



PROGRAMA ACADÉMICO

Rama del Conocimiento:	Ingeniería y Ciencias Físico-Matemáticas:	X
	Ciencias Médico-Biológicas:	
	Ciencias Sociales y Administrativas:	
Modalidad:	Escolarizada:	X
	No Escolarizada:	
	Mixta:	

Unidad(es) Académica(s) donde se imparte:



CECyT No. 9 "Juan de Dios Bátiz"

Vigencia a partir de Agosto de 2008



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
MEDIA SUPERIOR

TÉCNICO EN PROGRAMACIÓN RICFMPA14



ÍNDICE

MARCO DE REFERENCIA DEL CURRÍCULO	3
1.-MODELO EDUCATIVO	3
2.-FUNDAMENTACIÓN.....	9
3.-MAPA FUNCIONAL GENERAL	25
 PERFILES CURRICULARES	 29
4.-PERFIL DE INGRESO	29
5.-PERFIL DE EGRESO.....	29
6.-SALIDAS LATERALES.....	32
7.-PERFIL DEL PERSONAL DOCENTE.....	33
 ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS	 42
8.-MISIÓN	42
9.-VISIÓN.....	42
10.-COMPETENCIA GENERAL DE LA CARRERA.....	42
11.-MAPA CURRICULAR.....	42
DISEÑO DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE O MÓDULOS DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL	45
12.- UNIDADES DE APRENDIZAJE DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL.....	45
13.- EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE	116
14.-ACTIVIDADES CURRICULARES PARA ACREDITACIÓN Y PROMOCIÓN DE LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO	116
15.-PRE-REQUISITOS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO Y CERTIFICADO	117
16.-DOCUMENTACIÓN EXPEDIDA AL TÉRMINO DE LA CARRERA Y DE LAS SALIDAS LATERALES.....	119
17.-PLAN DE EVALUACIÓN DE LA OPERACIÓN DEL PROGRAMA ACADÉMICO.....	119
MECANISMOS DE EVALUACIÓN DEL PROGRAMA ACADÉMICO	120
18.- EVALUACIÓN CURRICULAR.....	120
REFERENCIAS	122
19.-BIBLIOGRAFÍA	122
20.-CIBERGRAFÍA	122
ANEXOS	123





MARCO DE REFERENCIA DEL CURRÍCULO

1.-MODELO EDUCATIVO

Las instituciones de Educación Superior en México, y el IPN como un actor relevante dentro de ellas, tienen ante sí tres grandes retos: Por un lado, dar respuesta a los requerimientos derivados de la sociedad del conocimiento y de un mundo cada vez más interrelacionado y exigente. En segundo lugar, contribuir a la satisfacción de las demandas educativas derivadas de las profundas desigualdades sociales del país, y por último, sin que ello implique una prelación, el reto de mejorar cada vez más el desempeño institucional en la prestación de todos sus servicios.¹

Los programas educativos que ofrece el Instituto son intensos y extensos, con casi nula integración horizontal y vertical, es decir entre niveles y modalidades formativas. Ello tiene como consecuencia una amplia dispersión del esfuerzo institucional, limitando las posibilidades de aprovechar armónicamente las experiencias de investigación y vinculación, así como la oferta en educación continua, el campus virtual y otros servicios institucionales; para favorecer una formación que incorpore experiencias diversas de aprendizaje, atención individualizada a estudiantes con necesidades formativas y aptitudes distintas.²

Esta estructura está compuesta de canales en una sola vía, con escasas salidas laterales y poca comunicación entre las Unidades Académicas.

Respecto a la eficiencia terminal, la reprobación y la deserción, es necesario considerar que tales indicadores muestran un comportamiento altamente desigual en las distintas Unidades Académicas, lo cual refleja algunas insuficiencias en la instrumentación de las políticas académicas, mismas que debieran ser directrices institucionales para la atención al estudiante. Pero también revela que se trata de problemas complejos cuyas causas no se encuentran exclusivamente en la Institución, ni se resuelven en su totalidad con los cambios en dichas políticas.

