academia de IEE, con el propósito para que el estudiante pueda realizar su trayectoria académica de manera adecuada.

La Seriación Explícita se indica en la malla curricular (Anexo 6) de este Plan de Estudios y a continuación se describe en la tabla 30.

Tabla 30. Seriación Explícita

Clave	Asignatura Antecedente	Clave	Asignatura	Clave	Asignatura Consecuente
C0104060	Matemáticas	C0104001	Cálculo Diferencial	C0104003	Cálculo Integral
C0104001	Cálculo Diferencial	C0104003	Cálculo Integral	C0104065	Ecuaciones Diferenciales,
				C0104002	Cálculo Vectorial,
				C0104134	Cálculo con Transformadas
		C0104008	Física General	C0104072	Dinámica
		C0104006	Lenguaje de Programación	C0104007	Métodos Numéricos
		C0104068	Electromagnetismo	C0104129	Instalaciones Eléctricas Residenciales
				C0104124	Máquinas Eléctricas I
C0104003	Cálculo Integral	C0104134	Cálculo con Transformada	C0104121	Control Analógico

		C0104002	Cálculo Vectorial	C0104118	Teoría Electromagnética
		C0104112	Circuitos de Corriente Continua	C0104113	Circuitos de Corriente Alterna
				C0104126	Medición e Instrumentación
C0104113	Circuitos de Corriente Alterna	C0104125	Sistemas de Potencia I	C0104136	Sistemas de Potencia II
C0104121	Control Analógico	C0104127	Control Digital	C0104138	Automatización de Sistemas Eléctricos,
				C0104144	Control Avanzado
C0104114	Física de Semiconductores	C0104115	Dispositivos y Circuitos Electrónicos	C0104128	Electrónica de Potencia I
C0104115	Dispositivos y Circuitos Electrónicos	C0104128	Electrónica de Potencia I	C0104147	Electrónica de Potencia II
C0104117	Diseño Digital	C0104122	Microprocesadores y Microcontroladores	C0104148	Adquisición de Datos
C0104068	Electromagnetismo	C0104124	Máquinas Eléctricas I	C0104135	Máquinas Eléctricas II
C0104125	Sistemas de Potencia I	C0104136	Sistemas de Potencia II	C0104139	Protección de Sistemas Eléctricos
C0104124	Máquinas Eléctricas I	C0104135	Máquinas Eléctricas II	C0104137	Instalaciones Eléctricas Industriales
		C0104143	Plantas Generadoras	C0104142	Energías Renovables
C0104122	Microprocesadores y Microcontroladores	C0104148	Adquisición de Datos	C0104145	Procesamiento Digital de Señales
C0104127	Control Digital	C0104144	Control Avanzado	C0104150	Robótica
		C0104146	Controladores Lógicos Programables	C0104149	Sistemas de Control Distribuidos
		C0104120	Circuitos Integrados Analógicos	C0104123	Sistemas de Comunicaciones Electrónicas

En el Anexo 6 se puede ver la malla curricular con la seriación explícita.

### Asignaturas Comunes

En la tabla 31 se muestran las 30 asignaturas comunes con los Planes de Estudios que se ofertan en la División Académica de Ingeniería y Arquitectura, siendo la Licenciatura en Ingeniería Mecánica Electricista con quien se tiene el mayor número de asignaturas en común con un total de 29; las Licenciaturas en Ingeniería Civil se tienen 22 asignaturas, Ingeniería Química se tienen 18 asignaturas y por último la Licenciatura en Arquitectura se tiene 5 asignaturas en común con este Plan de Estudios, dentro de las asignaturas en común están consideradas las 5 asignaturas institucionales.

Tabla 31. Asignaturas Comunes

Clave	Asignatura	Programas Educativos donde se Imparte				
		IEE <sup>1</sup>	IME <sup>2</sup>	IQ <sup>3</sup>	IC <sup>4</sup>	ARQ <sup>5</sup>
C0100001	Filosofía y Ética Profesional	TODOS LOS PROGRAMAS DE ESTUDIOS DE LA UNIVERSIDAD				
C0100002	Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente	TODOS LOS PROGRAMAS DE ESTUDIOS DE LA UNIVERSIDAD				
C0100003	Comunicación Oral y Escrita	TODOS LOS PROGRAMAS DE ESTUDIOS DE LA UNIVERSIDAD				
C0100004	Habilidades del Pensamiento	TODOS LOS PROGRAMAS DE ESTUDIOS DE LA UNIVERSIDAD				
C0100005	Tecnologías de la Información y Comunicación	TODOS LOS PROGRAMAS DE ESTUDIOS DE LA UNIVERSIDAD				
C0104001	Cálculo Diferencial	X	X	X	X	
C0104002	Cálculo Vectorial	X	X	X	X	
C0104003	Cálculo Integral	X	X	X	X	
C0104004	Álgebra Lineal	X	X	X	X	
C0104005	Probabilidad y Estadística	X	X	X	X	
C0104006	Lenguaje de Programación	X	X	X	X	
C0104007	Métodos Numéricos	X	X	X	X	
C0104008	Física General	X	X	X	X	
C0104009	Termodinámica	X	X	X		
C0104010	Dibujo Asistido por Computadora	X		X	X	
C0104057	Planeación Estratégica Profesional	X		X		
C0104058	Habilidades Gerenciales	X	X	X		
C0104059	Desarrollo Humano	X	X	X		

C0104060	Matemáticas	X	X		X	
C0104061	Química General	X	X		X	
C0104065	Ecuaciones Diferenciales	X	X		X	
C0104068	Electromagnetismo	X	X			
C0104072	Dinámica	X	X			
C0104077	Técnicas Administrativas	X	X		X	
C0104078	Creatividad Empresarial	X	X		X	
C0104091	Ingeniería Económica	X	X		X	
C0104092	Costos y Presupuestos	X	X			
<b>Total de Asignaturas</b>		<b>27</b>				

### 9.1 Consideraciones de la Estructura Curricular

Cada una de las asignaturas de la Estructura Curricular deberá contribuir al desarrollo de las competencias genéricas y específicas del Programa Educativo de Ingeniería Eléctrica y Electrónica y al desarrollo del perfil profesional del egresado.

El lineamiento para el Diseño y Restructuración Curricular de Planes y Programas de Licenciatura y Técnico Superior Universitario de la UJAT, establece que el número de créditos por PE de licenciatura estará comprendido entre 240 y 300 créditos bajo el sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos (SATCA). El Plan de Estudios de Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica tiene un total de 56 asignaturas, de las cuales 50 son obligatorias y 6 optativas, teniendo 276 créditos totales.

#### Asignación de Créditos Máximos y Mínimos

El Plan de Estudios de la Licenciatura de Ingeniería en Eléctrica y Electrónica que consta de **276 créditos SATCA**, puede cursarse en un mínimo de 8 ciclos (4 años) y en un máximo de 14 ciclos (7 años), pudiendo elegir como **máximo de 37 créditos** y un **mínimo de 18 créditos** en los ciclos escolares.

### **Trayectorias Académicas**

En este apartado se proponen posibles trayectorias académicas como sugerencia para que el alumno pueda cursar la Licenciatura en 8 ciclos largos (4 años), 10 ciclos largos (5 años), y 14 ciclos (7 años).

Trayectorias

**Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica.**  
 Trayectoria: 4 años

CL1	CL2	CL3	CL4	CL5	CL6	CL7	CL8																																																																																											
<table border="1"> <tr> <td>Matemáticas</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104050</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </table>	Matemáticas	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104050	3	2	3	<table border="1"> <tr> <td>Termodinámica</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104005</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </table>	Termodinámica	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104005	3	2	3	<table border="1"> <tr> <td>Electromagnetismo</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104058</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>5</td> </tr> </table>	Electromagnetismo	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104058	3	2	5	<table border="1"> <tr> <td>Cálculo Vectorial</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104002</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>5</td> </tr> </table>	Cálculo Vectorial	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104002	3	2	5	<table border="1"> <tr> <td>Teoría Electromagnética</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104118</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>5</td> </tr> </table>	Teoría Electromagnética	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104118	3	2	5	<table border="1"> <tr> <td>Microprocesadores y Microcontroladores</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104122</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>5</td> </tr> </table>	Microprocesadores y Microcontroladores	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104122	3	2	5	<table border="1"> <tr> <td>Electiva 3</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>5</td> <td>2</td> <td>5</td> </tr> </table>	Electiva 3	Clave	HCS	HP\$	TC			5	2	5	<table border="1"> <tr> <td>Electiva 7</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	Electiva 7	Clave	HCS	HP\$	TC			2	2	4											
Matemáticas	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104050	3	2	3																																																																																														
Termodinámica	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104005	3	2	3																																																																																														
Electromagnetismo	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104058	3	2	5																																																																																														
Cálculo Vectorial	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104002	3	2	5																																																																																														
Teoría Electromagnética	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104118	3	2	5																																																																																														
Microprocesadores y Microcontroladores	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104122	3	2	5																																																																																														
Electiva 3	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
		5	2	5																																																																																														
Electiva 7	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
		2	2	4																																																																																														
<table border="1"> <tr> <td>Álgebra Lineal</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104004</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	Álgebra Lineal	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104004	2	2	4	<table border="1"> <tr> <td>Probabilidad y Estadística</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104005</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	Probabilidad y Estadística	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104005	2	2	4	<table border="1"> <tr> <td>Dinámica</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104072</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	Dinámica	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104072	2	2	4	<table border="1"> <tr> <td>Ecuaciones Diferenciales</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104055</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>5</td> </tr> </table>	Ecuaciones Diferenciales	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104055	3	2	5	<table border="1"> <tr> <td>Electiva 1</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>4</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> </table>	Electiva 1	Clave	HCS	HP\$	TC			4	2	6	<table border="1"> <tr> <td>Optativa 3</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	Optativa 3	Clave	HCS	HP\$	TC			2	2	4	<table border="1"> <tr> <td>Electiva 4</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </table>	Electiva 4	Clave	HCS	HP\$	TC			3	2	3	<table border="1"> <tr> <td>Electiva 8</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	Electiva 8	Clave	HCS	HP\$	TC			2	2	4											
Álgebra Lineal	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104004	2	2	4																																																																																														
Probabilidad y Estadística	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104005	2	2	4																																																																																														
Dinámica	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104072	2	2	4																																																																																														
Ecuaciones Diferenciales	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104055	3	2	5																																																																																														
Electiva 1	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
		4	2	6																																																																																														
Optativa 3	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
		2	2	4																																																																																														
Electiva 4	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
		3	2	3																																																																																														
Electiva 8	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
		2	2	4																																																																																														
<table border="1"> <tr> <td>Física General</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104009</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>5</td> </tr> </table>	Física General	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104009	3	2	5	<table border="1"> <tr> <td>Cálculo Diferencial</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104001</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	Cálculo Diferencial	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104001	2	2	4	<table border="1"> <tr> <td>Cálculo Integral</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104003</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	Cálculo Integral	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104003	2	2	4	<table border="1"> <tr> <td>Cálculo con Transformadas</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104134</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	Cálculo con Transformadas	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104134	2	2	4	<table border="1"> <tr> <td>Sistemas de Potencia I</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104125</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> </table>	Sistemas de Potencia I	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104125	4	2	6	<table border="1"> <tr> <td>Optativa 2</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	Optativa 2	Clave	HCS	HP\$	TC			2	2	4	<table border="1"> <tr> <td>Electiva 5</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	Electiva 5	Clave	HCS	HP\$	TC			2	2	4	<table border="1"> <tr> <td>Electiva 9</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	Electiva 9	Clave	HCS	HP\$	TC			2	2	4											
Física General	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104009	3	2	5																																																																																														
Cálculo Diferencial	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104001	2	2	4																																																																																														
Cálculo Integral	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104003	2	2	4																																																																																														
Cálculo con Transformadas	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104134	2	2	4																																																																																														
Sistemas de Potencia I	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104125	4	2	6																																																																																														
Optativa 2	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
		2	2	4																																																																																														
Electiva 5	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
		2	2	4																																																																																														
Electiva 9	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
		2	2	4																																																																																														
<table border="1"> <tr> <td>Química General</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104051</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>5</td> </tr> </table>	Química General	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104051	3	2	5	<table border="1"> <tr> <td>Comunicación Oral y Escrita</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0100003</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	Comunicación Oral y Escrita	Clave	HCS	HP\$	TC		C0100003	2	2	4	<table border="1"> <tr> <td>Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0100002</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>4</td> </tr> </table>	Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente	Clave	HCS	HP\$	TC		C0100002	3	1	4	<table border="1"> <tr> <td>Dispositivos y Circuitos Electrónicos</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104115</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>5</td> </tr> </table>	Dispositivos y Circuitos Electrónicos	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104115	3	2	5	<table border="1"> <tr> <td>Circuitos Integrados Analógicos</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104120</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>5</td> </tr> </table>	Circuitos Integrados Analógicos	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104120	3	2	5	<table border="1"> <tr> <td>Electiva 2</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	Electiva 2	Clave	HCS	HP\$	TC			2	2	4	<table border="1"> <tr> <td>Filosofía y Ética Profesional</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0100001</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	Filosofía y Ética Profesional	Clave	HCS	HP\$	TC		C0100001	2	2	4	<table border="1"> <tr> <td>Ingeniería Económica</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104051</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	Ingeniería Económica	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104051	2	2	4											
Química General	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104051	3	2	5																																																																																														
Comunicación Oral y Escrita	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0100003	2	2	4																																																																																														
Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0100002	3	1	4																																																																																														
Dispositivos y Circuitos Electrónicos	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104115	3	2	5																																																																																														
Circuitos Integrados Analógicos	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104120	3	2	5																																																																																														
Electiva 2	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
		2	2	4																																																																																														
Filosofía y Ética Profesional	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0100001	2	2	4																																																																																														
Ingeniería Económica	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104051	2	2	4																																																																																														
<table border="1"> <tr> <td>Herramientas de Computación</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104111</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	Herramientas de Computación	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104111	2	2	4	<table border="1"> <tr> <td>Habilidades del Pensamiento</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0100004</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> </table>	Habilidades del Pensamiento	Clave	HCS	HP\$	TC		C0100004	2	3	5	<table border="1"> <tr> <td>Métodos Numéricos</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104007</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	Métodos Numéricos	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104007	2	2	4	<table border="1"> <tr> <td>Circuitos de Corriente Alterna</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104117</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>5</td> </tr> </table>	Circuitos de Corriente Alterna	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104117	3	2	5	<table border="1"> <tr> <td>Electrónica de Potencia I</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104126</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>5</td> </tr> </table>	Electrónica de Potencia I	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104126	3	2	5	<table border="1"> <tr> <td>Sistemas de Comunicaciones Electrónicas</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104123</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	Sistemas de Comunicaciones Electrónicas	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104123	2	2	4	<table border="1"> <tr> <td>Instalaciones Eléctricas Residenciales</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104123</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	Instalaciones Eléctricas Residenciales	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104123	2	2	4	<table border="1"> <tr> <td>Filosofía y Ética Profesional</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0100001</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	Filosofía y Ética Profesional	Clave	HCS	HP\$	TC		C0100001	2	2	4	<table border="1"> <tr> <td>Ingeniería Económica</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104051</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	Ingeniería Económica	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104051	2	2	4
Herramientas de Computación	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104111	2	2	4																																																																																														
Habilidades del Pensamiento	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0100004	2	3	5																																																																																														
Métodos Numéricos	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104007	2	2	4																																																																																														
Circuitos de Corriente Alterna	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104117	3	2	5																																																																																														
Electrónica de Potencia I	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104126	3	2	5																																																																																														
Sistemas de Comunicaciones Electrónicas	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104123	2	2	4																																																																																														
Instalaciones Eléctricas Residenciales	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104123	2	2	4																																																																																														
Filosofía y Ética Profesional	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0100001	2	2	4																																																																																														
Ingeniería Económica	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104051	2	2	4																																																																																														
<table border="1"> <tr> <td>Tecnologías de la Información y Comunicación</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0100005</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	Tecnologías de la Información y Comunicación	Clave	HCS	HP\$	TC		C0100005	2	2	4	<table border="1"> <tr> <td>Lenguaje de Programación</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104006</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	Lenguaje de Programación	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104006	2	2	4	<table border="1"> <tr> <td>Acústica y Óptica</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104119</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>5</td> </tr> </table>	Acústica y Óptica	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104119	3	2	5	<table border="1"> <tr> <td>Optativa 1</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	Optativa 1	Clave	HCS	HP\$	TC			2	2	4	<table border="1"> <tr> <td>Control Analógico</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104121</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>5</td> </tr> </table>	Control Analógico	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104121	3	2	5	<table border="1"> <tr> <td>Control Digital</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104127</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>5</td> </tr> </table>	Control Digital	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104127	3	2	5	<table border="1"> <tr> <td>Optativa 4</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	Optativa 4	Clave	HCS	HP\$	TC			2	2	4	<table border="1"> <tr> <td>Costos y Presupuesto</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104052</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	Costos y Presupuesto	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104052	2	2	4	<table border="1"> <tr> <td>Práctica Profesional</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0100007</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	Práctica Profesional	Clave	HCS	HP\$	TC		C0100007	2	2	4
Tecnologías de la Información y Comunicación	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0100005	2	2	4																																																																																														
Lenguaje de Programación	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104006	2	2	4																																																																																														
Acústica y Óptica	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104119	3	2	5																																																																																														
Optativa 1	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
		2	2	4																																																																																														
Control Analógico	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104121	3	2	5																																																																																														
Control Digital	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104127	3	2	5																																																																																														
Optativa 4	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
		2	2	4																																																																																														
Costos y Presupuesto	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104052	2	2	4																																																																																														
Práctica Profesional	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0100007	2	2	4																																																																																														
	<table border="1"> <tr> <td>Física Semicconductores</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104114</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	Física Semicconductores	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104114	2	2	4	<table border="1"> <tr> <td>Circuitos de Corriente Continua</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104112</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> </table>	Circuitos de Corriente Continua	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104112	4	2	6	<table border="1"> <tr> <td>Máquinas Eléctricas I</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104124</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> </table>	Máquinas Eléctricas I	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104124	4	2	6	<table border="1"> <tr> <td>Optativa 5</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	Optativa 5	Clave	HCS	HP\$	TC			2	2	4	<table border="1"> <tr> <td>Medición e Instrumentación</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0104125</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>5</td> </tr> </table>	Medición e Instrumentación	Clave	HCS	HP\$	TC		C0104125	3	2	5	<table border="1"> <tr> <td>Servicio Social</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0100006</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>10</td> </tr> </table>	Servicio Social	Clave	HCS	HP\$	TC		C0100006	20	20	10	<table border="1"> <tr> <td>Optativa 6</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	Optativa 6	Clave	HCS	HP\$	TC			2	2	4	<table border="1"> <tr> <td>Práctica Profesional</td> <td>Clave</td> <td>HCS</td> <td>HP\$</td> <td>TC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C0100007</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	Práctica Profesional	Clave	HCS	HP\$	TC		C0100007	2	2	4										
Física Semicconductores	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104114	2	2	4																																																																																														
Circuitos de Corriente Continua	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104112	4	2	6																																																																																														
Máquinas Eléctricas I	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104124	4	2	6																																																																																														
Optativa 5	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
		2	2	4																																																																																														
Medición e Instrumentación	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0104125	3	2	5																																																																																														
Servicio Social	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0100006	20	20	10																																																																																														
Optativa 6	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
		2	2	4																																																																																														
Práctica Profesional	Clave	HCS	HP\$	TC																																																																																														
	C0100007	2	2	4																																																																																														

