

**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**



**Facultad de Ciencias de la Computación**

**Adición del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Ciencias de la Computación**

**Generación 2009**

**Julio 2011**

## Directorio

---

### Institucional

Dr. Roberto Enrique Agüera Ibáñez  
Rector

Dr. José Ramón Eguibar Cuenca  
Secretario General

Mtra. María Esther Gámez Rodríguez  
Abogada General

Mtro. José Jaime Vázquez López  
Vicerrector de Docencia

Mtra. María Cristina Laura Gómez Aguirre  
Directora de Administración Escolar

Dra. Gloria Angélica Valenzuela Ojeda  
Directora General de Educación Superior

### Unidad Académica

M.C. Marcos González Flores  
Director

M. C. Yalú Galicia Hernández  
Secretaria Académica

Dr. Luis Carlos Altamirano Robles  
Secretario de Investigación y Estudios de Posgrado

Dr. Roberto Contreras Juárez  
Secretario Administrativo

## Créditos

---

### **Integrantes de la Comisión de Diseño, Evaluación y Seguimiento Curricular (CDESC):**

M. C. Beatriz Beltrán Martínez  
M. E. Etelvina Archundia Sierra  
M. C. Hilda Castillo Zacatelco  
Dr. Ivo Humberto Pineda Torres  
Lic. Jorge Jiménez González  
M. C. José Andrés Vázquez Flores  
M. C. José de Jesús Lavalle Martínez  
Dra. María Blanca del Carmen Bermúdez Juárez  
Dra. María de la Concepción Pérez De Celis Herrero  
Dr. Mario Mauricio Bustillo Díaz  
Dr. Mauricio Castro Cardona  
M. C. Pedro Bello López

### **Representantes de los Programas Educativos ante la DESIT:**

Dr. David Eduardo Pinto Avendaño  
M. C. Meliza Contreras González

### **Colaboradores de la Comisión de Diseño, Evaluación y Seguimiento Curricular:**

Dr. Abraham Sánchez López  
M. C. Gregorio Trinidad García  
M. C. José Esteban Torres León  
M. C. José Martín Estrada Analco  
M. C. Luis Enrique Colmenares Guillen  
M. C. Mario Anzures García

### Datos Generales

<b>Nombre:</b>	Licenciatura en Ingeniería en Ciencias de la Computación
<b>Nivel Educativo:</b>	Licenciatura
<b>Modalidad:</b>	Presencial
<b>Duración del Plan:</b> Dedicación en Horas: Tiempo Mínimo y Máximo: Créditos Mínimos y Máximos:	4578 – 4834 3.5 a 7 años 255 – 271
<b>Tipo de Plan de Estudios:</b>	Intermedio
<b>Título que se otorga:</b>	Ingeniero (a) en Ciencias de la Computación
<b>Certificado que se otorga:</b>	Ingeniero (a) en Ciencias de la Computación
<b>Unidad Académica:</b>	Facultad de Ciencias de la Computación
<b>Generación:</b>	2009

## Índice

1. Misión y Visión del Plan de Estudios.....	6
2. Objetivos Curriculares.....	7
2.1 General.....	7
2.2 Específicos .....	7
3. Perfil de Ingreso.....	7
4. Perfil de Egreso .....	8
5. Perfil de la Carrera.....	9
6. Perfil del Profesorado .....	10
7. Requisitos de Ingreso, Permanencia y Egreso.....	11
8. Descripción de la Estructura Curricular .....	12
9. Formas de Titulación .....	19
10. Anexos.....	20
Matriz 1: Relación de Asignaturas por Niveles de Formación, Horas Teoría, Práctica y de Trabajo Independiente.	

## **1. Misión y Visión del Plan de Estudios**

### **Misión**

Actuar dentro del Modelo Educativo de la BUAP y de los lineamientos del Modelo Universitario Minerva (MUM) para formar profesionales que satisfagan de manera integral, las necesidades de los sectores relacionados con la producción y el desarrollo de bienes y servicios que requieran el uso de Sistemas Complejos en las áreas de: Arquitectura de Computadoras, Sistemas Empotrados y Comunicaciones, mejorando la calidad de vida que la sociedad demanda.

Mantener vínculos con los sectores productivos y sociales que requieran el uso de tecnologías basadas en sistemas complejos, para el continuo mejoramiento de la sociedad y el desarrollo científico y tecnológico de la DESIT

Generar y aplicar el conocimiento mediante el desarrollo científico y tecnológico en el área de la Computación.

### **Visión al 2014**

El Plan de Estudios (PE) de Ingeniería en Ciencias de la Computación que ofrece la BUAP mantiene su reconocimiento por su calidad y pertinencia social, lo que significa que tiene amplia aceptación social por la sólida formación de sus egresados.

El PE es actualizado y pertinente en la modalidad académica presencial, conserva el nivel 1 de los CIEES y está acreditado por CONAIC, que es el organismo reconocido por COPAES.

La Ingeniería en Ciencias de la Computación cuenta con procesos e instrumentos apropiados y confiables para la evaluación de los aprendizajes, y tiene un programa de servicio social articulado con los objetivos del PE.

La integración de los estudiantes en la sociedad es parte substancial de su formación académica y los egresados son ampliamente aceptados en el mercado laboral.