Los tres indicadores se relacionan también, por supuesto, con la situación y características de los estudiantes, con sus propias metas educativas, sus necesidades económicas, familiares y sociales, su motivación y estímulo externos, entre otros. Sin embargo, es imprescindible adecuar los procesos formativos y ubicarlos en ambientes de aprendizaje más allá del aula, de tal modo que sea posible fomentar la creatividad y la capacidad innovadora en los jóvenes.

Sobre la evaluación, parece necesario mencionar que los esfuerzos realizados en los procesos de selección de aspirantes, así como en los exámenes departamentales, no forman parte, en lo general, de estrategias de mejora integral de los procesos educativos. Derivado de lo anterior, sería importante establecer o mejorar el sistema de evaluación y acreditación de las unidades de aprendizaje que integran el plan de estudios, así como el de flujo y disponibilidad de la información, tanto del interior como del entorno, de tal forma que sea posible identificar, de manera permanente, el grado de calidad de los programas académicos como una condición fundamental para:

1. Incrementar la calidad.
2. Dar mejores respuestas a las demandas sociales.
3. Crear una comunidad de aprendizaje.
4. Facilitar la cooperación nacional e internacional.
5. La movilidad de estudiantes y académicos.

¹ Instituto Politécnico Nacional. *Un Nuevo Modelo Educativo para el IPN*. Materiales para la Reforma, IPN, México, 2003, t. 1, p. 47.

² *Ibid.*





El proceso de reforma que el IPN ha iniciado, sin duda, deberá sustentarse en la tradición de su pasado, hacerla plenamente vigente para el futuro, y diseñar los nuevos caminos por los que transitará la comunidad politécnica. La calidad será el principio que nutra a la institución, e implicará que cada quien haga su trabajo, pero que lo haga de la mejor manera, con la convicción plena de contribuir día a día a la consolidación del nuevo Politécnico.

Una oferta educativa diversificada que, a través de la combinación de modalidades escolarizada, no escolarizada y mixta, y un adecuado uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) de vanguardia, ofrece amplias posibilidades de formación en los niveles medio superior, superior y posgrado en todo el territorio nacional.³

La planeación actual en el IPN está orientada a observar en el año 2025 aspectos relevantes, en función de la visión, tales como:

- Programas y modalidades articulados en los tres niveles, con académicos y estudiantes que transitan con facilidad entre éstos para compartir conocimientos y experiencias que enriquecen los procesos formativos.
- Programas de estudio flexibles que permiten contar con salidas intermedias y terminales que reconocen las diferencias individuales en el aprendizaje; favorecen la movilidad de los estudiantes dentro del propio Instituto y entre otros sistemas educativos nacionales y del extranjero; facilitan la incorporación de los egresados al mercado laboral o, en su caso, su permanencia en el mundo académico.
- Ofrecer un espacio para la formación, capacitación y actualización de calidad, a los aspirantes que han demostrado aptitud académica para cursar estudios de nivel medio superior, superior y posgrado, independientemente de sus posibilidades económicas.

4

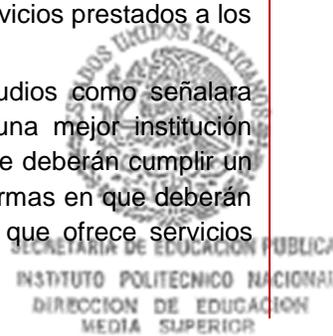
La dinámica del cambio implica un campus virtual consolidado, basado en el uso intensivo de las TIC, sustentado en un Modelo Educativo innovador y en la generación de nuevos ambientes de aprendizaje, como una estrategia para transferir conocimiento a la población y mejorar la cobertura, pertinencia y equidad de la educación politécnica.