Las Electivas se eligen de las Líneas Curriculares de Salida de la Malla Curricular

CL – Ciclo Largo  
 CC – Ciclo Corto  
 CR – Créditos

CR 27      CR 34      CR 36      CR 35      CR 37      CR 37      CR 36      CR 34

Total de Créditos  
 276

**Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica.**  
 Trayectoria: 5 años

CL1 CL2 CL3 CL4 CL5 CL6 CL7 CL8 CL9 CL10

<b>Matemáticas</b> Clave: HC3 HP3 TC C010460 3 2 5	<b>Termodinámica</b> Clave: HC3 HP3 TC C010409 3 2 5	<b>Electromagnetismo</b> Clave: HC3 HP3 TC C010468 3 2 5	<b>Cálculo Vectorial</b> Clave: HC3 HP3 TC C010462 3 2 5	<b>Diseño Digital</b> Clave: HC3 HP3 TC C010417 3 2 5	<b>Máquinas Eléctricas I</b> Clave: HC3 HP3 TC C010424 4 2 5	<b>Costos y Presupuesto</b> Clave: HC3 HP3 TC C010462 2 2 4	<b>Electiva 1</b> Clave: HC3 HP3 TC 4 2 5	<b>Electiva 5</b> Clave: HC3 HP3 TC 2 2 4	<b>Electiva 8</b> Clave: HC3 HP3 TC 2 2 4
<b>Álgebra Lineal</b> Clave: HC3 HP3 TC C010404 2 2 4	<b>Probabilidad y Estadística</b> Clave: HC3 HP3 TC C010405 2 2 4	<b>Física Semicconductores</b> Clave: HC3 HP3 TC C010414 2 2 4	<b>Ecuaciones Diferenciales</b> Clave: HC3 HP3 TC C010465 3 2 5	<b>Teoría Electromagnética</b> Clave: HC3 HP3 TC C010418 3 2 5	<b>Ingeniería Económica</b> Clave: HC3 HP3 TC C010425 4 2 4	<b>Sistemas de Potencia I</b> Clave: HC3 HP3 TC C010425 4 2 5	<b>Electiva 2</b> Clave: HC3 HP3 TC 2 2 4	<b>Electiva 6</b> Clave: HC3 HP3 TC 2 2 4	<b>Electiva 9</b> Clave: HC3 HP3 TC 2 2 4
<b>Física General</b> Clave: HC3 HP3 TC C010408 3 2 5	<b>Cálculo Diferencial</b> Clave: HC3 HP3 TC C010401 2 2 4	<b>Cálculo Integral</b> Clave: HC3 HP3 TC C010403 2 2 4	<b>Métodos Numéricos</b> Clave: HC3 HP3 TC C010467 2 2 4	<b>Cálculo con Transformadas</b> Clave: HC3 HP3 TC C010434 2 2 4	<b>Control Analógico</b> Clave: HC3 HP3 TC C010421 3 2 5	<b>Control Digital</b> Clave: HC3 HP3 TC C010427 3 2 5	<b>Electiva 3</b> Clave: HC3 HP3 TC 2 2 5	<b>Electiva 7</b> Clave: HC3 HP3 TC 2 2 5	<b>Optativa 4</b> Clave: HC3 HP3 TC 2 2 4
<b>Química General</b> Clave: HC3 HP3 TC C010461 3 2 5	<b>Habilidades del Pensamiento</b> Clave: HC3 HP3 TC C010004 2 3 5	<b>Comunicación Oral y Escrita</b> Clave: HC3 HP3 TC C010003 2 2 4	<b>Acústica y Óptica</b> Clave: HC3 HP3 TC C010419 3 2 5	<b>Circuitos Integrados Analógicos</b> Clave: HC3 HP3 TC C010420 3 2 5	<b>Microprocesadores y Microcontroladores</b> Clave: HC3 HP3 TC C010422 3 2 5	<b>Medición e Instrumentación</b> Clave: HC3 HP3 TC C010425 3 2 5	<b>Electiva 4</b> Clave: HC3 HP3 TC 3 2 5	<b>Optativa 3</b> Clave: HC3 HP3 TC 2 2 4	<b>Práctica Profesional</b> Clave: HC3 HP3 TC C010007 20 10
<b>Herramientas de Computación</b> Clave: HC3 HP3 TC C010411 2 2 4	<b>Lenguaje de Programación</b> Clave: HC3 HP3 TC C010406 2 2 4	<b>Circuitos de Corriente Continua</b> Clave: HC3 HP3 TC C010412 4 2 5	<b>Circuitos de Corriente Alterna</b> Clave: HC3 HP3 TC C010415 4 2 5	<b>Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente</b> Clave: HC3 HP3 TC C010002 3 1 4	<b>Optativa 1</b> Clave: HC3 HP3 TC 2 2 4	<b>Electrónica de Potencia I</b> Clave: HC3 HP3 TC C010428 3 2 5	<b>Optativa 2</b> Clave: HC3 HP3 TC 2 2 4	<b>Filosofía y Ética Profesional</b> Clave: HC3 HP3 TC C010001 2 2 4	<b>Las Electivas se eligen de las Líneas Curriculares de Salida de la Malla Curricular</b>
<b>Tecnologías de la Información y Comunicación</b> Clave: HC3 HP3 TC C010005 2 2 4	<b>Optativa 5</b> Clave: HC3 HP3 TC 2 2 4	<b>Dinámica</b> Clave: HC3 HP3 TC C010402 2 2 4	<b>Dispositivos y Circuitos Electrónicos</b> Clave: HC3 HP3 TC C010416 3 2 5	<b>Software para Simulación</b> Clave: HC3 HP3 TC C010416 2 2 4	<b>Optativa 6</b> Clave: HC3 HP3 TC 2 2 4	<b>Sistemas de Comunicaciones Electrónicas</b> Clave: HC3 HP3 TC C010423 2 2 4	<b>Instalaciones Eléctricas Residenciales</b> Clave: HC3 HP3 TC C010423 2 2 4	<b>Servicio Social</b> Clave: HC3 HP3 TC C010006 20 10	<b>CL - Ciclo Largo CC - Ciclo Corto CR - Créditos</b>

Total de Créditos  
276

CR27 CR26 CR27 CR30 CR27 CR28 CR29 CR30 CR30 CR22



### Relación de Asignaturas a Distancia y en Idioma Inglés

El sistema de educación a distancia de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco tiene como objetivo ofrecer una alternativa de educación vanguardista e innovadora que apoye al sistema escolarizado para ampliar la cobertura, brindar equidad y acceso a la Educación Superior (Art. 1, Reglamento de Educación a Distancia, 6 de Octubre 2015) (UJAT, 2015).

La modalidad a distancia es una de las estrategias de las nuevas formas de flexibilidad curricular, según lo establece el Modelo Educativo de la UJAT. Esta modalidad se caracteriza por impartir enseñanza, generar y aplicar conocimientos, y construir aprendizajes haciendo uso de las tecnologías incorporando recursos y estrategias didácticas para la intercomunicación entre estudiantes y profesores, la cual se usa como alternativa a la modalidad presencial.

Las Asignaturas del Plan de Estudios que podrán impartirse en la Modalidad a Distancia se presentan en la tabla 32.

Tabla 32. Asignaturas a Impartirse en la Modalidad a Distancia

Clave	Asignatura
C0100001	Filosofía y Ética Profesional
C0100002	Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente
C0100003	Comunicación Oral y Escrita
C0100004	Habilidades del Pensamiento
C0100005	Tecnologías de la Información y Comunicación
C0104006	Lenguaje de Programación
C0104007	Métodos Numéricos
C0104091	Ingeniería Económica
C0104112	Circuitos de Corriente Continua
C0104114	Física de Semiconductores
C0104122	Microprocesadores y Microcontroladores
C0104130	Calidad y Ahorro de Energía

El Plan de Estudios contempla la impartición de asignaturas en el idioma inglés, para estudiantes matriculados ya sean locales, extranjeros de intercambio o movilidad. Estas asignaturas se ofertarán también en español de manera paralela.

Las asignaturas del Plan de Estudios que podrán impartirse en el idioma inglés se presentan en la tabla 33.

Tabla 33. Asignaturas a Impartirse en Inglés

Clave	Asignatura
C0104111	Herramientas de Computación
C0104113	Circuitos de Corriente Alterna
C0104125	Sistemas de Potencia I
C0104127	Control Digital
C0104139	Protección de Sistemas Eléctricos
C0104142	Energías Renovables
C0104144	Control Avanzado
C0104145	Procesamiento Digital de Señales
C0104147	Electrónica de Potencia II
C0104151	Mecatrónica

### **Asignatura que Orienta a la Titulación**

En el Área de Formación Integral, se incluye la asignatura de Seminario de Tesis de carácter obligatoria y Proyecto de Investigación de carácter optativa, mismas que tienen la finalidad de orientar al estudiante en la metodología para la elaboración de una tesis o protocolo de investigación. En estas asignaturas se les definirá las diferentes modalidades de titulación que contempla el Reglamento de Titulación vigente de la UJAT, así como, el procedimiento administrativo para el registro del Protocolo del Trabajo Recepcional.

Cabe mencionar, que el trabajo desarrollado en las asignaturas de Seminario de Tesis y Proyecto de Investigación, será la base para que el estudiante redacte con estilo propio y en autoría, un documento que sea sometido a revisión para su registro como Protocolo de Trabajo Recepcional en alguna de las modalidades de titulación.

**Asignaturas Relacionadas con el Desarrollo de Emprendedores**

El en Área de Formación Transversal se incluyen materias que orientan al estudiante a la acción de emprender, estas asignaturas son: Planeación Estratégica Profesional, Creatividad Empresarial y Habilidades Gerenciales con carácter optativo debiendo escoger hasta dos de ellas. De esta forma, se ofrece al estudiante, contenidos que aluden a competencias útiles en la consecución de objetivos para emprender, desarrollando actividades asociadas a la percepción de oportunidades y a la creación de organizaciones para perseguirlas, así como habilidades directivas. Además, las asignaturas visualizan que se deberá priorizar en el estudiante la experiencia de actitudes como la solución de problemas, toma de decisiones y el trabajo en equipo.

## **10. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS**

La implementación y la operación del proyecto de reestructuración de cada una de las licenciaturas es responsabilidad de la División Académica de Ingeniería y Arquitectura. El presente trabajo fue desarrollado por la Comisión de Reestructuración del Plan de Estudios de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEE) en el que participaron todos los profesores integrantes de la Academia del Programa Educativo de la División ajustándose a los Lineamientos para el Diseño y Reestructuración Curricular de Planes y Programas de Licenciatura y Técnico Superior Universitario aprobado el 20 de abril del 2016 y bajo la asesoría y supervisión de la Dirección de Fortalecimiento Académico de la Secretaría de Servicios Académicos de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

### **10.1 Plan de Transición**

El Plan Anterior continuará vigente, pero ya no recibirá alumnos de nuevo ingreso. Su vigencia permanecerá hasta que todos los estudiantes matriculados en él, egresen o causen baja definitiva.

Los alumnos de Plan Anterior que cuya situación escolar se vea afectada por la transición se ajustarán a lo que establece el Reglamento Escolar vigente.

“Cuando el Plan de Estudios se encuentre en proceso de transición y afecte la situación escolar del alumno, se llevará a cabo un ajuste de plan, de acuerdo con las equivalencias establecidas en el plan reestructurado. En caso de afectar el reingreso del alumno, éste podrá optar por renunciar por escrito a dicho ajuste y cursar desde el inicio su licenciatura” (UJAT, 2011).

En el caso de asignaturas del Plan de Estudios 2010 no ofertadas debido al proceso de transición el alumno podrá solicitar exámenes a Título de Suficiencia o de Competencia para acreditarlas o solicitar ajuste de Plan para lo cual, la División Académica y la Dirección de Servicios Escolares determinarán el ciclo escolar al que podrá reingresar el solicitante, con base en la equivalencia de asignaturas entre los

Planes de Estudios. Cualquier situación no prevista en este documento se sujetará a lo establecido en el Reglamento Escolar del Modelo Educativo Flexible vigente.

### 10.2 Tabla de Equivalencias

En este apartado se consideran las asignaturas equivalentes del Plan de Estudios Vigente cuyos contenidos coinciden en, por lo menos un 85% con los contenidos de las asignaturas del Plan de Estudios Reestructurado. De igual forma se toma como criterio central el objetivo de la asignatura y el número de horas teóricas y prácticas.

Tabla 34. Equivalencia

PLAN 2010			PLAN REESTRUCTURADO		
Clave	Asignatura	Crédito	Crédito	Asignatura	Clave
DF1018	Química General y Laboratorio	8	5	Química General	C0104061
DF1014	Álgebra Lineal	8	4	Álgebra Lineal	C0104004
DF1010	Cálculo Diferencial	8	4	Cálculo Diferencial	C0104001
DF1017	Física General	8	5	Física General	C0104008
DF1023	Electromagnetismo	8	5	Electromagnetismo	C0104068
DF1016	Probabilidad y Estadística	6	4	Probabilidad y Estadística	C0104005
DF1011	Cálculo Integral	8	4	Cálculo Integral	C0104003
DF1024	Termodinámica y Laboratorio	8	5	Termodinámica	C0104009
DF1015	Lenguaje de Programación	6	4	Lenguaje de Programación	C0104006
DF1013	Análisis Vectorial	8	5	Cálculo Vectorial	C0104002
DF1012	Ecuaciones Diferenciales	8	5	Ecuaciones Diferenciales	C0104065
DF1022	Dinámica	8	4	Dinámica	C0104072
DF1303	Circuitos de Corriente Continua	8	6	Circuitos de Corriente Continua	C0104112
DF1301	Física de Semiconductores	6	4	Física de Semiconductores	C0104114
DF1020	Métodos Numéricos	6	4	Métodos Numéricos	C0104007
DF1304	Circuitos de Corriente Alterna	8	6	Circuitos de Corriente Alterna	C0104113
DF1302	Teoría Electromagnética	8	5	Teoría Electromagnética	C0104118
DF1026	Cálculo con Transformadas	8	4	Cálculo con Transformadas	C0104134
DF1027	Acústica y Óptica	6	5	Acústica y Óptica	C0104119
DF1305	Dispositivos y Circuitos Electrónicos	8	5	Dispositivos y Circuitos Electrónicos	C0104115

DF1315	Ingeniería Económica	6	4	Ingeniería Económica	C0104091
DF1308	Sistemas de Comunicaciones Electrónicas	8	4	Sistemas de Comunicaciones Electrónicas	C0104123
DF1309	Electrónica de Potencia	8	5	Electrónica de Potencia I	C0104128
DF1028	Teoría de Control Continuo	8	5	Control Analógico	C0104121
DF1306	Diseño Digital	8	5	Diseño Digital	C0104117
DF1310	Máquinas Eléctricas I	10	6	Máquinas Eléctricas I	C0104124
DF1312	Sistemas de Potencia I	10	6	Sistemas de Potencia I	C0104125
DF1341	Medición e Instrumentación	8	5	Medición e Instrumentación	C0104126
DF1029	Teoría de Control Digital	8	5	Control Digital	C0104127
DF1307	Microprocesadores y Microcontroladores	8	5	Microprocesadores y Microcontroladores	C0104122
DF1031	Instalaciones Eléctricas Residenciales	6	4	Instalaciones Eléctricas Residenciales	C0104129
DF1311	Máquinas Eléctricas II	10	6	Máquinas Eléctricas II	C0104135
DF1313	Sistemas de Potencia II	10	6	Sistemas de Potencia II	C0104136
DF1032	Instalaciones Eléctricas Industriales	6	4	Instalaciones Eléctricas Industriales	C0104137
DF1314	Protección de Sistemas Eléctricos de Potencia	8	5	Protección de Sistemas Eléctricos	C0104139
DF1316	Subestaciones Eléctricas	6	4	Subestaciones	C0104141
DF1317	Plantas Generadoras	6	4	Plantas Generadoras	C0104143
DF1318	Circuitos Integrados Analógicos	8	4	Circuitos Integrados Analógicos	C0104120
DF1320	Procesamiento Digital de Señales	6	4	Procesamiento Digital de Señales	C0104145
DF1035	Costos y Presupuestos	6	4	Costos y Presupuestos	C0104092
DF1331	Automatización de Sistemas Eléctricos	6	5	Automatización de Sistemas Eléctricos* (Obligatoria)	C0104138
+ Línea Curricular de Salida de Eléctrica de Potencia.			*Línea Curricular de Salida de Electrónica de Control.		