La Facultad en la que se circunscribe el PE tiene una infraestructura moderna y suficiente para apoyar el trabajo de los académicos y estudiantes. Así también, se cuenta con sistemas eficientes de gestión y administración certificados por los organismos correspondientes.

## 2. Objetivos Curriculares

### 2.1 Objetivo General

Formar de manera integral ingenieros en Ciencias de la Computación que realicen práctica profesional interdisciplinaria para la producción y el desarrollo de bienes y servicios que requieran el uso de sistemas complejos en las áreas de: Arquitectura de Computadoras, Sistemas Empotrados y Comunicaciones con el fin de dar soluciones innovadoras a problemas del entorno, aplicando los conocimientos de la disciplina en los ámbitos local, estatal, nacional e internacional con sentido ético y responsabilidad social, siempre fomentando conocimientos, habilidades, actitudes y valores, tomando como fundamento los seis pilares de la educación planteados en el MUM en un marco de colaboración entre los diversos programas educativos y espacios que integran la DESIT.

### 2.2 Objetivos Específicos

El estudiante:

- Desarrollará habilidades para interpretar y aplicar el conocimiento científico de la disciplina computacional en la solución innovadora de problemas del sector social, productivo y de servicios.
- Obtendrá conocimientos que le permitan desarrollar capacidades para aplicarlos en la solución de problemas reales mediante el análisis, modelado y diseño de sistemas complejos.
- Participará interdisciplinariamente en la DESIT para la solución de problemas en los cuales incidan otras áreas de conocimiento que tengan relación con: Arquitectura de Computadoras, Sistemas Empotrados, Redes de Comunicación y Sistemas Complejos para el tratamiento de información.

## 3. Perfil de Ingreso

El estudiante deberá contar con las siguientes características para ingresar al PE de la Ingeniería en Ciencias de la Computación:

### Conocimientos:

- De expresión escrita, ciencias naturales, matemáticas con énfasis en la lógica matemática.
- De cultura nacional y regional.
- Metodologías básicas de estudio y de investigación.

**Habilidades:**

- Creatividad e iniciativa en la búsqueda de soluciones a problemas concretos.
- Capacidad creativa y analítica, inteligencia práctica, perseverancia y compromiso social.
- Capacidad de observación, iniciativa y disposición al trabajo en equipo.
- Habilidad para la lectura y comprensión de textos.

**Actitudes y Valores:**

- Una actitud favorable para adquirir nuevos conocimientos y realizar innovaciones.
- Inclinação hacia las materias de ciencias aplicadas.
- Búsqueda permanente de su autoconocimiento.
- De respeto y empatía con las personas.
- De honestidad y responsabilidad.
- De liderazgo y humanismo.
- Actitud participativa.
- Empatía, apertura al diálogo, comprensión y tolerancia hacia la diversidad cultural.

**4. Perfil de Egreso**

Al finalizar sus estudios el egresado de la Ingeniería en Ciencias de la Computación tendrá los siguientes:

**Conocimientos:**

- De las ciencias básicas, del área formativa y de la especialidad.
- En software, diseño de hardware, matemáticas y en ciencias de la ingeniería.
- De las herramientas y técnicas aplicadas a los procesos de la Ingeniería en Ciencias de la Computación.
- De metodologías de investigación.
- Diseño, gestión y administración de proyectos.
- Para analizar, elaborar, evaluar, integrar, operar, desarrollar o adaptar proyectos, productos y tecnología.

**Habilidades:**

- Para identificar problemas y proponer soluciones basadas en el uso de algoritmos y computadoras integrando componentes de hardware y software.

- Para seleccionar y aplicar el modelo matemático de acuerdo al tipo de problema a resolver.
- Para interactuar con otros especialistas de diversas áreas de conocimiento, entender sus necesidades y proponer soluciones.
- Para aplicar metodologías para el análisis, diseño e implementación de sistemas basados en hardware y software.
- Para aplicar los avances tecnológicos en los campos de las redes de computadoras, sistemas empujados, control digital entre otros.
- Para desarrollar tecnología de punta e innovar los procesos de ingeniería en su rama.
- Para ser autodidacta.
- Para expresar las ideas y pensamientos de manera clara, precisa y correcta.

#### **Actitudes y Valores:**

- Podrá incorporarse a empresas (o generarlas) que demanden el desarrollo, el uso y el mantenimiento de sistemas de cómputo de propósito específico.
- Mostrará una actitud positiva y favorable a los cambios científico – tecnológicos mediante su actualización permanente, la realización de estudios de postgrado y la auto – superación.
- Estará preparado para insertarse adecuadamente en el marco de la globalización.
- Estará preparado para trabajar en equipo, emprender, liderar proyectos e incidir en la transformación de la realidad sustentablemente.
- Será un profesional responsable, solidario, crítico, ético y comprometido con la sociedad y con el medio ambiente.

#### **5. Perfil de la Carrera**

**Campo de Trabajo.** El ejercicio profesional de un Ingeniero en Ciencias de la Computación puede desarrollarse en empresas que requieran el uso y desarrollo de tecnología computacional. El Ingeniero en Ciencias de la Computación debe tener una actitud abierta hacia la innovación tecnológica, está capacitado para realizar actividades de investigación y desarrollo, así como también para transmitir su experiencia y conocimientos.