El concepto de redes permitirá dar respuesta al entorno a través de la vinculación:

- El uso compartido de los recursos tanto intra como extra institucionales es la base para un intercambio de información y la conducción de proyectos conjuntos de carácter educativo y de investigación, lo ubican en niveles de excelencia y lo constituyen en referente importante del sistema nacional de educación tecnológica.
- Un modelo de internacionalización, cooperación y vinculación fortalecido, basado en programas académicos y Unidades Académicas integrados horizontalmente y en red, que impulsa la formación emprendedora, la innovación y el liderazgo social, y garantiza la calidad de los servicios prestados a los sectores productivos y social.

Los cambios curriculares implican modificaciones sustanciales a nuestro Plan de Estudios como señalara Carlos Tünnermann (2001), el cambio del currículum es la base de proyección de una mejor institución educativa. No se trata solamente de declaraciones de principios, sino de lineamientos que deberán cumplir un papel orientador, tanto en el diseño de la oferta educativa y su contenido, como en las formas en que deberán ser impartidos, para que conduzcan el trabajo de una comunidad amplia y compleja, que ofrece servicios educativos diversos.

³ Instituto Politécnico Nacional. *Un Nuevo Modelo Educativo para el IPN*. Materiales para la Reforma, IPN, México, 2003, t. 1, p. 60





Asimismo, el Modelo Educativo perfila las responsabilidades de los miembros de la comunidad académica en las tareas cotidianas.

Se entiende como Centrado en el aprendizaje:⁴

- Privilegia una formación que pone al estudiante en el centro de la atención del proceso académico, considerándolo como un individuo que construye su propio conocimiento, con el apoyo y la guía de sus profesores, diseña y define sus propias trayectorias e intensidades de trabajo, dejando de lado la concepción tradicional del estudiante como un ente abstracto, receptor de conocimientos y de información.
- Traduce la innovación en flexibilización de planes y programas que reconocen las diferencias y requerimientos de los estudiantes.
- Concibe al profesor como un guía, facilitador del aprendizaje y como un coaprendiz en el proceso educativo. Ambos, profesores y estudiantes, son los participantes más importantes de una comunidad de aprendizaje y el centro de la atención institucional.
- Supone que los profesores distribuyen su tiempo de dedicación entre la planeación y el diseño de experiencias de aprendizaje, más que en la transmisión de los contenidos por el dictado de clases. Supone también que los profesores no trabajan de manera aislada, sino que, en el marco de academias revitalizadas, conformadas por cuerpos académicos de más de una Unidad Académica, en ocasiones de más de una institución, colaboran a fin de proporcionar visiones integrales de la formación profesional.

Asimismo, se considera como parte del modelo la articulación de los diversos servicios institucionales, de manera que se apoye al estudiante en los distintos aspectos de su desarrollo.

Que promueva una formación integral y de alta calidad científica, tecnológica y humanística y combine equilibradamente el desarrollo de conocimientos, actitudes, habilidades y valores.

El Modelo Educativo propuesto requiere de formas creativas de funcionamiento y organización que, sin modificar la estructura actual sustentada en Unidades Académicas, impulse el trabajo horizontal, coordinado y conjunto entre las Unidades Académicas del IPN, guiado por cuatro objetivos fundamentales:

1. Articular los niveles de formación.
2. Relacionar la docencia, la investigación, la extensión y la vinculación.
3. Optimizar el uso de los recursos con los que se cuenta (humanos, físicos y financieros).
4. Elevar sustancialmente la calidad en cada Unidad Académica.

Específicamente en el Nivel Medio Superior, se impulsará:

1. La movilidad estudiantil, permitiendo al estudiante desarrollar su formación propedéutica en un Centro de Estudios y seleccionar posteriormente, en su caso, otro distinto para cursar la especialidad de técnico profesional que desee.
2. El diseño de nuevas opciones de técnico profesional, aprovechando las capacidades instaladas en los Centros de Estudios.
3. El tránsito entre las distintas modalidades de estudio que se ofrecen.