### **10.3 Límites de Tiempo para la Realización de los Estudios y Créditos Mínimos y Máximos por Ciclo Escolar**

Para lograr los objetivos y perfil de egreso propuestos, que orientan la formación profesional del Ingeniero Electricista y Electrónico, la malla curricular se divide en áreas de formación, distribuidas para cursarse en un tiempo mínimo de 8 ciclos largos y 4 ciclos cortos (4 años), y un tiempo máximo de 14 ciclos largos (7 años), ofertándose un total de 56 asignaturas (50 obligatorias y 6 optativas), mas las prácticas profesionales y el servicio social.

La carga académica en créditos es variable, y depende de las decisiones del alumno y la orientación de su tutor tomando en cuenta su historial. El alumno puede elegir un máximo de 37 y un mínimo de 18 créditos en los ciclos largos y cursar de una a tres asignaturas en los ciclos cortos.

El tiempo de dedicación del estudiante será variable y dependerá de su disponibilidad y de la carga académica asumida en cada ciclo escolar. Las trayectorias propuestas para cursar el Plan de Estudios en 4, 5 y 7 años, respectivamente, se muestran en el anexo 7 de este documento.

Como requisitos de permanencia en el programa se deben respetar los tiempos máximos permitidos, así como lo que establece el Reglamento Escolar del Modelo Educativo Flexible y la legislación universitaria vigente.

Para concluir la licenciatura el alumno deberá cumplir íntegramente los requisitos señalados en este documento, como el cursar y aprobar los 276 créditos del Plan de Estudios que incluye el Servicio Social y las Práctica Profesional.

## 10.4 Ciclos Largos y Cortos

Los ciclos largos tendrán una duración de 16 semanas, en los cuales los alumnos podrán cursar cualquiera de las asignaturas de la malla curricular, limitadas exclusivamente por el número mínimo y máximo de créditos permitidos.

Los ciclos cortos, establecidos con la finalidad de reducir el tiempo de permanencia del estudiante en la institución, tendrán una duración de 4 a 6 semanas dependiendo del calendario oficial de la universidad, se conformará por asignaturas de menor peso crediticio y se impartirá en el periodo de verano, debiendo cubrirse los mismos contenidos que en los ciclos largos. En ellos el alumno podrá cursar como máximo 3 asignaturas de las cuales solo una de ellas con horas de laboratorio exceptuando aquellos alumnos que estén por concluir la totalidad de los créditos. Las asignaturas propuestas para impartirse en ciclos cortos se muestran en la tabla 35 de este documento.

Tabla 35. Asignaturas a Impartirse en Ciclos Corto

Clave	Asignatura	Cred.	Clave	Asignatura	Cred.
C0100001	Filosofía y Ética Profesional	4	C0100002	Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente	4
C0100003	Comunicación Oral y Escrita	4	C0100004	Habilidades del Pensamiento	5
C0100005	Tecnologías de la Información y Comunicación	4	C0104001	Cálculo Diferencial	4
C0104003	Cálculo Integral	4	C0104005	Probabilidad y Estadística	4
C0104006	Lenguaje de Programación	4	C0104008	Física General	5
C0104057	Planeación Estratégica Profesional	4	C0104058	Habilidades Gerenciales	4
C0104059	Desarrollo Humano	4	C0104060	Matemáticas	5
C0104061	Química General	5	C0104068	Electromagnetismo	5
C0104072	Dinámica	4	C0104077	Técnicas Administrativas	4
C0104078	Creatividad Empresarial	4	C0104223	Refrigeración y Aire Acondicionado	4
C0104091	Ingeniería Económica	4	C0104092	Costos y Presupuestos	4
C0104224	Mantenimiento Industrial	4	C0104111	Herramientas de Computación	4
C0104114	Física de semiconductores	4	C0104117	Diseño Digital	5
C0104119	Acústica y Óptica	5	C0104123	Sistemas de Comunicaciones Electrónicas	4

C0104129	Instalaciones Eléctricas Residenciales	4	C0104130	Calidad y Ahorro de Energía	4
C0104131	Seguridad Industrial	4	C0104132	Algoritmos y Estructura de Datos	4
C0104133	Energía e Impacto Ambiental	4	C0104140	Seminario de Tesis	4
C0104152	Maquinas Eléctricas III	4	C0104155	Iluminación	4
C0104156	Redes de Distribución	4	C0104157	Modelado de Redes Eléctricas	4
C0104158	Coordinación de Protecciones	4	C0104159	Sistemas de Tierra	4
C0104160	Redes Inteligentes	4	C0104161	Proyecto de Investigación	4
C0104162	Sistemas Difusos	4	C0104164	Optoelectrónica	4
C0104165	Fuentes Renovables de Energía	4	C0104166	Control de Robots Manipuladores	4
C0104167	Control Adaptable	4	C0104168	Control Predictivo	4
C0104169	Identificación de sistemas	4	C0104170	Dispositivos Biomédicos	4

## 10.5 Examen de Competencia, a Título de Suficiencia y Extraordinarios

Para facilitar el tránsito eficiente de los alumnos en su trayectoria escolar, y así favorecer la operatividad del Modelo Educativo, con base en lo estipulado en el Lineamiento para los Exámenes de Competencia y el Reglamento Escolar del Modelo Educativo vigentes, se establece que, como una opción para acreditar asignaturas, el alumno podrá solicitar y presentar Exámenes de Competencia cuando considere que, por razones de experiencia laboral o de estudios previos, tiene la formación necesaria en una asignatura y está en condiciones de demostrar los conocimientos suficientes para acreditar la misma. Asimismo, se considera la posibilidad de presentar exámenes extraordinarios y a título de suficiencia para acreditar una asignatura, los casos y procedimientos serán de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Escolar del Modelo Educativo vigente.

## 10.6 Movilidad Estudiantil

El alumno para poder participar en el Programa de Movilidad Estudiantil, deberá seguir los lineamientos establecidos en la convocatoria emitida por el Departamento

de Becas y Movilidad Estudiantil de la Dirección de Programas Estudiantiles que está a cargo la Secretaría de Servicios Académicos de la UJAT.

## **10.7 Servicio Social y Práctica Profesional**

El Servicio Social y la Práctica Profesional deberán desarrollarse de tiempo completo con una duración de 480 horas y su realización se apegará a lo establecido en el Reglamento del Servicio Social y Práctica Profesional vigente en la Universidad.

El Servicio Social y las Práctica Profesional están incorporados a la Malla Curricular con 10 créditos SATCA con una duración de 480 horas en un periodo de 6 meses cada uno, los cuales no se deberán cursar de forma simultánea. Para poder realizar el Servicio Social, el alumno deberá tener el 70% o más de créditos aprobados y para la Práctica Profesional deberá haber realizado el Servicio Social, según lo establecido en el Reglamento de Servicio Social y Práctica Profesional Vigente.

## **10.8 Otros Requisitos de Egreso**

Para egresar, los alumnos del Programa Educativo de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, además de cubrir los 276 créditos de que consta su Plan de Estudios en un tiempo no mayor a 7 años y de cumplir con lo establecido por el Reglamento Escolar vigente, como requisito de egreso el alumno deberá cumplir con las actividades obligatorias sin valor crediticio que se indican a continuación las cuales se consideran como parte de su formación integral:

- Estudio del Idioma Inglés: Los alumnos deben acreditar cuatro niveles del idioma inglés presentando constancias emitidas por el Centro de Enseñanza de Lenguas Extranjeras (CELE) de la UJAT, los cuales podrán cursar, ya sea a nivel central o en cualquiera de las divisiones académicas que ofrecen este servicio.

## **11. EVALUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS**

De acuerdo con lo establecido en el Lineamiento para el Diseño y Reestructuración Curricular de Planes y Programas de Licenciatura y Técnico Superior Universitario (2016); los Planes de Estudios requieren en su diseño la identificación de los aspectos a los cuales se les dará seguimiento, con fines de evaluación y de actualización. Por lo tanto, en este apartado se presenta una conceptualización de la operatividad de un Plan de Estudios, en términos de lo que se denomina gestión curricular, así como los elementos a considerar como parte de una evaluación externa e interna; y finalmente se mencionan las instancias participantes en el proceso de evaluación del Plan de Estudios.

### **11.1 Gestión Curricular**

La Gestión Curricular se entiende como la capacidad para organizar el proyecto educativo, académico, curricular y pedagógico de la institución, en el marco de una oferta de estudios, donde se ha explicitado, el Objetivo, el Perfil de Egreso y la Malla Curricular la cual contiene las asignaturas cuyos Programas de Estudios se concretarán en las aulas a fin de lograr el desarrollo de las competencias que demanda la formación integral de un egresado del nivel de licenciatura.

El término gestión proviene del desarrollo teórico de la administración de las empresas, y supera al de administración porque reconoce la complejidad de la organización y la analiza en una perspectiva holística y sistémica.

La gestión no se refiere a la administración, sino al conjunto de acuerdos colegiados de la planta docente sobre tres aspectos: la formación integral del estudiante que según el Modelo Educativo de la UJAT es intelectual, profesional, humana y social; el desarrollo y evaluación de las competencias genéricas y específicas; y sobre el aprendizaje significativo. Lo anterior, en el marco de lo establecido en el Plan de Estudios.

La tensión o contradicción entre el diseño curricular y el Plan de Estudios contra la operación o instrumentación, pone en evidencia las diferencias entre el currículum formal y el real, entre el escrito y el vivido. Diferencias que son resueltas a través de la gestión curricular, entendida como la capacidad de organización de la operatividad del Plan de Estudios.

Respecto de la gestión curricular, el papel de los directivos académicos es determinante, porque tienen como responsabilidad central la calidad de la educación o la formación de los estudiantes. En ello, también son responsables todos los profesores que componen la planta docente. La formación integral no la pueden lograr los docentes de manera aislada o individualmente, de allí la importancia del trabajo en equipo, de la organización y el funcionamiento de la institución en las instancias académicas previstas, como es el caso de las academias.

En resumen, la gestión curricular es el proceso que garantiza la mejora continua, el avance permanente hacia la calidad de la educación, la cual se concreta a través de la formación del estudiante, con el logro de las competencias establecidas en el Perfil de Egreso.

Sin duda, la conceptualización de la gestión curricular implica que después del diseño, ya en el proceso de instrumentación del Plan de Estudios, en la dimensión del "currículum vivido", se considere un sistema de aseguramiento de la calidad, a partir del seguimiento y evaluación de cada uno de los procesos instrumentados.

El seguimiento y evaluación del Plan de Estudios es un proceso permanente y sistemático de recopilación y análisis de información de la realidad educativa de la institución, para valorarla y contrastarla con lo establecido en el currículum formal o escrito. "No sólo es un ejercicio de medición de resultados o determinación del nivel de cumplimiento de los objetivos, sino una tarea de descubrimiento, de acercamiento a una realidad para conocerla, entenderla y reorientarla hacia niveles más altos de calidad" (Cuevas, 2003).

La evaluación es uno de los aspectos más conflictivos y complejos del planteamiento y desarrollo curricular. Lo es porque implica estudiar y reflexionar acerca de la evaluación de todas las prácticas pedagógicas que tienen lugar en la institución; y por lo tanto, involucra y compromete a todos sus integrantes y a las condiciones contextuales (Brovelli, 2001).

Por ello, el proceso de evaluación curricular consiste en instrumentar estrategias para reconocer, registrar e identificar las formas en que se lleva a cabo el currículum; y concretamente el Plan de Estudios, con el fin de emitir juicios de valor al respecto. Se trata de construir puentes entre currículum prescrito y el currículum en acción; de mejorar las prácticas en el sentido de las intenciones formativas de la institución (Cuevas, 2003). Lo anterior, a partir de lo establecido en la misión y visión de la UJAT; y concretamente del Modelo Educativo que establece la Flexibilidad Curricular, la formación integral y centrada en el aprendizaje, como sus ejes rectores.

## **11.2 Evaluación Externa**

La Evaluación Externa tiene el propósito de analizar información sobre el Plan de Estudios a partir de organismos o actores externos a la Universidad y que de manera directa o indirecta proporcionan información susceptible de ser usada en la mejora continua del proceso de formación de los estudiantes.

Las políticas educativas de la educación superior, referentes a la evaluación de las instituciones y de los Programas Educativos, han constituido comités y organismos los cuales a través de diversas categorías e indicadores dan cuenta del nivel de calidad del Programa Educativo. Ellos serán una de las fuentes para la evaluación externa de los Planes de Estudios; además de la opinión de los empleadores y egresados. Los primeros porque desde las características del mercado laboral pueden valorar el nivel de competencias profesionales alcanzadas. Los segundos, los egresados, están en la posibilidad de aportar información sobre su propio proceso formativo.

Por lo anterior, la evaluación externa del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Eléctrica y Electrónica, se realizará a partir de la información y análisis que se realice de las siguientes instancias:

1. Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES).
2. Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES).
3. Empleadores.
4. Egresados.

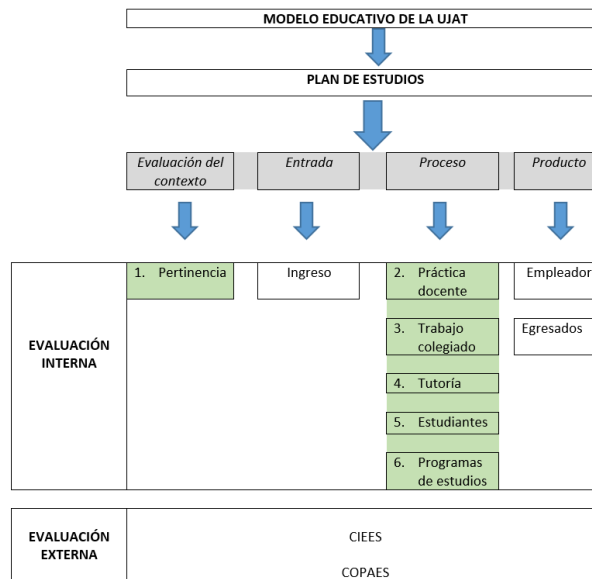
Los CIEES y la COPAES tienen sus propios mecanismos, instrumentos y periodicidad de aplicación con lo cual se obtendrá la evaluación externa del Plan de Estudios. Para los empleadores y egresados se diseñarán encuestas de carácter específico.

Sin duda, los Organismos Acreditadores, en sus procesos de evaluación de Programas Educativos, tienden a ser formales, dado los instrumentos y evidencias que se tienen que presentar, pero también son participativos. La evaluación con fines de acreditación comparte algunos supuestos o elementos con la evaluación interna (Díaz Barriga, 2005), que se presenta a continuación, aunque las diferencias radican en la conceptualización y propuesta técnica de los tipos de evaluación.

### **11.3 Evaluación Interna**

La Evaluación Interna del Plan de Estudios tiene el propósito de generar juicios de valor a partir de información cuantitativa o cualitativa obtenida de manera *exprofeso* respecto de la operatividad del PE. La instrumentación del Plan de Estudios se hace objetiva a partir de la presencia de los estudiantes en los momentos de ingreso, permanencia y egreso, los cuales constituyen lo que se ha denominado trayectoria académica. En la figura 2 se presenta un esquema referente a los dos tipos de evaluación, interna y externa.

Figura 2. Elementos de la evaluación interna y externa del Plan de Estudios.



“Comenzar a pensar en la evaluación curricular no es más que pensar en uno de los aspectos propios del currículum concebido como proceso, como proyecto a realizar en la práctica en determinadas condiciones, ya sean estas contextuales más globales e institucionales particulares. Esto nos lleva a proponer la evaluación curricular como continua y situada, de modo tal que permita abordar al currículum en su dinamismo propio, atendiendo sus aspectos cambiantes y a sus múltiples adaptaciones a los diferentes contextos” (Brovelli, 2001).