**Áreas de Competencia Profesional:** El Ingeniero en Ciencias de la Computación es un profesional con una amplia formación en el análisis, diseño e implementación de

soluciones basadas en computadoras y de tecnologías relacionadas con esta; también domina y aplica los conocimientos necesarios de hardware y software para la solución de problemas concretos.

El Ingeniero en Ciencias de la Computación tiene bases sólidas para el diseño de sistemas digitales, el desarrollo de software para dispositivos digitales y sus interfaces con los usuarios y con otros dispositivos, la construcción de sistemas basados en comunicaciones y redes de computadoras, con posibilidades de interactuar con diversas áreas de las ciencias y las ingenierías.

El desempeño profesional de un Ingeniero en Ciencias de la Computación se ubica en términos generales en la interrelación entre tecnología y problemas, entendiendo como tecnología el conjunto de conocimientos y herramientas utilizados en la solución de problemas específicos demandados por usuarios.

Entre sus áreas de competencia se encuentran:

- Arquitectura de Computadoras.
- Diseño de Sistemas Digitales.
- Diseño de Sistemas Empotrados.
- Redes de Computadoras.
- Metodologías de Diseño y Desarrollo de Sistemas Complejos.
- Aplicaciones de Cómputo ubicuo.

**Servicios a la Sociedad.** El Ingeniero en Ciencias de la Computación proporciona soluciones innovadoras a problemas del entorno, aplicando los conocimientos de la disciplina en los ámbitos local, estatal, nacional e internacional con sentido ético y responsabilidad social, siempre desarrollando conocimientos, habilidades, actitudes y valores en un marco de colaboración con diversas disciplinas.

## 6. Perfil del Profesorado

**Competencia Científica.** El profesor deberá ser un profesional con grado mínimo de maestría y con conocimientos comprobables en cualquiera de las siguientes áreas:

1. Ciencias de la Computación.
  2. Ciencias Físico Matemáticas (Matemático o Físico).
  3. Ciencias de la Electrónica.
- Deberá saber formular e integrar los conocimientos tecnológicos de computación en la solución de problemas prácticos.

- Deberá tener la capacidad para participar interdisciplinariamente en la solución de problemas en los cuales incidan otras áreas de conocimiento que tengan relación con: Arquitectura de Computadoras, Sistemas Empotrados, Redes de Comunicación y Sistemas Complejos para el tratamiento de información.

**Capacidad Didáctica:**

Deberá tener un mínimo de 2 años de experiencia en la docencia e investigación y poseer las siguientes características:

- Disposición para integrarse en grupos de trabajo a nivel de planeación educativa, como asesor especialista en su área.
- Capacidad para proponer contenidos curriculares de su área en los distintos niveles educativos, así como coadyuvar en la promoción en las actividades propuestas en el currículo correlacionado y transversal.

**Capacidad para el Manejo de la Información y la Comunicación:**

- Participar interdisciplinariamente en la solución de problemas en los cuales incidan otras áreas de conocimiento que tengan relación con: Arquitectura de Computadoras, Sistemas Empotrados, Redes de Comunicación y Sistemas Complejos para el tratamiento de información.
- Tener las características para establecer relaciones institucionales y personales cordiales, adecuadas para un buen desempeño en el trabajo.
- Ser capaz de participar, conjuntamente con otros docentes, en la elaboración y la implementación del proyecto educativo institucional.
- Saber evaluar críticamente su trabajo en conjunto con sus colegas.
- Saber manejar su propia formación y mantener una actualización permanente de sus conocimientos.
- Disposición a comprometerse con la visión y misión de la BUAP, la DESIT y de la Facultad de Ciencias de la Computación.

**7. Requisitos de Ingreso, Permanencia y Egreso**

Se aplicarán los requisitos establecidos en la normatividad vigente de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

## 8. Descripción de la Estructura Curricular

La Estructura Curricular del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Ciencias de la Computación que se presenta, se basa en los elementos teóricos y filosóficos que fundamentan al MUM, el currículo correlacionado y transversal. Considera como eje central para el desarrollo de las actividades educativas, de investigación e integración social, la formación integral y pertinente del estudiante.

De las 55 asignaturas máximas que integran el PE es obligatorio cursar mínimo 53 asignaturas (incluyendo el Servicio Social y la Práctica Profesional) en 4578 horas que es el mínimo de horas del PE, cubriendo un total mínimo de 255 créditos, de las cuales ya están determinadas en el mapa curricular. Adicionalmente el estudiante tiene la posibilidad de cursar un máximo de 2 materias Optativas Complementarias, dando así un total de 4834 horas y 271 créditos. A continuación se describen los Niveles Básico y Formativo que integran la estructura curricular.