⁴ Instituto Politécnico Nacional. *Un Nuevo Modelo Educativo para el IPN*. Materiales para la Reforma, IPN, México, 2003, t. 1, p.p. 72 - 73





De ese aprendizaje de más de siete décadas es que ahora, sin perder la esencia y la raíz del Instituto, los planes de estudio de su oferta educativa deberán tener las siguientes características: flexibles, por créditos, conformados por unidades de aprendizaje (asignaturas, talleres, laboratorios, proyectos de investigación, vinculación, servicio social, extensión y prácticas) en la modalidad escolarizada o en otras, organizados en ciclos escolares semestrales; susceptibles de ser ofrecidos por varias Unidades Académicas (es decir con partes comunes acordes a la rama y perfil del programa); con salidas intermedias (técnico medio, profesional asociado, especialidad, u otras que se consideren necesarias); con diversos tipos de actividades de enseñanza y aprendizaje y con tránsito fluido entre los distintos niveles y subniveles que conformen las Unidades Académicas.

Este tipo de organización de los planes de estudio, y el trabajo colaborativo permitiría a los estudiantes construir trayectorias académicas que rebasen las fronteras de cada uno de los niveles educativos; y una oferta educativa articulada desde el Nivel Medio Superior hasta el posgrado, lo que les permitirá el diseño de planes de vida y carrera.

Para el Instituto será una oportunidad para superar las dificultades en la organización de niveles educativos por separado y constituir un verdadero sistema que garantice el tránsito fluido entre niveles y modalidades.

Una de las modificaciones más importantes que introduce el modelo es la fluidez en el tránsito entre los distintos niveles y subniveles educativos, así como entre modalidades y entre Unidades Académicas. Esto último, junto con las posibles salidas intermedias y la educación permanente, la cual será, también, una alternativa para cursar actividades académicas que sean acreditables en los planes de estudio.

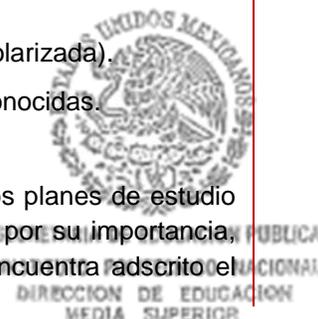
6

Esto significa que un estudiante de un nivel podrá realizar una actividad de aprendizaje en otra Unidad Académica o en otro nivel, siempre y cuando se cumpla un aspecto del perfil de egreso y con las reglas que al efecto se establezcan. Lo anterior no supone que el estudiante podrá omitir la presentación y aprobación de los exámenes de selección establecidos para cada nivel. También darán la posibilidad de transitar entre modalidades (escolarizada, no escolarizada y mixta), de forma tal que un estudiante que ingrese en un programa escolarizado pueda concluir su formación en un programa no escolarizado, o cursar algunas de las unidades de aprendizaje en dicha modalidad, o a través del reconocimiento de actividades académicas realizadas en programas de educación continua.

Las unidades de aprendizaje que componen un plan de estudios podrán ser acreditadas de la siguiente manera:

- Cursar y aprobar las unidades de aprendizaje en forma escolarizada en la Unidad Académica que ofrece el programa en el que se encuentra inscrito el estudiante.
- Cursar y aprobar las unidades de aprendizaje en forma escolarizada en una Unidad Académica distinta a aquella en la que se encuentra inscrito el estudiante.
- Cursar y aprobar las unidades de aprendizaje en otras modalidades (por ej. no escolarizada).
- Cursar y aprobar las unidades de aprendizaje en otras instituciones educativas reconocidas.
- Demostrar la posesión del conocimiento y las habilidades por medio de exámenes.

Una vez aprobadas las unidades de aprendizaje éstas tendrán validez en cualquiera de los planes de estudio del Instituto. En cada uno de ellos se definirán aquellos contenidos que necesariamente, por su importancia, deberán ser cursados en la Unidad Académica que ofrece el programa y a la cual se encuentra adscrito el estudiante.