Para la evaluación interna del Plan de Estudios existen diversas propuestas, con categorías e indicadores, como las identificadas por Díaz Barriga (2005), a partir de las cuales, para el caso de la UJAT, se han identificado seis categorías, las cuales se describen con los instrumentos susceptible de ser diseñados para obtener la información de cada uno de ellos (ver tabla 36).

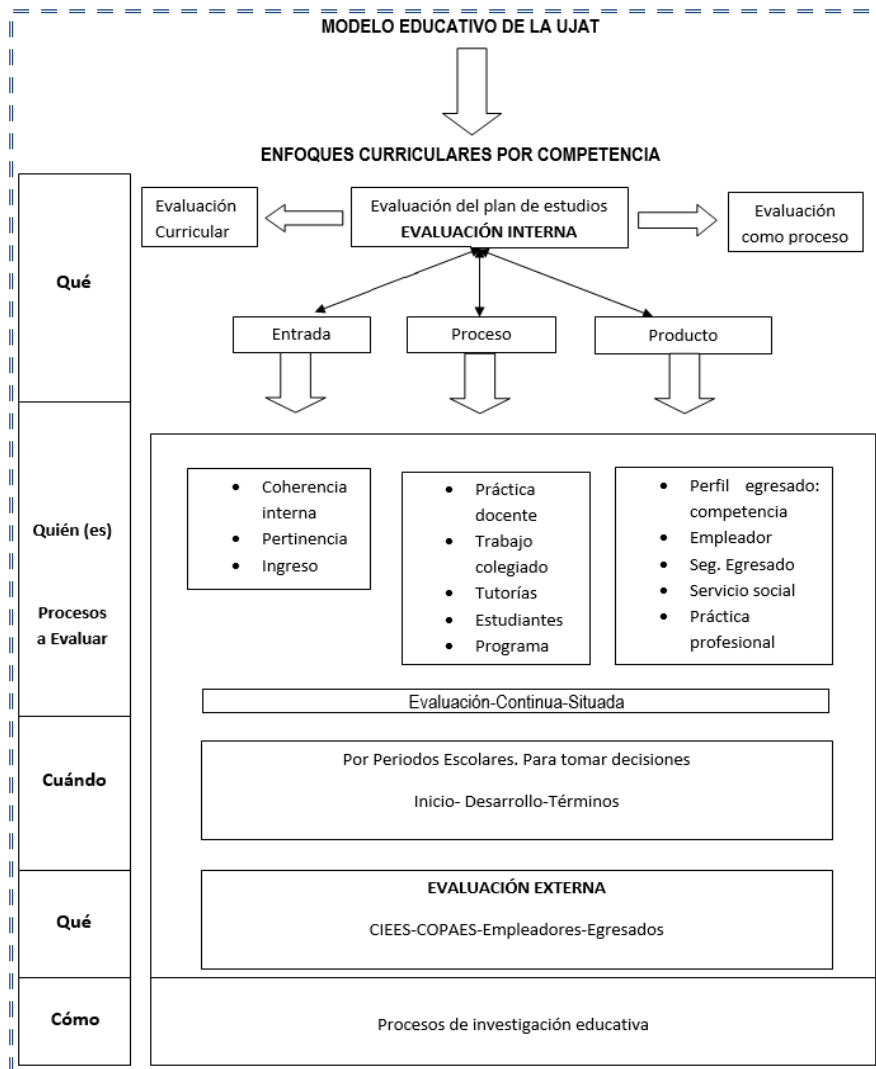
Tabla 36 Indicadores para la Evaluación Interna del Plan de Estudios.

CATEGORÍAS	DESCRIPCIÓN	INSTRUMENTOS
Pertinencia	Es el análisis del entorno local-regional, nacional e internacional de la profesión. Las interacciones entre la oferta y la demanda. Las características del mercado laboral y su impacto en los objetivos, perfil de egreso y líneas formativas o curriculares.	Encuestas
Práctica Docente	Abarca el proceso de formación disciplinar y docente de los profesores, su participación en el aula como responsable de promover el desarrollo de competencias. Los ejes de centrado en el aprendizaje y la formación integral planteada en el Modelo Educativo serán centrales.	Cuestionarios de Evaluación Docente  Portafolio de Evidencias
Trabajo Colegiado	Se refiere a la valoración del momento de encuentro de los docentes, con el fin de analizar el logro del perfil de egreso, de la participación de los docentes en los trabajos de academias que generan productos concretos; o en la realización de proyectos formativos con los estudiantes de manera multi o interdisciplinaria.	Portafolio de Evidencias
Tutoría	En virtud de lo central de esta función docente para la instrumentación del Plan de Estudios, sobre todo en lo referente a la flexibilidad curricular, en la dimensión administrativa y académica, el seguimiento y evaluación son claves en el logro de las competencias establecidas en el perfil de egreso.	Encuestas
Estudiantes	Analiza la trayectoria académica de los estudiantes a través de indicadores tales como: aprovechamiento escolar, reprobación, deserción, eficiencia terminal, titulación. La trayectoria académica de los estudiantes comprende los momentos de ingreso, permanencia y egreso.	Matriz de Datos Estadísticos  Escalas de Autoevaluación
Programas de Estudios	Evalúa el diseño de los Programas de Estudios y su instrumentación, por parte de los docentes y de los estudiantes. El epicentro de los Programas de Estudios son las competencias genéricas y específicas del perfil de egreso.	Encuestas  Rúbricas para Evidencias de Desempeño

La parte central de la gestión curricular la conforma la instrumentación del Plan de Estudios, donde la evaluación interna se realizará con la intención de promover el desarrollo institucional, académico y curricular. Es decir, la evaluación interna no se concibe como la recolección de información para tomar decisiones en el futuro, cuando se realice una nueva actualización del Plan de Estudios, sino para lograr la calidad de la educación, construir procesos de mejora continua. Por ello, los momentos de evaluación interna del Plan de Estudios serán los de inicio, desarrollo y término de cada periodo escolar.

Se trata de conformar un itinerario donde se evalúa cada periodo escolar para dar pauta a la planeación del siguiente, conformando círculos virtuosos hacia la calidad. En cada semestre se evalúa el funcionamiento académico, para diseñar estrategias de mejora, con la intervención de los directivos, las academias, los docentes y los estudiantes. Esta evaluación interna se realiza para conocer cómo se han desarrollado los Programas de Estudios, el desarrollo de las competencias del estudiante y las competencias de los docentes. En la Figura 3 se esquematizan los aspectos centrales de la evaluación del Plan de Estudios.

Figura 3. Aspectos Centrales para la Evaluación del Plan de Estudios.



Recapitulando, en todo el proceso de Reestructuración del Plan de Estudios se identificaron las problemáticas cotidianas propias de su instrumentación, de la operación, las cuales sirvieron de base para la toma de decisiones en el diseño, pero también para la formulación de la propuesta de evaluación que aquí se ha presentado con la finalidad, no sólo de recabar información con fines de una futura actualización, sino en términos de un seguimiento continuo, de un aseguramiento de la calidad, para que la diferencia entre el currículum escrito y el vivido sea a favor de los estudiantes, del logro de lo establecido en el Perfil de Egreso, es decir, de su formación integral.

## **11.4 Instancias Participantes**

Conforme a la normatividad establecida en la UJAT, es la Comisión de Evaluación Curricular la responsable de la evaluación de los Planes y Programas de Estudio, cuya finalidad será la obtención de información del desarrollo del Plan y Programas de Estudios para la toma de decisiones, en el marco del Modelo Educativo. Dicha Comisión estará integrada por:

- Director(a) de División Académica
- Coordinador (a) de Docencia
- Coordinador (a) de Programa Educativo de Licenciatura o Técnico Superior Universitario
- Tres profesores(as) que integran la Comisión de Planes y Programas por Programa Educativo.
- Un representante de la Dirección de Fortalecimiento Académico
- Un representante de la Dirección de Servicios Escolares
- Un representante de la Dirección de Educación a Distancia
- Un representante de la Dirección de Programas Estudiantiles

Las funciones que deberá cumplir la Comisión de Evaluación Curricular son las siguientes:

- Analizar la pertinencia del Plan de Estudios, en la lógica de valorar su impacto en la solución de la problemática del entorno social identificado;
- Evaluar los elementos curriculares del Plan de Estudios a partir del diseño de un proceso de seguimiento a su instrumentación; y
- Señalar oportunamente modificaciones que sólo requieren la autorización por parte de la Comisión Curricular y el Consejo Divisional en su caso.

Sin duda, se coincide con Brovelli (2001) cuando plantea que evaluar el currículum desde una perspectiva global como la que aquí se ha propuesto, es una tarea compleja que implica no sólo hacerlo desde sus aspectos explícitos, sino también en lo referente a los supuestos que fundamentan el Plan de Estudios.

## REFERENCIAS

- Gobierno de la República. (2013). Plan Nacional de Desarrollo. México D.F. Obtenido de <http://pnd.gob.mx/file:///C:/Users/Miguel%20Jimenez/Downloads/PND.pdf>
- Gobierno de la República. (Diciembre de 2013). Reforma Energética. México D.F.
- Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco. (2016). *Tecnológico Superior de México, Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco*. Obtenido de Ingeniería Electrónica: <http://www.itsc.edu.mx/index.php/oferta-academica/ingenierias/electronica>
- Secretaría de Educación Pública. (2013). Programa Sectorial de Educación. D.F., México.
- Secretaría de Gobernación. (24 de Diciembre de 2015). Diario Oficial de la Federación. *Ley de Transición Energética*. México D.F.
- ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DE ESPAÑA. (2015). *Estatuto Básico del Empleado Público*.
- ANUIES. (2013). *Estatutos - ANUIES 2013*. México D.F.
- Argudín, Y., & Luna, M. (2007). *Enfoques Educativos/Modelo Centrado en el Desempeño*. (UAM, Editor) Recuperado el Enero de 2016, de <http://hadoc.azc.uam.mx/enfoques/competencia.htm>
- ASME. (2011). *ASME (American Society of Mechanical Engineers). The state of Mechanical Engineering: Today and Beyond*. Recuperado el 17 de Febrero de 2016, de URL: <https://www.asme.org/getmedia/752441b6-d335-4d93-9722-de8dc47321de/State-of-Mechanical-Engineering-Today-and-Beyond.aspx>
- Brovelli, M. (2001). Evaluación Curricular. *Fundamentos en Humanidades*. II(4), 101-122.
- CACEI. (2015). *Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería-CACEI*. Recuperado el enero de 2016, de <http://cacei.org.mx/index.php/acreditacion/que-es>
- Cuevas, M. (2003). Pautas para Instrumentar un Programa Institucional de Evaluación Curricular en Instituciones de Educación superior. *Revista DIDAC*(42), 51-55.
- Delors, J. (1997). *La educación encierra un tesoro*. Paris, Francia: UNESCO.

- Díaz Barriga, A. (2005). Evaluación Curricular y Evaluación de Programas con Fines de Acreditación. Cercanías y Desencuentros. Sonora, México: Congreso Nacional de Investigación Educativa.
- Division Académica de Ingeniería y Arquitectura. (2010). *Reestructuración del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica*. Villahermosa, Tabasco.
- Facultad de Ingeniería, UNAM. (2016). *Universidad Nacional Autónoma de México*. Obtenido de Facultad de Ingeniería: [http://www.ingenieria.unam.mx/paginas/Carreras/planes2010/ingElectrica\\_Plan.htm](http://www.ingenieria.unam.mx/paginas/Carreras/planes2010/ingElectrica_Plan.htm)
- Gobierno del Estado de Tabasco. (2013). *Plan Estatal de Desarrollo 2013 - 2018*. Villahermosa: Gobierno del Estado de Tabasco.
- INEGI. (2010). *Censo de población y vivienda*. México D.F.
- INEGI. (2011). *Cuentáme INEGI*. Recuperado el noviembre de 2015, de <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/tab/economia/default.aspx?tema=me&e=27>
- INEGI. (2012). *Cuentáme INEGI*. Recuperado el noviembre de 2015, de <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/tab/territorio/default.aspx?tema=me&e=27>
- INEGI. (2014). *Actividades Económicas*. Obtenido de <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/tab/economia/default.aspx?tema=me&e=27>
- INEGI. (2015). *Resumen, Territorio*. Obtenido de <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/tab/default.aspx?tema=me&e=27>
- INEGI. (s.f.). *Cuentáme INEGI*. Recuperado el noviembre de 2015, de <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/tab/economia/default.aspx?tema=me&e=27>
- Instituto Politécnico Nacional. (2016). *Instituto Politécnico Nacional "La técnica al servicio de la patria"*. Obtenido de Ingeniería Eléctrica: <http://www.ipn.mx/educacionsuperior/Paginas/Ing-Electrica.aspx>
- Nacional, I. P. (2016). *Instituto Politecnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería*. Obtenido de ESIME Zacatenco: <http://www.esimez.ipn.mx/OfertaEducativa/Paginas/Ingenieria-Electrica.aspx>

- OCDE. (2010). *Acuerdo de cooperación México-OCDE para mejorar la calidad de la educación en las escuelas mexicanas*. México D.F.
- PDD. (s.f.). *Plan de Desarrollo Divisional, pag.61*. Villahermosa, Tabasco: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- PDI 2013-2016. (s.f.). *Plan de Desarrollo Institucional 2013-2016, pag.87*. Villahermosa, Tabasco: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Piña, J. M. (2016- 2020). *Plan de Desarrollo Institucional*. Villahermosa Tabasco: UJAT.
- PLED 2013-2018. (s.f.). *Plan Estatal de Desarrollo, pag.97*. Villahermosa, Tabasco: Gobierno del Estado de Tabasco.
- PND 2013-2018. (s.f.). *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. México, D.F.: Gobierno de la República 2013-2018.
- PSE 2013-2018. (s.f.). *Programa Sectorial de Educación, pag.68*. México, D.F.: Secretaría de Educación Pública SEP.
- Saldaña, J. (2005). *La Casa de Salomón en México*. México: UNAM.
- Santamaría, L. (2005). ELEMENTOS PARA EVALUAR PLANES DE ESTUDIO. *EDUCACIÓN. Información Científica-Red de Revistas Científicas de America Latina, El Caribe, España y Portugal., Vol. 29, No. 1, 111-123*. San Pedro, Montes de Oca, Costa Rica.
- Secretaría de Educación Pública. (2017). *Sistema Nacional de Información Estadística Educativa*. Obtenido de [http://www.sniesep.gob.mx/estadisticas\\_educativas.html](http://www.sniesep.gob.mx/estadisticas_educativas.html)
- Secretaría de Energía. (2016). <http://www.gob.mx/sener>. Obtenido de Programa Especial para el Aprovechamiento de las Energías Renovables 2014-2018: <http://www.gob.mx/sener/acciones-y-programas/programa-especial-para-el-aprovechamiento-de-las-energias-renovables-2014-2018-10375?idiom=es>
- SEP. (2015). *Propuesta de Modelo de Formación para los Ingenieros Mexicanos*. Secretaría de Educación Pública, Subsecretaría de Educación Superior, México, D.F.
- The University of Iowa. (2016). *The University of Iowa, College of Engineering*. Obtenido de Electrical and Computer Engineering: <http://www.engineering.uiowa.edu/ece/graduate-program/ece-graduate-program>

- UJAT. (2005). *Modelo Educativo*. Villahermosa: UJAT.
- UJAT. (2006). *Modelo Educativo*. México: UJAT.
- UJAT. (2011). *Modelo Educativo*. Obtenido de [www.archivos.ujat.mx/2011/dse/investigacion\\_educativa2011/3\\_modelo\\_ed.pdf](http://www.archivos.ujat.mx/2011/dse/investigacion_educativa2011/3_modelo_ed.pdf)
- UJAT. (2011). *Reglamento Escolar del Modelo Educativo Flexible*. Villahermosa.
- UJAT. (Octubre de 2015). *Reglamento de Educación a Distancia*. Obtenido de [www.archivos.ujat.mx/2015/abogado%20general/nuevos/a\\_distancia.pdf](http://www.archivos.ujat.mx/2015/abogado%20general/nuevos/a_distancia.pdf)
- UJAT. (2016). *Dirección General de Planeación y Evaluación Institucional*. Obtenido de <http://infohistorica.ujat.mx/>
- UJAT. (2016). *Plan de Desarrollo Institucional 2016- 2020*. Villahermosa: Colección Justo Sierra.
- UNESCO. (1995). *Documento de Política para el Cambio y el Desarrollo en la Educación Superior*. Francia: UNESCO.
- Universidad de Sevilla. (2016). *Universidad de Sevilla: un campus una ciudad*. Obtenido de Ingeniero Técnico Industrial, Especialidad en Electrónica Industrial: [http://www.us.es/estudios/titulaciones/plan\\_113\\_25](http://www.us.es/estudios/titulaciones/plan_113_25)
- Universidad Nacional Autónoma de México. (2016). *Facultad de Ingeniería*. Obtenido de Ingeniería Eléctrica y Electrónica: [http://www.ingenieria.unam.mx/paginas/Carreras/ingenieriaElectrica/ingElectrica\\_Desc.php](http://www.ingenieria.unam.mx/paginas/Carreras/ingenieriaElectrica/ingElectrica_Desc.php)
- Universidad Nacional Autónoma de México-UNAM. (septiembre de 2015). *Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México-UNAM*. Recuperado el diciembre de 2015, de [http://www.ingenieria.unam.mx/paginas/Carreras/fundamentaciones/fund\\_petroliera.pdf](http://www.ingenieria.unam.mx/paginas/Carreras/fundamentaciones/fund_petroliera.pdf)
- Universidad Popular de la Chontalpa. (2016). *UPCH Universidad Popular de la Chontalpa: Universidad del pueblo y para el pueblo*. Obtenido de Ingeniería Eléctrica y Mecánica: [http://www.upch.edu.mx/upch2013/?page\\_id=2281](http://www.upch.edu.mx/upch2013/?page_id=2281)