### ▪ Nivel Básico

El Nivel Básico tiene por objetivo generar una vinculación entre el conocimiento que tienen los estudiantes procedentes de un nivel preuniversitario y el especializado que se requiere para la práctica profesional. En este nivel se adquieren las bases y herramientas para el uso, manejo y entendimiento de los aprendizajes del Nivel Formativo. El Nivel Básico tiene un total de 92 créditos, correspondiente a 1472 horas teoría-práctica en los totales mínimos y máximos del PE, distribuidas en 5 áreas como a continuación se muestran:

**Área de Formación General Universitaria (FGU).** Tiene como propósito que el estudiante aprenda a discernir, reflexionar, deliberar y argumentar principios que favorezcan la convivencia democrática, plural y responsable. Que desarrolle habilidades para el análisis, la reflexión y el juicio crítico. Por otro lado, el estudiante conocerá hechos, conceptos y principios que le permitan reconocer y practicar los procedimientos, habilidades y actitudes para la prevención de enfermedades y conservación de la salud, aprecio de los valores de la vida y manifestación de actitudes que permitan un ambiente sano en nuestro entorno. Todo ello en el Marco Institucional del MUM. Está conformada por 3 asignaturas: Formación Humana y Social, Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo, Desarrollo de Habilidades en el uso de la Tecnología, la

Información y la Comunicación. Con un total de 192 horas de teoría-práctica, equivalentes a 12 créditos de los totales mínimos y máximos del PE.

**Área de Ciencias Básicas.** El propósito de esta área, es que el estudiante comprenda los conocimientos teórico - prácticos propios de la disciplina acercándolo a su objeto de estudio, incorpora conocimientos, habilidades y actitudes para el desarrollo pleno de sus potencialidades humanas. Está conformada por 8 asignaturas: Matemáticas Elementales; Álgebra Superior; Cálculo Diferencial; Matemáticas Discretas; Geometría Analítica con Álgebra Lineal; Cálculo Integral; Probabilidad y Estadística; Ecuaciones Diferenciales. Con un total de 640 horas de teoría-práctica, equivalentes a 40 créditos de los totales mínimos y máximos del PE.

**Área de Ingeniería en Computación.** El propósito de esta área es que el estudiante comprenda y aplique las metodologías de programación con las diferentes estructuras de datos, así como los fundamentos de los sistemas operativos. Está integrada por 6 asignaturas: Metodología de la Programación; Ensamblador; Programación I; Sistemas Operativos I; Programación II; Estructuras de Datos. Con un total de 464 horas de teoría-práctica, equivalentes a 29 créditos de los totales mínimos y máximos del PE.

**Área de Tecnología.** El propósito de esta área es proveer al estudiante de conocimientos, habilidades y actitudes para aplicar los fundamentos dados en el área de Ciencias de la Computación para fomentar el desarrollo tecnológico. Está integrada por 1 asignatura, la asignatura es: Graficación. Con un total de 80 horas de teoría-práctica, equivalentes a 5 créditos de los totales mínimos y máximos del PE.

**Área de Tronco Común Evolutivo DESIT.** En esta área se ubican las asignaturas: Herramientas de Aprendizaje Autónomo y Redacción. Las materias que progresivamente conformarán esta área del conocimiento se incluirán en el listado de materias optativas; están dirigidas a la preparación básica del estudiante; son de formación general, para asegurar el dominio adecuado del instrumento científico, del análisis en general y los fundamentos de metodologías de las ciencias y la investigación en particular, situación que permitirá desarrollar la capacidad de abordar los problemas científicos y tecnológicos por parte del estudiante además de establecer un lenguaje común por encima de los lenguajes más especializados susceptibles de vincular entre sí a los especialistas de una misma o de distintas áreas para favorecer la comunicación. Se tienen 2 asignaturas: Herramientas de Aprendizaje Autónomo y Redacción. Con un total de 96 horas de teoría-práctica, equivalentes a 6 créditos de los totales mínimos y máximos del PE.

#### ▪ **Nivel Formativo**

El Nivel Formativo tiene por propósito darle al estudiante conocimientos profundos y de especialización en las diferentes áreas de Arquitectura de Computadoras, Diseño de Sistemas Digitales, Diseño de Sistemas Empotrados, Redes de Computadoras, Metodologías de Diseño y Desarrollo de Sistemas Complejos, Aplicaciones de Cómputo Ubicuo.

En este nivel los estudiantes serán capaces de enfrentarse a problemas y situaciones reales y darles solución a través de la aplicación del conocimiento que han adquirido a lo largo de su formación profesional. Este nivel se cursa en un rango de 163 a 169 créditos, que equivale a un rango de 3106 a 3202 horas de teoría-práctica en relación a los totales mínimos y máximos del PE, distribuidas en 5 áreas del Conocimiento:

**Área de Integración Disciplinaria.** Esta área permite complementar y consolidar la formación académica del estudiante, afianzando sus destrezas y habilidades, aptitudes críticas, reflexivas y constructivas, logrando una gradual adaptación a su actividad como profesional, generando conciencia, sentido de responsabilidad y vivencia profesional, cooperación organizacional y compromiso social, como complemento del proceso de enseñanza aprendizaje universitario.

El Área de Integración Disciplinaria, está integrada por las asignaturas integradoras disciplinarias, integradoras DESIT y la Práctica Profesional Crítica, subárea en la que se ubica la Práctica Profesional y el Servicio Social, las cuales forman un total de 1378 horas de teoría-práctica, equivalentes a 55 créditos de los totales mínimos y máximos del PE:

- 1. Asignaturas Integradoras Disciplinarias.** Está integrada por 5 asignaturas: Análisis y Diseño de Algoritmos; Arquitectura de Computadoras; Sistemas Empotrados; Ingeniería de Software; Desarrollo de Aplicaciones Móviles. Con un total de 400 horas de teoría-práctica, equivalentes a 25 créditos de los totales mínimos y máximos del PE.
- 2. Asignaturas Integradoras DESIT.** Está integrada por 3 asignaturas: Administración de Proyectos; Proyectos I+D I; Proyectos I+D II. Con un total de 248 horas de teoría-práctica, equivalentes a 15 créditos de los totales mínimos y máximos del PE.