Para ubicar el objetivo fundamental de los niveles dentro del modelo académico, es necesario hacer explícita su definición:

- El nivel de Educación Media Superior proporciona la formación necesaria para continuar estudios profesionales y para la vida en sociedad, así como las competencias para el desempeño laboral técnico profesional.

La Educación permanente adquiere una nueva fisonomía al convertirse en una parte integral del modelo. De acuerdo con ello, no se restringe a la actualización y formación para los egresados de cualquiera de los niveles educativos que ofrece el Instituto, o al servicio a los egresados de otras instituciones educativas, sino que estará presente como una responsabilidad institucional permanente orientada, también, a los estudiantes en activo de los tres niveles educativos que atiende el Instituto. Es decir, se le considera como un espacio de aprendizaje para los estudiantes. Como consecuencia de lo anterior, la educación continua se convertirá en una fuente potencial de créditos, especialmente en lo que corresponde a las unidades de aprendizaje optativas de los planes de estudio.

El perfil de ingreso. Los estudiantes que ingresen al IPN, en cualquiera de sus programas y niveles, deberán contar con los conocimientos y habilidades básicas, del nivel previo, que garanticen un adecuado desempeño en el nivel al que solicitan su ingreso. Asimismo, deberán contar con las actitudes y valores necesarios para responsabilizarse de su proceso formativo y asumir una posición activa frente al estudio y el desarrollo de los proyectos y trabajos requeridos, coincidentes con el ideario y principios del IPN.

El perfil del egresado. En cada uno de los planes de estudio de los programas del Instituto se definirá un perfil del egresado que incorporará aspectos relativos a: 1) los contenidos necesarios para cada nivel de estudios; 2) el ejercicio de las actividades profesionales para las cuales ha sido formado el egresado, y 3) el funcionamiento social responsable del propio egresado. Sin embargo, el Modelo Educativo define una formación de carácter integral y orienta hacia algunas características del perfil deseable en todo egresado del Instituto, independientemente del programa de estudios y del nivel educativo. En consecuencia, se define genéricamente el perfil de egreso de la siguiente manera: los egresados del IPN contarán con una sólida formación integral, con conocimientos generales científicos y tecnológicos, por lo que serán capaces de desempeñarse en distintos ámbitos, así como de combinar adecuadamente la teoría y la práctica en su campo profesional. Habrán adquirido las habilidades necesarias para desarrollar un plan de vida y carrera, desenvolverse en ambientes de trabajo inter y multidisciplinarios, trabajar en equipo y liderazgo. Todo egresado habrá recibido una formación sustentada en valores éticos, de responsabilidad, que los harán conscientes y abiertos al cambio, capaces de actualizarse permanentemente y de responder a las necesidades de la sociedad y al desarrollo sustentable de la nación.

Estas características del perfil del egresado son concordantes con el Modelo Educativo propuesto, permiten cumplir la misión y construir la visión de futuro. En consecuencia, para cualquier nivel, todo plan de estudios que se diseñe sobre la base del Modelo Educativo y académico deberá tener como punto de partida, y orientación para la selección de contenidos y experiencias formativas, un perfil de egreso concordante con las características antes señaladas, precisándose, para cada caso, las particularidades de la formación profesional. El modelo académico establece relaciones entre las distintas modalidades, niveles y funciones.

Los planes de estudio en el nivel medio superior

La formación en este nivel educativo se orienta a la formación de individuos útiles a la sociedad, capaces de comprender e interrelacionarse con el mundo en el que viven, así como conducirse como adultos responsables



y comprometidos con la solución de los problemas del país, su propio desarrollo y, además, con la posibilidad y habilidad de conseguir un empleo e incorporarse activamente al mercado de trabajo. Los planes de estudio contarán con una orientación más general que, sin abandonar la formación bivalente propia del Instituto, permita a los estudiantes contar con un acervo de conocimientos y habilidades que fortalezca las capacidades para la autoformación.