## ANEXOS

### Anexo 1. Recomendaciones emitidas por el CACEI al Programa de IEE.

Categoría	Recomendación	Análisis
4. Plan de estudios (M-2013) 3. Plan de estudios (M-2014)	4.4 Aspectos teórico-prácticos  Se recomienda ampliar el contenido temático de los laboratorios, así como las visitas de campo.	Se explicitarán las prácticas a realizar en el programa de contenidos de las asignaturas que incluyen prácticas de laboratorio y las visitas de campo si la unidad temática lo requiere.
	4.8 Cobertura  Se recomienda que se establezcan mecanismos que les permitan mantener un control real y el seguimiento de los avances programáticos que entregan los profesores que permitan la verificación del cumplimiento.	Se sugiere que las autoridades académicas elaboren un formato de avances programáticos de fácil uso.
	4.10 Titulación  Aunque el Plan de Estudios contempla 12 opciones de titulación reglamentadas los resultados no son adecuados por el mediano índice de titulación de egresados. Se debe de considerar establecer mecanismos que logren un aumento en el número de alumnos que se titulan.	Ofertar cursos de titulación o diplomados de manera continua (al menos uno por semestre).  Se continúa ofertando las asignaturas Seminario de Titulación y Proyecto de Investigación de carácter optativas, para los alumnos que deseen titularse por la modalidad de tesis y se ofertaran cursos o diplomados de titulación con el propósito de que el alumno elabore un producto académico para obtener el título profesional.
	4.11. Idioma extranjero  Se recomienda que el Plan de Estudios incluya un pronunciamiento explícito sobre un grado de dominio lingüístico de una lengua extranjera, de preferencia en inglés, que permita al alumno comunicarse de manera efectiva en el área de su profesión.	En el nuevo Plan, como requisito de egreso el alumno deberá acreditar 4 niveles de un idioma extranjero en el Centro de Enseñanzas de Idiomas de la Universidad.
5. Proceso enseñanza-aprendizaje (M-2013)  4. Evaluación del aprendizaje (M-2014)	5.1. Metodologías alternativas de enseñanza.  Es recomendable que el Programa pueda establecer que en varios de sus cursos se incluya, en parte o en totalidad de su desarrollo, métodos de enseñanza diferentes a los tradicionales de exposición oral del profesor tales como estudios de caso, desarrollo de proyectos, prácticas de laboratorio con	Se hará mención en el Plan, esta recomendación, y se solicitara a los profesores incluyan en el programa analítico de las asignaturas que imparten sugerencias didácticas de métodos de enseñanza diferentes a los tradicionales, estudios de caso, visitas de campo, y otras actividades que consideren necesarias para que el

	<p>participación activa de alumnos, aprendizaje colaborativo, visitas a los sectores sociales, productivo y de servicios, así como otro tipo de actividades orientadas a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para todo lo anterior el Programa deberá hacer uso de medios tecnológicos actualizados.</p>	<p>alumno logre desarrollar las competencias deseadas.</p>
	<p>5.2. Herramientas de cómputo Es recomendable incrementar la variedad y cantidad de licencias de software especializado tanto en la rama eléctrica como en la mecánica para simulación de sistemas, de diseño y análisis de componentes que permitan a los alumnos tener mayores competencias en el manejo de estas herramientas y que facilite una inserción en el campo laboral que demanda herramientas de última generación.</p>	<p>Se solicitará a los profesores sugerencias de licencias de cómputo que requieran en las asignaturas que imparten para gestionar su adquisición.</p>
	<p>5.3. Evaluación del aprendizaje. La calidad en el desempeño del estudiante durante su permanencia en el Programa deberá evaluarse mediante diversos tipos de exámenes, tareas, problemas para resolver, ejercicios, prácticas de laboratorios, trabajos e informes que deberán evaluar su comunicación oral y escrita así como el uso de herramientas de cómputo.</p>	<p>Solicitar a los profesores que en la actualización de los programas analíticos incluyan en la columna que corresponda a la evaluación las evidencias del aprendizaje y los criterios de evaluación con su ponderación correspondiente.</p>
	<p>5.4. Creatividad y comunicación. Es recomendable implementar un mecanismo que fomente de mayor manera la creatividad en los alumnos.</p>	<p>Se continuará incentivando la elaboración de prototipos como una manera de llevar a la práctica los conocimientos teóricos e incentivar a los alumnos a participar en eventos académicos dentro y fuera de la División Académica, como los concursos de creatividad que organice la Universidad como el CCYTET y otros organismos.</p>
	<p>5.5. Reprobación Es recomendable que el Programa tenga estrategias para disminuir el índice de reprobación de alumnos.</p>	<p>Se continuará con el programa de Mentorías y Asesorías individualizadas o grupales. Se incluye en la malla curricular la asignatura de Matemáticas con el propósito de nivelar los conocimientos</p>

		de matemáticas básicas a los alumnos de nuevo ingreso.
	5.6. Participación en investigación y/o desarrollo. Se recomienda incrementar el número de alumnos y de profesores que participen en proyectos de investigación que tengan relación con las áreas de conocimiento del Programa.	Concretar el proceso de formación de al menos dos cuerpos académicos para el periodo 2016-2020, y que estos incluyan profesores y alumnos como colaboradores en las líneas de investigación de su interés.
6. Infraestructura (M-2013) 9. Infraestructura y Equipamiento (M-2014)	6.2. Laboratorios mínimos Es recomendable que el Programa disponga para su uso, de los laboratorios y/o talleres, con sus equipos correspondientes, tales que le permitan la posibilidad de realizar las suficientes experiencias de carácter práctico, congruentes con lo que al respecto señale el Plan de Estudios. Implementar un programa de adquisición y equipamiento de los laboratorios y atender por lo menos la impartición de prácticas en los laboratorios señalados como mínimos.	Se hará una revisión de las asignaturas que requieran horas de prácticas de laboratorios, se hará un diagnóstico del equipamiento existente de los laboratorios y se gestionará la adquisición de equipos, herramientas y accesorios que sean necesarios para realizar las suficientes experiencias de carácter práctico de las asignaturas del Plan de Estudios.
	6.5. Acervo bibliográfico Se recomienda contar con la bibliográfica básica y complementaria actualizada, de acuerdo a los programas de las diferentes materias que integran el Plan de Estudios cumpliendo al menos con el mínimo establecido por CACEI.	Los profesores actualizarán la bibliografía básica y complementaria en los programas analíticos de las asignaturas que imparten.  Se enviará a la Coordinación de Docencia y Jefatura de la biblioteca la bibliografía actualizada de las asignaturas del Plan.
	6.8. Servicios de cómputo Se recomienda contar con las licencias respectivas de software, que utilicen en las diferentes asignaturas del programa.	Se enviará el listado de las licencias de software requeridas por los profesores a la administración Académica de la División y al Centro de Cómputo para su programación y gestión de adquisición.
7. Investigación y/o desarrollo tecnológico (M-2013) 8. Investigación o	7.1. Características Se recomienda incentivar la mayor participación de docentes y alumnos en los proyectos de investigación, de acuerdo a las líneas de investigación establecidas en el Programa.	Dentro del Plan del Estudios están consideradas las asignaturas de Proyecto de Investigación y Seminario de Tesis con enfoque a incentivar la participación de profesores y alumnos como colaboradores en proyectos de investigación y/o desarrollo tecnológico en algunas de las líneas

		de investigación de los cuerpos académicos.
	<p>7.2. Personal. Se nota muy poca participación de los profesores en proyectos de investigación y/o desarrollo tecnológico. Se sugiere que más profesores se involucren en estas actividades, así como la contratación de personal con grado académico que apoye al Programa.</p>	Se buscará la vinculación de los profesores del Programa Educativo con los Cuerpos Académicos, Grupos de Investigación y proyectos de investigación de la División en los que puedan participar como colaboradores.
	<p>8.3. Vinculación. Es recomendable que un mínimo de actividades que impliquen un vínculo con los sectores sociales, productivos y de servicios así como otras instituciones educativas tales como prácticas, estancias y otras, deberán estar señaladas en el Plan de Estudios del Programa, un programa debe operar vínculos efectivos con los sectores mencionados en los que haya participación tanto personal docente como alumnos, con los correspondientes mecanismos de seguimiento y valoración.</p>	La universidad ha suscrito convenios con los sectores sociales, productivos y de servicios, así como con otras instituciones educativas en donde los alumnos del programa educativo realizan sus prácticas profesionales, el servicio social y visitas de prácticas de campo.
<p>9. Administración del programa (M- 2013) 10.- Gestión Administrativa y Financiamiento (M-2014)</p>	<p>9.1. Planeación financiera. Una buena planeación financiera y administrativa de la institución considera dentro de sus mecanismos, la participación del personal académico del Programa que permita enriquecer las propuestas del personal administrativo. Si existe una política institucional definida para la asignación del presupuesto, el Programa deberá hacer un análisis de ellas y verificar si es congruente con sus necesidades. En el caso de que no lo sea, deberá elaborar un modelo adecuado a sus necesidades.</p>	<p>La academia del Programa Educativo participa en la planeación del PFCE con la finalidad de que se le asigne recursos para equipamiento de sus laboratorios, ampliación de espacios de laboratorios, adquisición de componentes electrónicos, adquisición de software y equipo de cómputo.</p> <p>Los ingresos propios por concepto de congresos, diplomados, talleres y foros en los que participen profesores del programa, se gestionará para que sean asignados a proyectos de mejoras del Programa Educativo.</p>
<p>10. Resultados (M-2013) 2.6 Índices de</p>	<p>10.1. Eficiencia terminal. Se recomienda más mecanismos con los tutores durante el proceso educativo (que sea preventivo), que permitan</p>	Se implementaran cursos de asesorías y regularización con el apoyo de estudiantes de servicio social bajo supervisión de los tutores.

	abatir los índices de reprobación y deserción.	
	10.2. Eficiencia de titulación Se recomienda implementar mecanismos que permitan incentivar a los alumnos y egresados, a obtener el título.	Se promueven continuamente las opciones de titulación institucionales y las asignaturas optativas de Proyecto de Investigación y Seminario de Titulación incentivan a los alumnos a titularse por la opción de Tesis.

Anexo 2. Listado de Empleadores Encuestados

No.	Empresa	No.	Empresa
01	Comisión Nacional del Agua, Tabasco	22	Holcim Apasco S.A. de C.V.
02	Grupo Diarqco, S.A. de C.V.	23	Holcim S.A. de C.V. (Planta Macuspana)
03	Universidad Popular de la Chontalpa	24	Representaciones y Distribuciones EVYA S.A. P. I.
04	Corporativo de Servicios Ambientales S.A. de C.V.	25	PEMEX Exploración y Producción, Grupo Multidisciplinario de Integridad y Confiabilidad de Sistemas de Transporte.
05	Coimsur Corporativo S.A. de C.V.	26	PEMEX Exploración y Producción
06	Servicios de Ingeniería Medición y Controles S.A. de C.V.	27	PEMEX, Grupo Multidisciplinario
07	Nestlé Servicios Corporativos S.A. de C.V.	28	Complejo Procesador de Gas "Nuevo PEMEX"
08	Petrofac	29	PEMEX, Gas y Petroquímica Básica
09	Codinamex Oil and Gas, México	30	Dirección General de Obras Públicas del Estado de Tabasco
10	Comercializadora de Servicios y Mantenimiento Ferros S.A. de C.V.	31	Agustín Centurión Hidalgo
11	Diseño, Ingeniería, Consultoría y Construcciones JILCH S.A. de C.V.	32	Ayuntamiento de Comalcalco, Tabasco.
12	Synergeering Solutions S.A. de C.V.	33	PEMEX, Subgerencia de Recursos Materiales
13	G4 Rosdi S.A. de C.V.	34	JC Consultoría e Ingeniería
14	Ingenio Presidente Benito Juárez S.A. de C.V.	35	H. Ayuntamiento Constitucional de H. Cárdenas, Tabasco
15	Ayuntamiento de Comalcalco, Tabasco (D.O.P.)	36	Corporativo Industrial y Comercial de México S.A. de C.V.
16	OXXO Servicios (Femsa-Servicios)	37	Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial (SOTOP)
17	CEI S.A. de C.V.	38	Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial (SOTOP)
18	Teléfonos de México S.A.B. de C.V.	39	Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial (SOTOP)
19	Corporación Mexicana de Investigación en Materiales S.A. de C.V.	40	Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial (SOTOP)
20	Comisión Federal de Electricidad (Zona de Distribución, Villahermosa)	41	Construcciones Garza S.A. de C.V.
21	PEMEX Exploración y Empresa Productiva	42	Secretaría de Comunicaciones y Transporte, Centro SCT "Tabasco".

Anexo 3. Estructura Curricular de Instituciones de educación superior afines con el Programa de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la UJAT.

<b>Distribución de Asignaturas por Semestre del Plan de Estudios de Ingeniería Eléctrica y Mecánica. Universidad Popular de la Chontalpa</b>	
<p><b>PRIMER SEMESTRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inglés I</li> <li>• Métodos y técnicas de investigación</li> <li>• Taller de comunicación oral y escrita</li> <li>• Álgebra lineal</li> <li>• Fundamento matemático*</li> <li>• Física general</li> <li>• Ética profesional</li> <li>• Legislación laboral*</li> <li>• Experiencia cultural y/o deportiva I*</li> </ul>	<p><b>SEGUNDO SEMESTRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inglés II*</li> <li>• Química inorgánica y laboratorio</li> <li>• Cultura ambiental</li> <li>• Computación</li> <li>• Tecnología de los materiales*</li> <li>• Cálculo diferencial</li> <li>• Contexto social contemporáneo*</li> <li>• Dibujo**</li> <li>• Lógica*</li> <li>• Experiencia cultural y/o deportiva II*</li> </ul>
<p><b>TERCER SEMESTRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AutoCAD**</li> <li>• Electromagnetismo y laboratorio</li> <li>• Programación</li> <li>• Probabilidad y estadística</li> <li>• Estática y laboratorio*</li> <li>• Cálculo integral</li> <li>• Procesos de manufactura y laboratorio*</li> <li>• Investigación de operaciones*</li> </ul>	<p><b>CUARTO SEMESTRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecánica de fluidos*</li> <li>• Circuitos de cd y laboratorio</li> <li>• Ecuaciones diferenciales</li> <li>• Métodos numéricos</li> <li>• Dinámica</li> <li>• Mecánica de materiales I*</li> <li>• Análisis vectorial</li> <li>• Relaciones humanas*</li> <li>• Administración de proyectos*</li> </ul>
<p><b>QUINTO SEMESTRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flujo en tuberías*</li> <li>• Circuitos de CA y laboratorio</li> <li>• Teoría de control digital</li> <li>• Máquinas de cd y laboratorio</li> <li>• Electrónica básica y laboratorio</li> <li>• Mecánica de materiales II*</li> <li>• Termodinámica</li> </ul>	<p><b>SEXTO SEMESTRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones eléctricas residenciales</li> <li>• Sistemas eléctricos de potencia I</li> <li>• Mecanismos*</li> <li>• Máquinas herramientas y laboratorio*</li> <li>• Ingeniería de proyectos*</li> <li>• Transferencia de calor*</li> <li>• Metrología, normatividad y laboratorio</li> <li>• Ahorro de energía**</li> <li>• Ingeniería económica</li> </ul>
<p>A partir del Séptimo Semestre, los alumnos tienen la opción de elegir dos áreas terminales:</p>	
<p><b>Salida terminal enfocada al área eléctrica</b></p> <p><b>SÉPTIMO SEMESTRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminario de tesis**</li> <li>• Electrónica digital</li> <li>• Sistemas eléctricos de potencia II</li> <li>• Máquinas de CA y laboratorio</li> <li>• Análisis dinámico de maquinaria*</li> <li>• Instalaciones eléctricas industriales</li> <li>• Control de motores y laboratorio*</li> <li>• Seguridad industrial*</li> </ul>	<p><b>Salida terminal enfocada al área mecánica</b></p> <p><b>SÉPTIMO SEMESTRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminario de tesis</li> <li>• Máquinas térmicas</li> <li>• Máquinas hidráulicas y neumáticas y laboratorio</li> <li>• Máquinas de CA y laboratorio</li> <li>• Análisis dinámico de maquinaria</li> <li>• Instalaciones eléctricas industriales</li> <li>• Control de motores y laboratorio</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicio social</li> </ul> <p><b>OCTAVO SEMESTRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Precios unitarios</li> <li>• Legislación laboral*</li> <li>• Mantenimiento industrial*</li> <li>• Automatización**</li> <li>• Electrónica de potencia</li> <li>• Subestaciones y plantas generadoras</li> <li>• Luminotecnia**</li> </ul> <p>Prácticas profesionales</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguridad industrial</li> <li>• Servicio social</li> </ul> <p><b>OCTAVO SEMESTRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Precios unitarios</li> <li>• Legislación laboral</li> <li>• Mantenimiento industrial</li> <li>• Automatización</li> <li>• Diseño de elementos de máquinas</li> <li>• Aire acondicionado y refrigeración y laboratorio</li> <li>• Vibraciones mecánicas</li> </ul> <p>Prácticas profesionales</p>
---	---

Fuente: (Universidad Popular de la Chontalpa, 2016).