En las Asignaturas Integradoras DESIT se ubican los 2 proyectos de impacto social. Los criterios para integrar y evaluar los proyectos de impacto social estableciendo que:

- Se desarrollen en equipo, con estudiantes (y profesores) de varias disciplinas y que genere un beneficio para nuestro país y específicamente nuestra región.
- Pueden ser el resultado de un proyecto final de materia, trabajo de titulación, de vinculación o de investigación, evaluada o acreditada por académicos de nuestra institución.

Los ámbitos en donde pueden desarrollarse son:

- Intervención social en las comunidades de la región o en general en zonas marginadas de los municipios del estado.
- De carácter emprendedor de creación o mejora de empresas.
- De pregrado de investigación científica, tecnológica, social y económica.

El estudiante deberá mostrar evidencias de que ha contribuido en el desarrollo de estos proyectos, de sus resultados e impacto en la región, asimismo que su participación ha sido evaluada como satisfactoria por un académico de su disciplina.

- 3. Práctica Profesional Crítica (PPC).** Con ella se pretende conjugar los conocimientos, habilidades y actitudes adquiridas por los estudiantes a lo largo de la carrera que les permitan responder convenientemente a la realidad laboral y social a la que se enfrentan. Se constituye por dos actividades fundamentales para el proceso de profesionalización de los alumnos; el Servicio Social que se desarrolla en 480 horas, correspondientes a 10 créditos de los totales mínimos y máximos al PE. Se puede iniciar una vez que el alumno haya cubierto el 70% de créditos del total del Plan de Estudios. Las Prácticas Profesionales tienen un valor de 5 créditos, cubriéndose 250 horas de práctica. Esta subárea tiene en total 730 horas, equivalentes a 15 créditos de los totales mínimos y máximos del PE.

**Área de Formación General Universitaria (FGU).** Para el Nivel Formativo se tiene sólo una asignatura: Innovación y Talento Emprendedor. Con 64 horas de teoría-práctica y 4 créditos de los totales mínimos y máximos del PE.

**Área de Ciencias Básicas.** Está integrada por una asignatura, la asignatura es: Métodos Numéricos. Con un total de 80 horas de teoría-práctica, equivalentes a 5 créditos de los totales mínimos y máximos del PE.

**Área de Ingeniería en Computación.** Está conformada por 8 asignaturas: Programación Concurrente y Paralela; Circuitos Eléctricos; Diseño Digital; Sistemas Operativos II;

Circuitos Electrónicos; Programación Distribuida; Sistemas Digitales; Microprocesadores e Interfaces. Con un total de 640 horas de teoría-práctica, equivalentes a 40 créditos de los totales mínimos y máximos del PE.

**Área de Tecnología.** Está integrada por 5 asignaturas: Transmisión y Comunicación de Datos; Bases de Datos; Modelos de Redes; Administración de Redes; Redes Inalámbricas. Con un total de 400 horas de teoría-práctica, equivalentes a 25 créditos de los totales mínimos y máximos del PE.

**Área de Optativas.** El objetivo de esta área es profundizar en el aprendizaje del estudiante en las áreas que le han sido de mayor interés. El área está integrada por 3 categorías: Optativas Disciplinarias, Optativas DESIT y Optativas Complementarias.

Para obtener el número mínimo de horas y créditos establecidos en el plan el estudiante deberá cursar 5 optativas disciplinarias y 3 asignaturas optativas DESIT. Lo que corresponde a un mínimo de 34 créditos y a un máximo de 40 créditos del total de mínimos y máximos del PE, que equivalen a un mínimo de 544 horas y a un máximo de 640 horas.

- **Optativas Disciplinarias.** El estudiante debe seleccionar 5 asignaturas de un conjunto de asignaturas ofertadas. Con un total de 400 horas de teoría-práctica, equivalentes a 25 créditos de los totales mínimos y máximos del PE.
- **Optativas DESIT.** Las asignaturas optativas DESIT corresponden a las asignaturas de los Planes de Estudio de la DES de Ingeniería y Tecnología que se encuentran cursando los estudiantes de esa DES. Cada estudiante podrá elegir una asignatura optativa DESIT de cualquier otro Plan de Estudios de la DESIT, incluyendo el propio. Las Unidades Académicas de la DESIT elaborarán, una lista con las asignaturas que podrán cursarse en los otros Planes de Estudio DESIT. El estudiante debe seleccionar 3 materias de un conjunto de materias de los PE de la DESIT.
- **Optativas Complementarias.** Para obtener el máximo en horas y créditos establecidos en el plan de estudios el estudiante podrá cursar 2 asignaturas complementarias, equivalentes a 10 créditos y 160 horas.

La lista de Optativas Disciplinarias, DESIT y Complementarias podrá incrementarse de acuerdo al avance científico, tecnológico y/o disciplinario, siempre y cuando se respeten las especificaciones registradas en el Plan de Estudios referentes a las horas y créditos de las Optativas.