El nivel de educación media superior continuará ofreciendo programas bivalentes, ya que la infraestructura instalada y el personal académico que atiende los programas de técnico profesional son, actualmente, una fortaleza institucional que deberá ser preservada. Sin embargo, y reconociendo que una elevada proporción de los egresados de este nivel continúan estudios del nivel superior, se analizarán, y en su caso, rediseñarán las opciones técnicas.

La formación bivalente corresponde a los programas del nivel medio superior que cuentan con planes de estudio que incorporan una parte propedéutica que forma al estudiante con las habilidades, conocimientos, actitudes y valores necesarios para su ingreso a la educación superior, y una formación técnica que le permita insertarse en el mundo laboral, independientemente de su decisión de continuar al nivel superior.

Además, en el diseño de los planes de estudio se identificará un conjunto de competencias laborales, mismas que pudieran ser evaluadas y reconocidas por un organismo certificador.

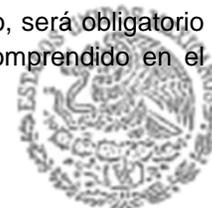
De acuerdo con lo anterior, la organización de los planes de estudio, tanto en la modalidad escolarizada, no escolarizada y mixta, permitirá la obtención de una formación en una o varias competencias laborales específicas en cualquier momento de la trayectoria del estudiante. Los estudiantes podrán solicitar la certificación de una o más de dichas competencias. Para ello, la red de educación media superior del IPN contará con cuerpos académicos que determinen, en cada caso, los contenidos necesarios para la certificación que se dará al estudiante. De esta manera, todo estudiante que ingrese a la educación media superior tendrá, en cualquier etapa del plan de estudios, la posibilidad de contar con el reconocimiento y certificación de los estudios realizados que le permitan incorporarse al mercado de trabajo.

En el nivel medio superior los planes de estudio de acuerdo con la normatividad vigente se orientarán en un 70% a la formación propedéutica y hasta el 30% estará dedicado a la formación técnica especializada. Los valores específicos en créditos de la formación técnica especializada dependerán del diseño curricular y tendrán variaciones según la rama y área del conocimiento seleccionada por el estudiante. En la modalidad escolarizada la carga horaria se analizará y modificará, a fin de que el estudiante tenga la posibilidad de desarrollar actividades de aprendizaje independiente.

Área de formación profesional o formación para el trabajo. Componente que capacita en una formación técnica y permite la inserción en el mundo del trabajo.

Por otra parte, dado que los programas tendrán múltiples espacios de relación con el entorno, será obligatorio incorporar la realización del servicio social en los planes de estudio, a fin de que esté comprendido en el conjunto de actividades que los estudiantes desarrollen como parte de su formación.

2.- FUNDAMENTACIÓN





Características de la oferta y la demanda de la Industria del software que existe actualmente en el país.

Características de la oferta

En el país existen 334,971 individuos laborando en departamentos de sistemas, de los cuales, 8 de cada 12 se desempeñan en actividades relacionadas con software.⁵

El perfil promedio de los egresados es de hombres jóvenes entre 26 y 35 años; que laboran en puestos relacionados con niveles de decisión y en la generación de software. En lo general, los profesionales en software trabajan en empresas manufactureras, de comercio y servicios de tamaño intermedio (250 a 1000 empleados) en el DF, Nuevo León y Jalisco; y son egresados de instituciones públicas con estudios técnicos (medio superior y superior universitario), licenciatura en computación e informática. Un poco más de la mitad (53.6%) cuenta con estudios adicionales; particularmente cursos, diplomados y maestrías.

Aunque se puede identificar un perfil promedio en los egresados entrevistados, un análisis de conglomerados arroja varios grupos de características distintas. Se identificaron cinco grupos diferentes ó clusters, cuyos nombres son descriptivos de sus características clave:

Grupo 1: Profesionales con experiencia laboral.