<b>Distribución del Plan de Estudios de Ingeniería Electrónica. Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco.</b>	
<p><b>PRIMER SEMESTRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo Diferencial</li> <li>• Mecánica Clásica</li> <li>• Química</li> <li>• Taller de Ética</li> <li>• Fundamentos de Investigación</li> <li>• Comunicación Humana*</li> </ul>	<p><b>SEGUNDO SEMESTRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo Integral</li> <li>• Probabilidad y Estadística</li> <li>• Desarrollo Sustentable*</li> <li>• Mediciones Eléctricas</li> <li>• Tópicos Selectos de Física*</li> <li>• Desarrollo Humano*</li> </ul>
<p><b>TERCER SEMESTRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo Vectorial</li> <li>• Electromagnetismo</li> <li>• Álgebra Lineal</li> <li>• Física de Semiconductores</li> <li>• Programación Estructurada*</li> </ul>	<p><b>CUARTO SEMESTRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuaciones Diferenciales</li> <li>• Circuitos Eléctricos I</li> <li>• Marco Legal de la Empresa*</li> <li>• Análisis Numérico</li> <li>• Diseño Digital</li> <li>• Programación Visual*</li> </ul>
<p><b>QUINTO SEMESTRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuitos Eléctricos II</li> <li>• Diodos y Transistores</li> <li>• Teoría Electromagnética</li> <li>• Máquinas Eléctricas</li> <li>• Diseño Digital con VHDL*</li> <li>• Desarrollo Profesional*</li> </ul>	<p><b>SEXTO SEMESTRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control I</li> <li>• Diseño con Transistores</li> <li>• Fundamentos Financieros</li> <li>• Microcontroladores</li> <li>• Taller de Investigación I**</li> </ul>
<p><b>SÉPTIMO SEMESTRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control II</li> <li>• Amplificadores Operacionales</li> <li>• Instrumentación Optoelectrónica*</li> <li>• Introducción a las Telecomunicaciones</li> <li>• Taller de Investigación II *</li> </ul>	<p><b>OCTAVO SEMESTRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control Digital</li> <li>• Controladores Programables Lógicos</li> <li>• Electrónica de Potencia</li> <li>• Administración Gerencial*</li> </ul>
<p><b>NOVENO SEMESTRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo y Evaluación de Proyectos*</li> </ul>	

- Especialidad
- Residencia Profesional
- Servicio Social
- Actividades Complementarias\*

Fuente: ( Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco, 2016).

<b>Distribución del Plan de Estudios de Ingeniería Eléctrica. Instituto Politécnico Nacional.</b>	
<p><b>PRIMER SEMESTRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo Diferencial e Integral</li> <li>• Física Clásica</li> <li>• Fundamentos de Algebra*</li> <li>• Fundamentos de Programación</li> <li>• Humanidades I: Ingeniería, Ciencia y Sociedad*</li> <li>• Química Básica.</li> </ul>	<p><b>SEGUNDO SEMESTRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo Vectorial</li> <li>• Ecuaciones Diferenciales</li> <li>• Electricidad y Magnetismo</li> <li>• Humanidades II: La Comunicación y la Ingeniería*</li> <li>• Programación Orientada a Objetos*</li> <li>• Química Aplicada*</li> </ul>
<p><b>TERCER SEMESTRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Física Moderna*</li> <li>• Humanidades III: Desarrollo Humano*</li> <li>• Mecánica</li> <li>• Métodos Numéricos</li> <li>• Probabilidad y Estadística</li> <li>• Variable Compleja y Transformadas de Fourier y Z</li> </ul>	<p><b>CUARTO SEMESTRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de Circuitos Electricos I</li> <li>• Conversión de la Energía I</li> <li>• Electrónica I</li> <li>• Humanidades IV: Desarrollo Personal y Profesional*</li> <li>• Materiales Electoténicos*</li> <li>• Teoría de Resistencia de Materiales*</li> </ul>
<p><b>QUINTO SEMESTRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisis de Circuitos Electricos II</li> <li>• Conversion de la Energía II</li> <li>• Electrónica II</li> <li>• Equipo Electrico*</li> <li>• Instalaciones Electricas en Baja Tensión</li> <li>• Metodología de la Investigación</li> </ul>	<p><b>SEXTO SEMESTRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisis de Circuitos Electricos III*</li> <li>• Conversión de la Energía III</li> <li>• Electrónica III*</li> <li>• Elementos de Control Electrico*</li> <li>• Instalaciones electricas en Alta Tension</li> <li>• Teoría General de Sistema*</li> </ul>
<p><b>SÉPTIMO SEMESTRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acondicionamiento y Controles Electricos</li> <li>• Administración y Ahorro de Energía**</li> <li>• Economía*</li> <li>• Fuentes de Generación</li> <li>• Generación y Evaluación de Proyectos*</li> <li>• Líneas y Redes de Distribucion</li> </ul>	<p><b>OCTAVO SEMESTRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisis de Sistemas Electricos de Potencia I</li> <li>• Desarrollo Prospectivos de Proyectos o Tópicos Selectos de Energía I**</li> <li>• Humanidades V: EL Humanismo Frente a la Globalización*</li> <li>• Ingeniería Económica</li> <li>• Optativa II</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mediciones Eléctricas</li> <li>• Optativa I</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección de Sistemas Eléctricos I</li> <li>• Técnicas de las Altas Tensiones*</li> </ul>
<b>NOVENO SEMESTRE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración*</li> <li>• Computación Aplicada a Sistemas Eléctricos*</li> <li>• Instalaciones Eléctricas Especiales*</li> <li>• Optativa III</li> <li>• Protección de Sistemas Eléctricos II*</li> <li>• Proyecto de Ingeniería o Tópicos Selectos de Ingeniería II**</li> </ul>	

Fuente: (Nacional I. P., 2016).

<b>Distribución del Plan de Estudios de Ingeniería Eléctrica Electrónica. Universidad Nacional Autónoma de México</b>	
<b>PRIMER SEMESTRE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Álgebra*</li> <li>• Cálculo Diferencial</li> <li>• Geometría Analítica*</li> <li>• Química y Estructura de Materiales (L+)</li> <li>• Cultura y Comunicación*</li> </ul>	<b>SEGUNDO SEMESTRE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Álgebra Lineal</li> <li>• Cálculo Integral</li> <li>• Estática*</li> <li>• Computación para Ingenieros (L+)</li> <li>• Introducción a la Economía</li> </ul>
<b>TERCER SEMESTRE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuaciones Diferenciales</li> <li>• Cálculo Vectorial</li> <li>• Cinemática y Dinámica</li> <li>• Principios de Termodinámica y Electromagnetismo (L+)</li> <li>• Programación Avanzada y Métodos Numéricos (L+)</li> </ul>	<b>CUARTO SEMESTRE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Física de Semiconductores</li> <li>• Probabilidad y Estadística</li> <li>• Electricidad y Magnetismo (L+)</li> <li>• Análisis de Sistemas y Señales</li> <li>• Energía e Impacto Ambiental**</li> <li>• Optativa de Ciencias Sociales y Humanidades*</li> </ul>
<b>QUINTO SEMESTRE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría Electromagnética (L+)</li> <li>• Algoritmos y Estructuras de Datos*</li> <li>• Dinámica de Sistemas Físicos*</li> <li>• Análisis de Circuitos Eléctricos (L+)</li> <li>• Literatura Hispanoamericana Contemporánea*</li> </ul>	<b>SEXTO SEMESTRE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acústica y Óptica (L)</li> <li>• Dispositivos y Circuitos Electrónicos (L+)</li> <li>• Fundamentos de Control (L+)</li> <li>• Máquinas Eléctricas I (L+)</li> <li>• Costos y Evaluación de Proyectos</li> </ul>
<b>SÉPTIMO SEMESTRE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medición e Instrumentación (L+)</li> <li>• Diseño Digital (L+)</li> <li>• Circuitos Integrados Analógicos (L+)</li> <li>• Sistemas Eléctricos de Potencia I (L+)</li> <li>• Sistemas de Comunicaciones Electrónicas (L+)</li> </ul>	<b>OCTAVO SEMESTRE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microprocesadores y Microcontroladores (L+)</li> <li>• Asignatura del Módulo Seleccionado</li> <li>• Asignatura del Módulo Seleccionado</li> <li>• Asignatura del Módulo Seleccionado</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optativa de Competencias Profesionales</li> <li>• Ética Profesional</li> </ul>
<b>NOVENO SEMESTRE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignatura del Módulo Seleccionado</li> <li>• Asignatura del Módulo Seleccionado</li> <li>• Asignatura del Módulo Seleccionado</li> <li>• Asignatura del Módulo Seleccionado</li> <li>• Electrónica de Potencia</li> <li>• Recursos y Necesidades de México*</li> </ul>	

Fuente: (Facultad de Ingeniería, UNAM, 2016).

<b>Distribución del Plan de Estudios de Ingeniería Técnica Industrial: Especialidad Eléctrica. Universidad De Sevilla, España</b>	
<b>PRIMER Y SEGUNDO SEMESTRE</b> Construcción y topografía (O)* Empresa (FB)** Expresión gráfica (FB)* Física I (FB) Física II (FB)	Informática (FB) Matemáticas I (FB) Matemáticas II (FB) Química General (FB) Tecnología Eléctrica (O)*
<b>TERCER Y CUARTO SEMESTRE</b> Circuitos electrónicos (O) Electrónica Industrial (O) Ingeniería de Materiales (O)* Matemáticas III (FB) Teoría de máquinas y mecanismos (O)*	Automatización industrial (O)** Electrometría (O) Maquinas eléctricas I (O) Matemáticas IV (FB) Resistencia de Materiales. Estructuras (O)*
<b>QUINTO Y SEXTO SEMESTRE</b> Ingeniería Fluidomecánica (O)* Instalaciones eléctricas I (O) Maquinas Eléctricas II (O) Procesos de fabricación (O)* Regulación automática (O)* Control de Máquinas y accionamientos eléctricos (O)	Ingeniería Energética y transmisión de calor (O)* Instalaciones Eléctricas II (O) Instalaciones y equipos eléctricos auxiliares (Op) Proyectos I (O)**
<b>SÉPTIMO Y OCTAVO SEMESTRE</b> Prácticas externas (O) Centrales Eléctricas (Op) Control de máquinas y accionamientos eléctricos II (O)* Proyectos II (O)* Transporte y distribución de energía eléctrica (O) Desarrollo sostenible (Op) Dirección integrada de proyectos (Op) Diseño asistido por ordenador (Op) Estructuras metálicas y de hormigón (Op) Marketin e ingeniería comercial (Op) Materiales avanzados de aplicaciones en ingeniería (Op) Métodos numéricos en la ingeniería (Op)	Accionamiento y control por fluidos: hidráulica y neumática (Op) Acústica aplicada a la ingeniería (Op) Calidad de la señal de red (Op) Corrosión y protección de materiales (Op) Creación de empresa, cultura emprendedora y plan de empresa (Op) Fabricación por mecanizado Calidad de la energía (Op) Ingeniería del mantenimiento (Op) Inglés técnico (Op) La ingeniería desde una perspectiva global (Op) Modelado y simulación de sistemas eléctricos (Op)

Representación e interpretación de planos en la ingeniería (Op) Seguridad e higiene en el trabajo (Op) Tratamiento de aguas (Op) Energías renovables (Op)	Optimización (Op) Sistemas eléctricos de potencia (O) Tecnología ambiental (Op) Tecnología nuclear (Op) Trabajo de fin de grado
Nomenclatura: FB: Formación Básica, O: Obligatoria, Op: Optativa	

Fuente: (Universidad de Sevilla, 2016)

<b>Distribución del Plan de Estudios de Ingeniería Eléctrica y Computación. Universidad de Iowa, Estados Unidos.</b>	
<b>PRIMER SEMESTRE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Engineering Math I: Single Variable Calculus</li> <li>• Engineering Problem Solving I *</li> <li>• Principles of Chemistry I</li> <li>• Rhetoric *</li> <li>• Engr Success for First Year Students *</li> </ul>	<b>SEGUNDO SEMESTRE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Engineering Math II: Multi-Variable Calculus</li> <li>• Engineering Problem Solving II *</li> <li>• Introductory Physics I</li> <li>• Engineering Math III: Matrix Algebra</li> <li>• General Education Component #1 *</li> </ul>
<b>TERCER SEMESTRE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• General Education Component #1 *</li> <li>• Introductory Physics II</li> <li>• Engineering Fundamentals I: Statics *</li> <li>• Engineering Fundamentals II: Electrical Circuits</li> <li>• Engineering Fundamentals III: Thermodynamics</li> </ul>	<b>CUARTO SEMESTRE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Engineering Math V: Vector Calculus</li> <li>• Linear Systems I</li> <li>• Principles of Electronic Instrumentation</li> <li>• Computers in Engineering</li> <li>• General Education Component #2 *</li> </ul>
<b>QUINTO SEMESTRE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probability and Stat for Engineering &amp; Phys Sci</li> <li>• Intro to Digital Design</li> <li>• Linear Systems II</li> <li>• Electronic Circuits</li> <li>• Electromagnetic Theory</li> <li>• Professional Seminar: Electrical Engineering **</li> </ul>	<b>SEXTO SEMESTRE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Communication Systems</li> <li>• Control Systems</li> <li>• EE Materials and Devices</li> <li>• Elective Focus Area #1</li> <li>• Elective Focus Area #2</li> <li>• General Education Component #3 *</li> </ul>
<b>SÉPTIMO SEMESTRE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principles of Electrical Engineering Design</li> <li>• Elective Focus Area #3</li> <li>• Elective Focus Area #4</li> <li>• Elective Focus Area #5</li> <li>• Track Breadth Elective*</li> <li>• General Education Component #4 *</li> </ul>	<b>OCTAVO SEMESTRE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Senior Electrical Engineering Design</li> <li>• Track Depth Elective</li> <li>• Elective Focus Area #6</li> <li>• Elective Focus Area #7</li> <li>• General Education Component #5 *</li> </ul>

Fuente: (The University of Iowa, 2016).

Anexo 4. Estructura de CACEI

**Área de Clasificación CACEI**

	ÁREA	HORAS TOTALES POR ÁREA	HORAS MÍNIMAS CACEI
C.B.	CIENCIAS BÁSICAS	1088	800
C.I.	CIENCIAS DE LA INGENIERÍA	1008	500
I.A.	INGENIERÍA APLICADA	464	250
	DISEÑO DE INGENIERÍA	432	250
	NECESIDADES Y ACENTUACIÓN	320	300
S y H	SOCIALES Y HUMANIDADES	208	200
E. A.	ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS	256	200
C.C	CURSOS COMPLEMENTARIOS	320	100
	TOTALES	4096	2600

Distribución de las Asignaturas de PE-IEE

	Asignatura	HCS	HPS	TH	TC
Ciencias Básicas	Algebra Lineal	2	2	4	4
	Matemáticas	3	2	5	5
	Química General	3	2	5	5
	Probabilidad y Estadística	2	2	4	4
	Calculo Diferencial	2	2	4	4
	Física General	3	2	5	5

	Electromagnetismo	3	2	5	5
	Calculo Integral	2	2	4	4
	Termodinámica	3	2	5	5
	Calculo Vectorial	3	2	5	5
	Ecuaciones Diferenciales	3	2	5	5
	Dinámica	2	2	4	4
	Física de Semiconductores	2	2	4	4
	Métodos Numéricos	2	2	4	4
	Acústica y Óptica	3	2	5	5
Total del Área		38	30	68	68

1088

Ciencias de la Ingeniería	Circuitos de Corriente Continua	4	2	6	6
	Circuitos de Corriente Alterna	4	2	6	6
	Dispositivos y Circuitos Electrónicos	3	2	5	5
	Diseño Digital	3	2	5	5
	Teoría Electromagnética	3	2	5	5
	Calculo con Transformadas	2	2	4	4
	Control Analógico	3	2	5	5
	Sistemas de Comunicaciones Electrónicas	2	2	4	4
	Medición e Instrumentación	3	2	5	5
	Control Digital	3	2	5	5

	Electrónica de Potencia I	3	2	5	5	
	Optativa 1	2	2	4	4	
	Optativa 2	2	2	4	4	
Total del Área		37	26	63	63	1008
Ingeniería Aplicada	Microprocesadores y Microcontroladores	3	2	5	5	
	Maquinas Eléctricas I	4	2	6	6	
	Sistemas de Potencia I	4	2	6	6	
	Electiva 1	4	2	6	6	
	Electiva 2	4	2	6	6	
Total del Área		19	10	29	29	464
Diseño de Ingeniería	Circuitos Integrados Analógicos	3	2	5	5	
	Electiva 3	3	2	5	5	
	Electiva 5	3	2	5	5	
	Electiva 9	2	2	4	4	
	Optativa 3	2	2	4	4	
	Optativa 4	2	2	4	4	
Total del Área		15	12	27	27	432
Necesidades y Acentuación	Instalaciones Eléctricas Residenciales	2	2	4	4	
	Electiva 4	2	2	4	4	
	Electiva 6	2	2	4	4	