## **Ejes Transversales y Área de Formación General Universitaria**

La transversalidad se desarrolla mediante ejes, a través de las actividades diseñadas para el desarrollo de competencias profesionales genéricas inician con las asignaturas del área de Formación General Universitaria, a través de los ejes y del área de FGU se promueve la integración de saberes en relación a los siguientes ámbitos: Salud, valores éticos, estéticos, ciudadanos y artísticos, con el fin de mejorar permanentemente su calidad de vida tanto en ámbito familiar, social y laboral, integrando los campos del ser, el saber, el hacer y el convivir. La estructura curricular del Plan de Estudios de la Ingeniería en Ciencias de la Computación considera los ejes transversales:

1. Formación Humana y Social (FHS)
2. Desarrollo de habilidades del Pensamiento y Complejo (DHPC)
3. Desarrollo de Habilidades en el uso de la Tecnología, la Información y la Comunicación (DHTIC)
4. Lengua Extranjera
5. Educación para la Investigación
6. Innovación y Talento Universitario.

Las asignaturas de esta área promueven las siguientes competencias:

**Formación Humana y Social (FHS).** Con ella se pretende que el estudiante aprenda a discernir, reflexionar, deliberar, a argumentar principios que favorezcan la convivencia democrática, plural y responsable. Que desarrolle habilidades para el análisis, la reflexión y el juicio crítico. Por otro lado el estudiante conocerá hechos, conceptos y principios que le permitan reconocer y practicar los procedimientos, habilidades y actitudes para la prevención de enfermedades y conservación de la salud, aprecio de los valores de la vida y manifestación de actitudes que permitan un ambiente sano en nuestro entorno.

**Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo (DHPS).** Propiciará en el estudiante, el desarrollo de un pensamiento crítico y creativo, a partir del pensamiento básico. Usará como herramientas al trabajo cooperativo y a la metacognición, favoreciendo el desarrollo de la conciencia, el control de los propios procesos de reflexión y el uso del conocimiento en la aplicación de actividades, que promuevan la elaboración de procesos o proyectos que impacten a la comunidad en la que se encuentre.

**Desarrollo de Habilidades en el uso de la Tecnología, la Información y la Comunicación (DHTIC).** Está orientado al desarrollo de habilidades interdisciplinarias

que integren los componentes informacional, digital y comunicacional, en entornos complejos y en red, incluye tres dimensiones:

- a) *Dimensión Digital.* Orientada al desarrollo de la cultura en red, que se exprese en hábitos, habilidades, actitudes y valores, para interactuar en forma activa en entornos virtuales de vida, trabajo y aprendizaje, mediados por procesos de información y comunicación digital.
- b) *Dimensión Informacional.* En ella el estudiante desarrolla habilidades para la búsqueda y selección de información pertinente que apoye su formación integral y disciplinaria.
- c) *Dimensión Comunicacional.* En ella, se desarrollan las capacidades de comunicación asertiva verbal y escrita para la adquisición e intercambio de nuevos conocimientos, apoyada en las técnicas y herramientas tecnológicas contemporáneas.

**Lengua Extranjera.** Dado que el idioma es el medio de comunicación para la transmisión del conocimiento, una Lengua Extranjera dará al estudiante el acceso a otros sistemas de valores y maneras de interpretación del mundo y comprensión de la cultura.

En este Plan de Estudios se considera la Lengua Extranjera como requisito de titulación por lo que el estudiante deberá certificar que posee el nivel A2 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas o su equivalente (Inglés, Francés o Alemán).

**Educación para la Investigación.** Con este eje los docentes incorporarán actividades de investigación con el fin de mejorar las experiencias de aprendizaje para que el estudiante adquiera conocimientos, habilidades, actitudes y valores orientados a una cultura de indagación, de descubrimiento y de construcción de conocimientos nuevos.

Las habilidades investigativas se lograrán por medio de una metodología acorde con la corriente constructivista que considera la posibilidad de que el estudiante pueda a través de la guía del académico aplicar, optimizar y desarrollar habilidades cognitivas de orden superior a partir de involucrarse en las actividades mismas de la investigación.

Las asignaturas que conforman esta área tienen un total de 16 créditos, que equivalen a 256 horas.

**Innovación y Talento Universitario.** En correspondencia con las orientaciones filosóficas e institucionales de orden general, este eje transversal pretende que el alumno desarrolle acciones de aplicación del conocimiento adquirido a lo largo de la carrera universitaria a la esfera social con base en actitudes inclinadas al desarrollo de la creatividad, la reflexión

permanente y la búsqueda de un cambio propositivo. La cual se desarrolla a través de la Asignatura de Innovación y Talento Emprendedor, ubicada en el Nivel Formativo.