Grupo 2: Técnicos.

Grupo 3: Profesionales con estudios adicionales.

Grupo 4: Profesionales sin estudios adicionales.

Grupo 5: Profesionales que tomaron la decisión de dedicarse al software antes o al inicio de su carrera.

Características de la demanda

El estudio ofrece una perspectiva integrada de la industria de software que incluye a la industria de proveedores externos, tanto los que ofrecen software en paquete como los que ofrecen servicios de desarrollo de software; así como también los departamentos internos de software cautivos en organizaciones usuarias que no se dedican a comercializarlo.

Existe un perfil promedio de organización demandante de recursos humanos especializados en software pero al igual que la oferta, es posible identificar grupos de demanda que presentan características distintas. Los rasgos más representativos del perfil promedio son:

- Existen 12,521 organizaciones que cuentan con más de 100 empleados.
- El 79.3% de las organizaciones son de tamaño mediano e intermedio (100-1000 empleados) y cuentan con menos de 10 empleados de sistemas en promedio.
- 58.2% de los empleados de sistemas laboran en empresas de tamaño intermedio (251-1000 empleados).
- Sólo el 11.9% de las organizaciones cuenta con más de 20 empleados de sistemas en promedio (aproximadamente 1250).
- En general se observa una proclividad al outsourcing básico o subcontratación de mano de obra.

⁵ Estudio para Determinar la Cantidad y Calidad de Recursos Humanos Necesarios para el Desarrollo de la Industria de Software en México, 2004, Reporte de Investigación elaborado por la Universidad Autónoma Metropolitana para la Secretaría de Economía.



En una exploración breve de las bolsas de trabajo pudimos observar que se requieren perfiles de conocimientos, experiencias especiales y complejas: aplicaciones, lenguajes y certificaciones específicas. Sin embargo, las empresas encuestadas dan una idea distinta, por ejemplo:

- 65.7% no requieren título.
- 66.9% no demanda estudios o certificaciones especiales.
- La demanda por nivel de preparación lógicamente favorece a técnicos (51%) versus licenciatura.
- Los cursos adicionales aunque poco demandados se orientan a certificaciones y cursos en programación, desarrollo, sistemas y redes.

Cada cluster requiere diferentes habilidades y conocimientos aunque coinciden en sus requerimientos de habilidades personales como son las técnicas de negocios, de comunicación oral y escrita y de relación interpersonal. Por lo que en las encuestas aplicadas a la industria se pueden observar los siguientes grupos.

Grupo 1: Empresas que solicitan título universitario y estudios adicionales (12% de las organizaciones).

Empresas selectivas.

Estas organizaciones utilizan un porcentaje alto de desarrolladores y de personal para pruebas; tanto técnicos de nivel medio superior y superior universitario como licenciados. Destacan también por emplear una mayor proporción de empleados con especialidades en sistemas, respecto de los empleados de oficina, muchos de los cuales son frecuentemente contratados en outsourcing. A diferencia del resto, este grupo asigna una mayor importancia al conocimiento de tópicos para ejecutivos medios y altos, seguramente para desarrollar el grupo selecto de personas que contratan directamente (tópicos como consultoría de negocios, sistemas distribuidos, matemáticas, procesos industriales, operaciones y dirección estratégica).

Grupo 2: Empresas que solicitan título universitario pero no estudios adicionales (22.3%). Empresas integradoras.

Este grupo contrata licenciados, cuyas funciones son las de probar los componentes de un sistema o su funcionalidad integral y se orientan a implantar desarrollos y paquetes adquiridos en el pasado (software en paquete)

Grupo 3: Empresas que no solicitan título universitario pero sí estudios adicionales (21.1%). Fábricas de software.