	Electiva 7	2	2	4	4	
	Electiva 8	2	2	4	4	
Total del Área		10	10	20	20	320
Sociales y Humanidades	Habilidad del Pensamiento	3	2	5	5	
	Filosofía y Ética Profesional	2	2	4	4	
	Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente	2	2	4	4	
Total del Área		7	6	13	13	208
Económico – Administrativa	Ingeniería Económica	2	2	4	4	
	Costos y Presupuestos	2	2	4	4	
	Optativa 5	2	2	4	4	
	Optativa 6	2	2	4	4	
Total del Área		8	8	16	16	256
Cursos Complementarios	Comunicación Oral y Escrita	2	2	4	4	
	Tecnologías de la Información y Comunicación	2	2	4	4	
	Herramientas de Computación	2	2	4	4	
	Lenguaje de Programación	2	2	4	4	
	Software para Simulación	2	2	4	4	
Total del Área		10	10	20	20	320
Servicio Social		Total de Horas al semestre				4096
Prácticas Profesionales						

Anexo 5. Asignaturas Optativas



**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO**  
División Académica de Ingeniería y Arquitectura  
**Mapa curricular: Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica.**

Asignaturas Optativas



Área de Formación	Porcentaje de Créditos	Crédito
General	30%	84
Sustantiva Profesional	40%	110
Integral Profesional	18%	50
Transversal	12%	32
Total	100%	276

Área de Formación	Clave	HC	S	HP	S	TC	TC
Calidad y Ahorro de Energía	CO104130	2	2	2	2	4	4
	CO104131	2	2	2	2	4	4
	CO104132	2	2	2	2	4	4
Refrigeración y Aire Acondicionado	CO104223	2	2	2	2	4	4
	CO104224	2	2	2	2	4	4
Energía e Impacto Ambiental	CO104133	2	2	2	2	4	4
	CO104077	2	2	2	2	4	4
Seguridad Industrial	CO104131	2	2	2	2	4	4
	CO104132	2	2	2	2	4	4
Mantenimiento Industrial	CO104224	2	2	2	2	4	4
	CO104010	2	2	2	2	4	4
Técnicas Administrativas	CO104077	2	2	2	2	4	4
	CO104078	2	2	2	2	4	4
Algoritmos y Estructura de Datos	CO104132	2	2	2	2	4	4
	CO104010	2	2	2	2	4	4
Dibujo Asistido por Computadora	CO104010	2	2	2	2	4	4
	CO104010	2	2	2	2	4	4

Área de Formación	Clave	HC	S	HP	S	TC	TC
Sistemas de Potencia III	CO104153	2	2	2	2	4	4
	CO104152	2	2	2	2	4	4
Máquinas Eléctricas III	CO104153	2	2	2	2	4	4
	CO104152	2	2	2	2	4	4
Iluminación	CO104153	2	2	2	2	4	4
	CO104152	2	2	2	2	4	4
Legislación y Normatividad Eléctrica	CO104154	2	2	2	2	4	4
	CO104153	2	2	2	2	4	4
Redes de Distribución	CO104156	2	2	2	2	4	4
	CO104155	2	2	2	2	4	4
Modelado de Redes Eléctricas	CO104157	2	2	2	2	4	4
	CO104156	2	2	2	2	4	4
Coordinación de Protecciones	CO104158	2	2	2	2	4	4
	CO104157	2	2	2	2	4	4
Sistemas de Tierra	CO104159	2	2	2	2	4	4
	CO104158	2	2	2	2	4	4
Redes Inteligentes	CO104160	2	2	2	2	4	4
	CO104159	2	2	2	2	4	4
Proyecto de Investigación	CO104161	2	2	2	2	4	4
	CO104160	2	2	2	2	4	4

Área de Formación	Clave	HC	S	HP	S	TC	TC
Sistemas de Operacionales	CO104162	2	2	2	2	4	4
	CO104161	2	2	2	2	4	4
Sistemas Difusos	CO104162	2	2	2	2	4	4
	CO104161	2	2	2	2	4	4
Optoelectrónica	CO104164	2	2	2	2	4	4
	CO104163	2	2	2	2	4	4
Fuentes Renovables de Energía	CO104165	2	2	2	2	4	4
	CO104164	2	2	2	2	4	4
Control de Robots Manipuladores	CO104166	2	2	2	2	4	4
	CO104165	2	2	2	2	4	4
Control Adaptable	CO104167	2	2	2	2	4	4
	CO104166	2	2	2	2	4	4
Control Predictivo	CO104168	2	2	2	2	4	4
	CO104167	2	2	2	2	4	4
Identificación de Sistemas	CO104169	2	2	2	2	4	4
	CO104168	2	2	2	2	4	4
Dispositivos Biomédicos	CO104170	2	2	2	2	4	4
	CO104169	2	2	2	2	4	4
Proyecto de Investigación	CO104161	2	2	2	2	4	4
	CO104160	2	2	2	2	4	4

Área de Formación	Clave	HC	S	HP	S	TC	TC
Creatividad Empresarial	CO104078	2	2	2	2	4	4
	CO104077	2	2	2	2	4	4
Habilidades Gerenciales	CO104038	2	2	2	2	4	4
	CO104037	2	2	2	2	4	4
Planeación Estratégica Profesional	CO104037	2	2	2	2	4	4
	CO104038	2	2	2	2	4	4
Desarrollo Humano	CO104038	2	2	2	2	4	4
	CO104037	2	2	2	2	4	4



Anexo 7. Trayectorias con Ciclos Cortos

**Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica.**  
Trayectoria: 4 años con Ciclos Cortos

CL1	CL2	CC1	CL3	CL4	CC2	CL5	CL6	CC3	CL7	CL8	CC4																											
<table border="1"> <tr> <td>Matemáticas</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010405 3 2 5</td> </tr> </table>	Matemáticas	Clave: HC3 HP3 TC C010405 3 2 5	<table border="1"> <tr> <td>Termodinámica</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010405 3 2 5</td> </tr> </table>	Termodinámica	Clave: HC3 HP3 TC C010405 3 2 5	<table border="1"> <tr> <td>Electromagnetismo</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010405 3 2 5</td> </tr> </table>	Electromagnetismo	Clave: HC3 HP3 TC C010405 3 2 5	<table border="1"> <tr> <td>Cálculo Integral</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010405 2 2 4</td> </tr> </table>	Cálculo Integral	Clave: HC3 HP3 TC C010405 2 2 4	<table border="1"> <tr> <td>Cálculo Vectorial</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010405 3 2 5</td> </tr> </table>	Cálculo Vectorial	Clave: HC3 HP3 TC C010405 3 2 5	<table border="1"> <tr> <td>Diseño Digital</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010417 3 2 5</td> </tr> </table>	Diseño Digital	Clave: HC3 HP3 TC C010417 3 2 5	<table border="1"> <tr> <td>Teoría Electromagnética</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010419 3 2 5</td> </tr> </table>	Teoría Electromagnética	Clave: HC3 HP3 TC C010419 3 2 5	<table border="1"> <tr> <td>Electrónica de Potencial I</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010423 3 2 5</td> </tr> </table>	Electrónica de Potencial I	Clave: HC3 HP3 TC C010423 3 2 5	<table border="1"> <tr> <td>Instalaciones Eléctricas Residenciales</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010425 2 2 4</td> </tr> </table>	Instalaciones Eléctricas Residenciales	Clave: HC3 HP3 TC C010425 2 2 4	<table border="1"> <tr> <td>Electiva 3</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010425 2 2 4</td> </tr> </table>	Electiva 3	Clave: HC3 HP3 TC C010425 2 2 4	<table border="1"> <tr> <td>Electiva 7</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010425 2 2 4</td> </tr> </table>	Electiva 7	Clave: HC3 HP3 TC C010425 2 2 4	<table border="1"> <tr> <td>Filosofía y Ética Profesional</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010425 2 2 4</td> </tr> </table>	Filosofía y Ética Profesional	Clave: HC3 HP3 TC C010425 2 2 4			
Matemáticas	Clave: HC3 HP3 TC C010405 3 2 5																																					
Termodinámica	Clave: HC3 HP3 TC C010405 3 2 5																																					
Electromagnetismo	Clave: HC3 HP3 TC C010405 3 2 5																																					
Cálculo Integral	Clave: HC3 HP3 TC C010405 2 2 4																																					
Cálculo Vectorial	Clave: HC3 HP3 TC C010405 3 2 5																																					
Diseño Digital	Clave: HC3 HP3 TC C010417 3 2 5																																					
Teoría Electromagnética	Clave: HC3 HP3 TC C010419 3 2 5																																					
Electrónica de Potencial I	Clave: HC3 HP3 TC C010423 3 2 5																																					
Instalaciones Eléctricas Residenciales	Clave: HC3 HP3 TC C010425 2 2 4																																					
Electiva 3	Clave: HC3 HP3 TC C010425 2 2 4																																					
Electiva 7	Clave: HC3 HP3 TC C010425 2 2 4																																					
Filosofía y Ética Profesional	Clave: HC3 HP3 TC C010425 2 2 4																																					
<table border="1"> <tr> <td>Álgebra Lineal</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010404 2 2 4</td> </tr> </table>	Álgebra Lineal	Clave: HC3 HP3 TC C010404 2 2 4	<table border="1"> <tr> <td>Probabilidad y Estadística</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010405 2 2 4</td> </tr> </table>	Probabilidad y Estadística	Clave: HC3 HP3 TC C010405 2 2 4	<table border="1"> <tr> <td>Física Semiconductores</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010414 2 2 4</td> </tr> </table>	Física Semiconductores	Clave: HC3 HP3 TC C010414 2 2 4	<table border="1"> <tr> <td>Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010402 3 1 1 4</td> </tr> </table>	Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente	Clave: HC3 HP3 TC C010402 3 1 1 4	<table border="1"> <tr> <td>Ecuaciones Diferenciales</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010405 3 2 5</td> </tr> </table>	Ecuaciones Diferenciales	Clave: HC3 HP3 TC C010405 3 2 5	<table border="1"> <tr> <td>Costos y Presupuesto</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010402 2 2 4</td> </tr> </table>	Costos y Presupuesto	Clave: HC3 HP3 TC C010402 2 2 4	<table border="1"> <tr> <td>Máquinas Eléctricas I</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010424 4 2 6</td> </tr> </table>	Máquinas Eléctricas I	Clave: HC3 HP3 TC C010424 4 2 6	<table border="1"> <tr> <td>Electiva 1</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010424 4 2 6</td> </tr> </table>	Electiva 1	Clave: HC3 HP3 TC C010424 4 2 6	<table border="1"> <tr> <td>Sistemas de Comunicaciones Electrónicas</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010423 2 2 4</td> </tr> </table>	Sistemas de Comunicaciones Electrónicas	Clave: HC3 HP3 TC C010423 2 2 4	<table border="1"> <tr> <td>Electiva 4</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010423 2 2 4</td> </tr> </table>	Electiva 4	Clave: HC3 HP3 TC C010423 2 2 4	<table border="1"> <tr> <td>Ingeniería Económica</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010401 2 2 4</td> </tr> </table>	Ingeniería Económica	Clave: HC3 HP3 TC C010401 2 2 4						
Álgebra Lineal	Clave: HC3 HP3 TC C010404 2 2 4																																					
Probabilidad y Estadística	Clave: HC3 HP3 TC C010405 2 2 4																																					
Física Semiconductores	Clave: HC3 HP3 TC C010414 2 2 4																																					
Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente	Clave: HC3 HP3 TC C010402 3 1 1 4																																					
Ecuaciones Diferenciales	Clave: HC3 HP3 TC C010405 3 2 5																																					
Costos y Presupuesto	Clave: HC3 HP3 TC C010402 2 2 4																																					
Máquinas Eléctricas I	Clave: HC3 HP3 TC C010424 4 2 6																																					
Electiva 1	Clave: HC3 HP3 TC C010424 4 2 6																																					
Sistemas de Comunicaciones Electrónicas	Clave: HC3 HP3 TC C010423 2 2 4																																					
Electiva 4	Clave: HC3 HP3 TC C010423 2 2 4																																					
Ingeniería Económica	Clave: HC3 HP3 TC C010401 2 2 4																																					
<table border="1"> <tr> <td>Física General</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010403 3 2 5</td> </tr> </table>	Física General	Clave: HC3 HP3 TC C010403 3 2 5	<table border="1"> <tr> <td>Cálculo Diferencial</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010401 2 2 4</td> </tr> </table>	Cálculo Diferencial	Clave: HC3 HP3 TC C010401 2 2 4	<table border="1"> <tr> <td>Dinámica</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010402 2 2 4</td> </tr> </table>	Dinámica	Clave: HC3 HP3 TC C010402 2 2 4	<table border="1"> <tr> <td>Métodos Numéricos</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010407 2 2 4</td> </tr> </table>	Métodos Numéricos	Clave: HC3 HP3 TC C010407 2 2 4	<table border="1"> <tr> <td>Cálculo con Transformadas</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010414 2 2 4</td> </tr> </table>	Cálculo con Transformadas	Clave: HC3 HP3 TC C010414 2 2 4	<table border="1"> <tr> <td>Optativa 2</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010425 4 2 6</td> </tr> </table>	Optativa 2	Clave: HC3 HP3 TC C010425 4 2 6	<table border="1"> <tr> <td>Sistemas de Potencia I</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010425 4 2 6</td> </tr> </table>	Sistemas de Potencia I	Clave: HC3 HP3 TC C010425 4 2 6	<table border="1"> <tr> <td>Electiva 2</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010425 4 2 6</td> </tr> </table>	Electiva 2	Clave: HC3 HP3 TC C010425 4 2 6	<table border="1"> <tr> <td>Optativa 4</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010423 2 2 4</td> </tr> </table>	Optativa 4	Clave: HC3 HP3 TC C010423 2 2 4	<table border="1"> <tr> <td>Electiva 5</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010423 2 2 4</td> </tr> </table>	Electiva 5	Clave: HC3 HP3 TC C010423 2 2 4	<table border="1"> <tr> <td>Electiva 9</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010423 2 2 4</td> </tr> </table>	Electiva 9	Clave: HC3 HP3 TC C010423 2 2 4	<table border="1"> <tr> <td>Ingeniería Económica</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010401 2 2 4</td> </tr> </table>	Ingeniería Económica	Clave: HC3 HP3 TC C010401 2 2 4			
Física General	Clave: HC3 HP3 TC C010403 3 2 5																																					
Cálculo Diferencial	Clave: HC3 HP3 TC C010401 2 2 4																																					
Dinámica	Clave: HC3 HP3 TC C010402 2 2 4																																					
Métodos Numéricos	Clave: HC3 HP3 TC C010407 2 2 4																																					
Cálculo con Transformadas	Clave: HC3 HP3 TC C010414 2 2 4																																					
Optativa 2	Clave: HC3 HP3 TC C010425 4 2 6																																					
Sistemas de Potencia I	Clave: HC3 HP3 TC C010425 4 2 6																																					
Electiva 2	Clave: HC3 HP3 TC C010425 4 2 6																																					
Optativa 4	Clave: HC3 HP3 TC C010423 2 2 4																																					
Electiva 5	Clave: HC3 HP3 TC C010423 2 2 4																																					
Electiva 9	Clave: HC3 HP3 TC C010423 2 2 4																																					
Ingeniería Económica	Clave: HC3 HP3 TC C010401 2 2 4																																					
<table border="1"> <tr> <td>Química General</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010401 3 2 5</td> </tr> </table>	Química General	Clave: HC3 HP3 TC C010401 3 2 5	<table border="1"> <tr> <td>Comunicación Oral y Escrita</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010003 2 2 4</td> </tr> </table>	Comunicación Oral y Escrita	Clave: HC3 HP3 TC C010003 2 2 4	<table border="1"> <tr> <td>Dispositivos y Circuitos Electrónicos</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010415 3 2 5</td> </tr> </table>	Dispositivos y Circuitos Electrónicos	Clave: HC3 HP3 TC C010415 3 2 5	<table border="1"> <tr> <td>Acústica y Óptica</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010413 3 2 5</td> </tr> </table>	Acústica y Óptica	Clave: HC3 HP3 TC C010413 3 2 5	<table border="1"> <tr> <td>Circuitos Integrados Analógicos</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010420 3 2 5</td> </tr> </table>	Circuitos Integrados Analógicos	Clave: HC3 HP3 TC C010420 3 2 5	<table border="1"> <tr> <td>Control Digital</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010423 4 2 6</td> </tr> </table>	Control Digital	Clave: HC3 HP3 TC C010423 4 2 6	<table border="1"> <tr> <td>Circuitos Integrados Analógicos</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010420 3 2 5</td> </tr> </table>	Circuitos Integrados Analógicos	Clave: HC3 HP3 TC C010420 3 2 5	<table border="1"> <tr> <td>Control Digital</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010423 4 2 6</td> </tr> </table>	Control Digital	Clave: HC3 HP3 TC C010423 4 2 6	<table border="1"> <tr> <td>Electiva 6</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010423 2 2 4</td> </tr> </table>	Electiva 6	Clave: HC3 HP3 TC C010423 2 2 4	<table border="1"> <tr> <td>Práctica Profesional</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010407 2 2 4</td> </tr> </table>	Práctica Profesional	Clave: HC3 HP3 TC C010407 2 2 4	<table border="1"> <tr> <td>Práctica Profesional</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010407 2 2 4</td> </tr> </table>	Práctica Profesional	Clave: HC3 HP3 TC C010407 2 2 4	<table border="1"> <tr> <td>Ingeniería Económica</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010401 2 2 4</td> </tr> </table>	Ingeniería Económica	Clave: HC3 HP3 TC C010401 2 2 4			
Química General	Clave: HC3 HP3 TC C010401 3 2 5																																					
Comunicación Oral y Escrita	Clave: HC3 HP3 TC C010003 2 2 4																																					
Dispositivos y Circuitos Electrónicos	Clave: HC3 HP3 TC C010415 3 2 5																																					
Acústica y Óptica	Clave: HC3 HP3 TC C010413 3 2 5																																					
Circuitos Integrados Analógicos	Clave: HC3 HP3 TC C010420 3 2 5																																					
Control Digital	Clave: HC3 HP3 TC C010423 4 2 6																																					
Circuitos Integrados Analógicos	Clave: HC3 HP3 TC C010420 3 2 5																																					
Control Digital	Clave: HC3 HP3 TC C010423 4 2 6																																					
Electiva 6	Clave: HC3 HP3 TC C010423 2 2 4																																					
Práctica Profesional	Clave: HC3 HP3 TC C010407 2 2 4																																					
Práctica Profesional	Clave: HC3 HP3 TC C010407 2 2 4																																					
Ingeniería Económica	Clave: HC3 HP3 TC C010401 2 2 4																																					
<table border="1"> <tr> <td>Habilidades de Computación</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010004 2 2 4</td> </tr> </table>	Habilidades de Computación	Clave: HC3 HP3 TC C010004 2 2 4	<table border="1"> <tr> <td>Habilidades del Pensamiento</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010004 2 2 4</td> </tr> </table>	Habilidades del Pensamiento	Clave: HC3 HP3 TC C010004 2 2 4	<table border="1"> <tr> <td>Circuitos de Corriente Alterna</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010413 4 2 6</td> </tr> </table>	Circuitos de Corriente Alterna	Clave: HC3 HP3 TC C010413 4 2 6	<table border="1"> <tr> <td>Circuitos de Corriente Continua</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010412 4 2 6</td> </tr> </table>	Circuitos de Corriente Continua	Clave: HC3 HP3 TC C010412 4 2 6	<table border="1"> <tr> <td>Microprocesadores y Microcontroladores</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010422 3 2 5</td> </tr> </table>	Microprocesadores y Microcontroladores	Clave: HC3 HP3 TC C010422 3 2 5	<table border="1"> <tr> <td>Medición e Instrumentación</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010426 3 2 5</td> </tr> </table>	Medición e Instrumentación	Clave: HC3 HP3 TC C010426 3 2 5	<table border="1"> <tr> <td>Microprocesadores y Microcontroladores</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010422 3 2 5</td> </tr> </table>	Microprocesadores y Microcontroladores	Clave: HC3 HP3 TC C010422 3 2 5	<table border="1"> <tr> <td>Medición e Instrumentación</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010426 3 2 5</td> </tr> </table>	Medición e Instrumentación	Clave: HC3 HP3 TC C010426 3 2 5	<table border="1"> <tr> <td>Servicio Social</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010006 20 10</td> </tr> </table>	Servicio Social	Clave: HC3 HP3 TC C010006 20 10	<table border="1"> <tr> <td>Servicio Social</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010006 20 10</td> </tr> </table>	Servicio Social	Clave: HC3 HP3 TC C010006 20 10	<table border="1"> <tr> <td>Práctica Profesional</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010407 2 2 4</td> </tr> </table>	Práctica Profesional	Clave: HC3 HP3 TC C010407 2 2 4	<table border="1"> <tr> <td>Práctica Profesional</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010407 2 2 4</td> </tr> </table>	Práctica Profesional	Clave: HC3 HP3 TC C010407 2 2 4	<table border="1"> <tr> <td>Ingeniería Económica</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010401 2 2 4</td> </tr> </table>	Ingeniería Económica	Clave: HC3 HP3 TC C010401 2 2 4
Habilidades de Computación	Clave: HC3 HP3 TC C010004 2 2 4																																					
Habilidades del Pensamiento	Clave: HC3 HP3 TC C010004 2 2 4																																					
Circuitos de Corriente Alterna	Clave: HC3 HP3 TC C010413 4 2 6																																					
Circuitos de Corriente Continua	Clave: HC3 HP3 TC C010412 4 2 6																																					
Microprocesadores y Microcontroladores	Clave: HC3 HP3 TC C010422 3 2 5																																					
Medición e Instrumentación	Clave: HC3 HP3 TC C010426 3 2 5																																					
Microprocesadores y Microcontroladores	Clave: HC3 HP3 TC C010422 3 2 5																																					
Medición e Instrumentación	Clave: HC3 HP3 TC C010426 3 2 5																																					
Servicio Social	Clave: HC3 HP3 TC C010006 20 10																																					
Servicio Social	Clave: HC3 HP3 TC C010006 20 10																																					
Práctica Profesional	Clave: HC3 HP3 TC C010407 2 2 4																																					
Práctica Profesional	Clave: HC3 HP3 TC C010407 2 2 4																																					
Ingeniería Económica	Clave: HC3 HP3 TC C010401 2 2 4																																					
<table border="1"> <tr> <td>Tecnologías de la Información y Comunicación</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010005 2 2 4</td> </tr> </table>	Tecnologías de la Información y Comunicación	Clave: HC3 HP3 TC C010005 2 2 4	<table border="1"> <tr> <td>Lenguaje de Programación</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010405 2 2 4</td> </tr> </table>	Lenguaje de Programación	Clave: HC3 HP3 TC C010405 2 2 4	<table border="1"> <tr> <td>Optativa 1</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010414 2 2 4</td> </tr> </table>	Optativa 1	Clave: HC3 HP3 TC C010414 2 2 4	<table border="1"> <tr> <td>Software para Simulación</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010415 2 2 4</td> </tr> </table>	Software para Simulación	Clave: HC3 HP3 TC C010415 2 2 4	<table border="1"> <tr> <td>Control Analógico</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010421 3 2 5</td> </tr> </table>	Control Analógico	Clave: HC3 HP3 TC C010421 3 2 5	<table border="1"> <tr> <td>Optativa 3</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010421 3 2 5</td> </tr> </table>	Optativa 3	Clave: HC3 HP3 TC C010421 3 2 5	<table border="1"> <tr> <td>Control Analógico</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010421 3 2 5</td> </tr> </table>	Control Analógico	Clave: HC3 HP3 TC C010421 3 2 5	<table border="1"> <tr> <td>Optativa 3</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010421 3 2 5</td> </tr> </table>	Optativa 3	Clave: HC3 HP3 TC C010421 3 2 5	<table border="1"> <tr> <td>Optativa 5</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010405 2 2 4</td> </tr> </table>	Optativa 5	Clave: HC3 HP3 TC C010405 2 2 4	<table border="1"> <tr> <td>Optativa 5</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010405 2 2 4</td> </tr> </table>	Optativa 5	Clave: HC3 HP3 TC C010405 2 2 4	<table border="1"> <tr> <td>Optativa 6</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010415 2 2 4</td> </tr> </table>	Optativa 6	Clave: HC3 HP3 TC C010415 2 2 4	<table border="1"> <tr> <td>Optativa 6</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010415 2 2 4</td> </tr> </table>	Optativa 6	Clave: HC3 HP3 TC C010415 2 2 4	<table border="1"> <tr> <td>Ingeniería Económica</td> <td>Clave: HC3 HP3 TC C010401 2 2 4</td> </tr> </table>	Ingeniería Económica	Clave: HC3 HP3 TC C010401 2 2 4
Tecnologías de la Información y Comunicación	Clave: HC3 HP3 TC C010005 2 2 4																																					
Lenguaje de Programación	Clave: HC3 HP3 TC C010405 2 2 4																																					
Optativa 1	Clave: HC3 HP3 TC C010414 2 2 4																																					
Software para Simulación	Clave: HC3 HP3 TC C010415 2 2 4																																					
Control Analógico	Clave: HC3 HP3 TC C010421 3 2 5																																					
Optativa 3	Clave: HC3 HP3 TC C010421 3 2 5																																					
Control Analógico	Clave: HC3 HP3 TC C010421 3 2 5																																					
Optativa 3	Clave: HC3 HP3 TC C010421 3 2 5																																					
Optativa 5	Clave: HC3 HP3 TC C010405 2 2 4																																					
Optativa 5	Clave: HC3 HP3 TC C010405 2 2 4																																					
Optativa 6	Clave: HC3 HP3 TC C010415 2 2 4																																					
Optativa 6	Clave: HC3 HP3 TC C010415 2 2 4																																					
Ingeniería Económica	Clave: HC3 HP3 TC C010401 2 2 4																																					