### **9. Formas de Titulación**

Los requisitos y formas de titulación deberán estar sujetos a las alternativas definidas por la normatividad vigente de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

## 10. Anexos

**Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
Vicerrectoría de Docencia**

**Matriz 1: Relación de Asignaturas por Niveles de Formación, Horas Teoría, Práctica y de Trabajo Independiente  
Plan de Estudios 2009: Ingeniería en Ciencias de la Computación**

1. Unidad Académica: Facultad de Ciencias de la Computación
2. Modalidad educativa: Presencial
3. Título que se otorga: Ingeniero(a) en Ciencias de la Computación
4. Niveles contemplados en el Mapa Curricular: Básico y Formativo
5. Créditos Mínimos y Máximos para la obtención del Título: 255/271
6. Horas Mínimas y Máximas para la obtención del Título: 4578/4834

No.	Código	Asignaturas	HT/HP <sup>1</sup> por periodo	HT por semana	HP por semana	HT/HP por semana	Total Créditos por periodo	Requisitos
<b>Nivel Básico</b>								
<b>Área de Formación General Universitaria</b>								
1	FGUM-001	Formación Humana y Social	64	2	2	4	4	S/R
2	FGUM-002	Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo	64	1	3	4	4	S/R
3	FGUM-003	Desarrollo de Habilidades en el uso de la Tecnología, la Información y la Comunicación	64	0	4	4	4	S/R
<b>Subtotal Área de Formación General Universitaria</b>			<b>192</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	
<b>Área de Ciencias Básicas</b>								
4	CCOM-001	Matemáticas Elementales	80	5	0	5	5	S/R
5	CCOM-002	Álgebra Superior	80	4	1	5	5	CCOM-001
6	CCOM-003	Cálculo Diferencial	80	4	1	5	5	CCOM-001
7	ICCM-001	Matemáticas Discretas	80	5	0	5	5	CCOM-002
8	ICCM-002	Geometría Analítica con Álgebra Lineal	80	4	1	5	5	CCOM-002
9	CCOM-005	Cálculo Integral	80	4	1	5	5	CCOM-003
10	ICCM-003	Probabilidad y Estadística	80	4	1	5	5	CCOM-005
11	ICCM-004	Ecuaciones Diferenciales	80	4	1	5	5	CCOM-005
<b>Subtotal Área de Ciencias Básicas</b>			<b>640</b>	<b>34</b>	<b>6</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	
<b>Área de Ingeniería en Computación</b>								
12	CCOM-008	Metodología de la Programación	64	4	0	4	4	S/R
13	CCOM-009	Ensamblador	80	3	2	5	5	CCOM-008
14	CCOM-010	Programación I	80	3	2	5	5	CCOM-008
15	CCOM-014	Sistemas Operativos I	80	3	2	5	5	CCOM-009 CCOM-010
16	CCOM-015	Programación II	80	3	2	5	5	CCOM-010
17	CCOM-016	Estructuras de Datos	80	3	2	5	5	CCOM-015
<b>Subtotal Área de Ingeniería en Computación</b>			<b>464</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	
<b>Área de Tecnología</b>								

18	CCOM-259	Graficación	80	3	2	5	5	ICCM-002 CCOM-015
<b>Subtotal Área de Tecnología</b>			<b>80</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	
<b>Área de Tronco Común Evolutivo DESIT</b>								
19	TCDM-001	Herramientas de Aprendizaje Autónomo	32	2	0	2	2	S/R
20	TCDM-002	Redacción	64	2	2	4	4	S/R
<b>Subtotal Área de Tronco Común Evolutivo DESIT</b>			<b>96</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	
<b>Subtotal Nivel Básico</b>			<b>1472</b>	<b>63</b>	<b>29</b>	<b>92</b>	<b>92</b>	
<b>Nivel Formativo</b>								
<b>Área de Integración Disciplinaria</b>								
<b>Asignaturas Integradoras Disciplinarias</b>								
			<b>HT-HP<sup>1</sup> por periodo</b>	<b>HT por semana</b>	<b>HP por semana</b>	<b>HP/HT por semana</b>	<b>Total de Créditos por periodo</b>	<b>Requisitos</b>
21	IDCO-202	Análisis y Diseño de Algoritmos	80	5	0	5	5	CCOM-016
22	IDCC-200	Arquitectura de Computadoras	80	3	2	5	5	ICCM-254 CCOM-009
23	IDCC-201	Sistemas Emprotados	80	3	2	5	5	ICCM-255
24	IDCO-201	Ingeniería de Software	80	3	2	5	5	CCOM-016
25	IDCC-202	Desarrollo de Aplicaciones Móviles	80	3	2	5	5	ICCM-257
<b>Subtotal Asignaturas Integradoras Disciplinarias</b>			<b>400</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	
<b>Asignaturas Integradoras DESIT</b>								
			<b>HT-HP/HTI<sup>2</sup> por periodo (Proyectos de Impacto Social) por periodo</b>	<b>HT por semana</b>	<b>HP por semana</b>	<b>HP/HT por semana</b>	<b>Total de Créditos por periodo</b>	<b>Requisitos</b>
26	IDDM-001	Administración de Proyectos	64/20	2	2	4	5	NB
27	IDDM-002	Proyectos I+D I	64/20	2	2	4	5	IDDM-001
28	IDDM-003	Proyectos I+D II	80	2	3	5	5	IDDM-002
<b>Subtotal Asignaturas Integradoras DESIT</b>			<b>248</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	
<b>Práctica Profesional Crítica</b>								
			<b>HPPC<sup>3</sup> por periodo</b>	<b>Total de Créditos por periodo</b>		<b>Requisitos</b>		
29	SSCC 900	Servicio Social	480	10		70% créditos cubiertos		
30	PPCC 901	Práctica Profesional	250	5		80% créditos cubiertos		
<b>Subtotal Práctica Profesional Crítica</b>			<b>730</b>	<b>15</b>				
<b>Subtotal Área de Integración Disciplinaria</b>			<b>1378</b>	<b>55</b>				