Las Electivas se eligen de las Líneas Curriculares de Salida de la Malla Curricular

CL – Ciclo Largo  
CC – Ciclo Corto  
CR – Créditos

Total de Créditos	276
-------------------	-----



Anexo 8. Ejemplo de Programa de Estudio.



División Académica de Ingeniería y Arquitectura

Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica



Nombre de la asignatura									MAQUINAS ELÉCTRICAS I	Clave de la asignatura
Área de formación	Docencia frente a grupo según SATCA				Trabajo de Campo Supervisado según SATCA				Carácter de la asignatura	
	HCB	HPB	TH	C	HTCB	TH	C	TC		
Sustantiva Profesional	4	2	6	6	-	-	-	-	(X) Obligatoria	( ) Optativa

SERIACIÓN		
Explícita		Implícita
Asignaturas antecedentes	Asignaturas subsecuentes	Conocimientos previos
ELECTROMAGNETISMO	MAQUINAS ELÉCTRICAS II	

1/8



División Académica de Ingeniería y Arquitectura

Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica



PROPÓSITO DE LA ASIGNATURA	
Manejar los conceptos fundamentales del electromagnetismo para el análisis, operación y control de los transformadores y máquinas eléctricas de inducción.	
COMPETENCIAS A DESARROLLAR	
Genéricas	Específicas
<ol style="list-style-type: none"> <li>Uso de las TIC's</li> <li>Capacidad de trabajar en equipo multidisciplinarios</li> <li>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> </ol>	Diseñar y construir instalaciones y obras eléctricas residenciales e industriales, así como redes eléctricas aéreas y subterráneas, en alta y baja tensión para satisfacer la demanda de servicios en los sectores públicos y privados de acuerdo a la normatividad vigente tomando en cuenta su impacto ambiental.

2/8



División Académica de Ingeniería y Arquitectura

Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica



UNIDAD No. 1	CIRCUITOS MAGNÉTICOS Y TRANSFORMADORES	Horas estimadas para cada unidad
		16
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
1.1 Circuitos magnéticos 1.2 Operación en corriente alterna 1.3 Propiedades magnéticas de los materiales 1.4 Circuitos magnéticos acoplados 1.5 Condiciones sin carga y con carga 1.6 El transformador ideal 1.7 Circuito equivalente del transformador 1.8 Análisis del transformador	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve problemas con circuitos magnéticos equivalentes.</li> <li>Analiza el transformador sin carga y con carga y calcula la regulación de voltaje y la eficiencia.</li> </ul>	1. Aprendizaje basado en problemas. 2. Prácticas de Laboratorio.

3/8



División Académica de Ingeniería y Arquitectura

Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica



UNIDAD No. 2	PRINCIPIOS DE LA CONVERSIÓN DE ENERGÍA ELECTROMECHANICA	Horas estimadas para cada unidad
		24
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
2.1 Balance de energía 2.2 El principio de la acción generadora 2.3 El principio de la acción motora. 2.4 El generador de corriente directa 2.5 El motor de corriente directa 2.6 El generador de corriente alterna 2.7 El motor síncrono 2.8 El motor de inducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender y enunciar los principios de la acción generadora y la acción motora.</li> <li>Describir las características de los distintos tipos de máquinas eléctricas.</li> </ul>	1. Aprendizaje basado en problemas. 2. Prácticas de laboratorio.

4/8



UNIDAD No. 3	EL MOTOR DE INDUCCIÓN TRIFÁSICO	Horas estimadas para cada unidad
		24
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
3.1 El campo magnético giratorio 3.2 Construcción de un motor de inducción 3.3 Velocidad síncrona, velocidad del rotor y deslizamiento 3.4 Comportamiento eléctrico del rotor. 3.5 Circuito equivalente del rotor 3.6 Par desarrollado 3.7 Eficiencia 3.8 Prueba a rotor bloqueado 3.9 Métodos de arranque 3.10 Clasificación de los motores de inducción según las clases de diseño. 3.11 Los variadores de frecuencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica el principio de funcionamiento de los motores trifásicos de inducción e identifica sus partes.</li> <li>Efectúa pruebas de laboratorio con la finalidad de determinar los parámetros del circuito equivalente de motor de inducción, así como, diseñar circuitos para el control de los mismos, conforme a los estándares nacionales e internacionales (NOM, NEMA, IEC, NEC).</li> </ul>	1. Aprendizaje basado en problemas. 2. Prácticas de laboratorio.

5/8



Metodología para la Construcción del Conocimiento	
Contenidos Procedimentales	Contenidos Actitudinales
<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis</li> <li>Argumentación</li> <li>Construcción de soluciones alternativas</li> <li>Planeación del trabajo</li> <li>Manejar y aplicar las leyes del electromagnetismo para la instalación y operación de transformadores y máquinas de inducción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apertura para la interacción y el intercambio de información</li> <li>Autoreflexión</li> <li>Colaboración</li> <li>Compromiso</li> <li>Creatividad</li> <li>Disciplina</li> <li>Iniciativa</li> <li>Interés cognitivo</li> <li>Liderazgo</li> <li>Respeto</li> <li>Responsabilidad</li> <li>Seguridad</li> <li>Tolerancia</li> </ul>

6/8



División Académica de Ingeniería y Arquitectura

Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica



Evidencias de desempeño		
Acreditación	Evaluación	Calificación
Requisitos académicos establecidos en el reglamento escolar para la acreditación de la asignatura	La evaluación del curso se realizará al término de cada unidad	<b>Unidad 1</b> 60 % Reporte final de solución de problemas 40 % Prácticas de laboratorio  <b>Unidad 2</b> 60 % Reporte final de solución de problemas 40 % Prácticas de laboratorio  <b>Unidad 3</b> 60 % Reporte final de solución de problemas 40 % Prácticas de laboratorio
FUENTES DE APOYO Y CONSULTA		
BÁSICA		
1. Chapman, S. (2012). <i>Máquinas Eléctricas</i> . México: McGraw Hill. 2. Fitzgerald, A. (2004). <i>Máquinas Eléctricas</i> (6a ed.). México: McGraw Hill. 3. Harper, E. (2006). <i>El ABC de las Máquinas Eléctricas, Motores de Corriente Alterna</i> (Vol. 2). México: Limusa. 4. Harper, E. (2009). <i>El ABC de las Máquinas Eléctricas, Transformadores</i> (Vol. 1). México: Limusa. 5. Harper, E. (2010). <i>El ABC de las Máquinas Eléctricas, Instalación y Control</i> (Vol. 3). México: Limusa. 6. Kosow, I. (2009). <i>Máquinas Eléctricas y Transformadores</i> . Reverte.		

7/8



División Académica de Ingeniería y Arquitectura

Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica



FUENTES DE APOYO Y CONSULTA	
COMPLEMENTARIA	
1. Harper, E. (2008). <i>El ABC de las Máquinas Eléctricas</i> . México: Limusa. 2. Kosow, I. (1998). <i>Control de Máquinas Eléctricas</i> . México: Reverte. 3. Mora, J. F. (2008). <i>Máquinas Eléctricas</i> (6a ed.). México: McGraw Hill. 4. Ponce, P. (2008). <i>Máquinas Eléctricas y Técnicas Modernas de Control</i> . México: AlfaOmega. 5. Siskind, C. (1959). <i>Electrical Machines</i> (Vol. Clásico). México: McGraw Hill. 6. Wildi, T. (2007). <i>Máquinas Eléctricas y Sistemas de Potencia</i> (6a ed.). México: Prentice Hall / Pearson.	
BIBLIOGRAFÍA	
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO	
1. Lab-Volt. <i>Electrotecnia con Adquisición de Datos, Circuitos de potencia y transformadores. Laboratorio basado en la computadora</i> . 1ª. Edición. Manual del estudiante. 30328-02. 1998. ISBN 2-89289-413-1. Canadá: Departamento de publicaciones técnicas. Lab-Volt Ltda. 2. Lab-Volt LTD. <i>Aplicación de la Adquisición de Datos en Electrotecnia, Motores y Generadores CC/CA</i> . 1ª. Edición. Manual del estudiante. 30329-02. (1996) ISBN 2-89289-345-3. Canadá: Departamento de publicaciones técnicas.	
RESPONSABLE DEL DISEÑO	
Elaborado por	M.C. Enrique Arias Chablé M.I. Rufo Palacio Martínez
Fecha actualización	(fecha de autorización del Consejo Universitario)

8/8