			HT/HP <sup>1</sup> por periodo	HT por semana	HP por semana	HP/HT por semana	Total de Créditos por periodo	Requisitos
<b>Área de Formación General Universitaria</b>								
31	FGUM-008	Innovación y Talento Emprendedor	64	3	1	4	4	S/R
<b>Subtotal Área de Formación General Universitaria</b>			<b>64</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
<b>Área de Ciencias Básicas</b>								
32	ICCM-250	Métodos Numéricos	80	3	2	5	5	ICCM-002
<b>Subtotal Área de Ciencias Básicas</b>			<b>80</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	
<b>Área de Ingeniería en Computación</b>								
33	CCOM-252	Programación Concurrente y Paralela	80	3	2	5	5	CCOM-016
34	ICCM-251	Circuitos Eléctricos	80	3	2	5	5	ICCM-004
35	ICCM-252	Diseño Digital	80	3	2	5	5	ICCM-251
36	CCOM-253	Sistemas Operativos II	80	3	2	5	5	CCOM-014 CCOM-252
37	ICCM-253	Circuitos Electrónicos	80	3	2	5	5	ICCM-252
38	CCOM-255	Programación Distribuida	80	3	2	5	5	CCOM-252
39	ICCM-254	Sistemas Digitales	80	3	2	5	5	ICCM-253
40	ICCM-255	Microprocesadores e Interfaces	80	3	2	5	5	ICCM-254 CCOM-010
<b>Subtotal Área de Ingeniería en Computación</b>			<b>640</b>	<b>24</b>	<b>16</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	
<b>Área de Tecnología</b>								
41	ICCM-256	Transmisión y Comunicación de Datos	80	3	2	5	5	ICCM-003
42	CCOM-260	Bases de Datos	80	3	2	5	5	CCOM-016
43	ICCM-257	Modelos de Redes	80	3	2	5	5	ICCM-256
44	ICCM-258	Administración de Redes	80	3	2	5	5	ICCM-256
45	ICCM-259	Redes Inalámbricas	80	3	2	5	5	ICCM-258
<b>Subtotal Área de Tecnología</b>			<b>400</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	
<b>Área de Optativas</b>								
<b>Optativas Disciplinarias</b>								
46		Optativa I	80	3	2	5	5	Las definidas por la UA en la lista de Optativas
47		Optativa II	80	3	2	5	5	Las definidas por la UA en la lista de Optativas
48		Optativa III	80	3	2	5	5	Las definidas por la UA en la lista de Optativas
49		Optativa IV	80	3	2	5	5	Las definidas por la UA en la lista de Optativas
50		Optativa V	80	3	2	5	5	Las definidas por la UA en la lista de Optativas
<b>Subtotal Optativas Disciplinarias</b>			<b>400</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	

		Optativas DESIT						
51		Optativa DESIT I	48 a 80	0 a 5	0 a 5	3 a 5	3 a 5	Las definidas por la UA en la lista de Optativas
52		Optativa DESIT II	48 a 80	0 a 5	0 a 5	3 a 5	3 a 5	Las definidas por la UA en la lista de Optativas
53		Optativa DESIT III	48 a 80	0 a 5	0 a 5	3 a 5	3 a 5	Las definidas por la UA en la lista de Optativas
		<b>Subtotal Optativas DESIT</b>	<b>144 a 240</b>	<b>0 a 15</b>	<b>0 a 15</b>	<b>9 a 15</b>	<b>9 a 15</b>	
		<b>Subtotal Área de Optativas</b>	<b>544 a 640</b>	<b>15 a 30</b>	<b>10 a 25</b>	<b>34 a 40</b>	<b>34 a 40</b>	
		<b>Subtotal Nivel Formativo</b>	<b>3106 a 3202</b>	<b>83 a 98</b>	<b>54 a 69</b>	<b>146 a 152</b>	<b>163 a 169</b>	
		<b>Total Mínimos</b>	<b>4578 a 4674</b>	<b>146 a 161</b>	<b>83 a 98</b>	<b>238 a 244</b>	<b>255 a 261</b>	
		<b>Optativas Complementarias</b>						
54		Optativa I	48 a 80	0 a 5	0 a 5	3 a 5	3 a 5	Las definidas por la UA en la lista de Optativas
55		Optativa II	48 a 80	0 a 5	0 a 5	3 a 5	3 a 5	Las definidas por la UA en la lista de Optativas
		<b>Subtotal Optativas Complementarias</b>	<b>96 a 160</b>	<b>0 a 10</b>	<b>0 a 10</b>	<b>6 a 10</b>	<b>6 a 10</b>	
		<b>Total Máximos</b>	<b>4674 a 4834</b>	<b>146 a 171</b>	<b>83 a 108</b>	<b>244 a 254</b>	<b>261 a 271</b>	

<sup>1</sup>HT/HP: Horas Teoría/Horas Práctica (16 horas = 1 crédito por periodo)

<sup>2</sup>HTI: Horas de Trabajo Independiente (20 horas = 1 crédito por periodo)

<sup>3</sup>HPPC: Horas de Práctica Profesional Crítica (50 horas = 1 crédito por periodo)

**Cursos Optativos:** El estudiante para obtener el mínimo de créditos deberá cursar 5 Asignatura Optativas Disciplinarias y 3 materias Optativas DESIT.