Estas organizaciones emplean las proporciones más altas de desarrolladores de software, contratando principalmente técnicos de nivel medio superior o superiores universitarios y licenciados, aunque no exigen título y dan mayor importancia a los estudios adicionales como son las certificaciones. El grupo se distingue por la demanda de habilidades para programar sistemas, realizar pruebas de integración de módulos y análisis y diseño de sistemas en su totalidad; requieren también de conocimientos técnicos sobre manejadores de bases de datos, administración de sistemas operativos y paquetes comerciales; y otorgan menor importancia a las habilidades de comunicación oral y escrita. En este sentido son los grupos más grandes de programadores en organizaciones menos sofisticadas comparadas con el grupo 1.



Grupo 4: Empresas que no solicitan título universitario y tampoco estudios adicionales (44.6%). *Empresas con débil estrategia de software.*

Este es el grupo más numeroso que demanda técnicos de nivel medio superior y superior universitario, que se orientan básicamente a pruebas; usan pocos servicios de outsourcing, cuentan con la relación más baja de empleados de sistemas respecto de los empleados de oficina y presentan barreras al desarrollo organizacional (poca exigencia de títulos o estudios adicionales de sus empleados, poco en habilidades operativas, bajo interés en conocimientos de consultoría o dirección estratégica).

Brechas cualitativas entre la oferta y la demanda

El estudio identifica una falta de alineación entre la oferta y la demanda de recursos humanos especializados en software. Por un lado, existen diferencias importantes entre las características cualitativas que tienen los empleados que laboran en áreas relacionadas con el software y las que requieren las empresas que los contratan. Por otro lado, los empleados y los empleadores tienen opiniones distintas sobre las habilidades y conocimientos que debería dominar el personal especializado en software.

Las brechas más importantes entre las características ofertadas y demandadas tienen que ver con el título y el nivel académico. Las empresas parecen dar menor importancia al título, ya que sólo 34.3% lo solicita, en contraste con un 72.9% de los empleados que si lo tiene. Las organizaciones requieren un 50.5% de técnicos, mientras que sólo el 21.5% de los empleados entrevistados lo son.

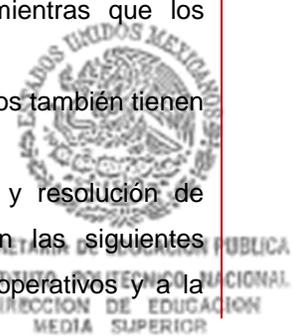
Estas diferencias deben de verse con reserva, ya que se detectan señales contradictorias dentro de las encuestas. Las empresas están de acuerdo en que la gente titulada y con estudios tiene más ventajas; lo que se refleja en que las carreras más solicitadas son las licenciaturas en computación (41.1%) y en informática (25.6%) seguidas por los técnicos en programación (12.8%) y otras licenciaturas y carreras técnicas.

Las diferencias de opinión sobre lo que es necesario dominar respecto de habilidades y conocimientos son también muy obvias; aunque hay que verlas a la luz de los diversos intereses y perspectivas que tienen los empleadores y los empleados (ambas deben tomarse en cuenta en la formulación de los planes de estudio). Para los profesionales realizar cursos, diplomados y maestrías ha sido más importante (79.9%); mientras que las empresas prefieren las certificaciones, los cursos y otros estudios (71.9%).

En las áreas de capacitación preferidas también se encuentran coincidencias y diferencias de opinión. Ambos grupos están de acuerdo en la importancia de los cursos de programación – desarrollo y redes. Por otro lado, los empleados se han inclinado más por la capacitación en computación e Inglés, mientras que los empleadores prefieren la capacitación en mantenimiento y bases de datos.

Las opiniones sobre los conocimientos y habilidades más importantes en los próximos tres años también tienen diferencias y similitudes.

Ambos grupos coinciden en que lo más importante es la habilidad para razonamiento y resolución de problemas. Sin embargo, difieren en la importancia del resto; los empleados asignan las siguientes calificaciones más altas a las habilidades de comunicación oral y escrita, a los sistemas operativos y a la





consultoría, mientras que los empleadores destacan los manejadores de bases de datos, la programación de los sistemas y las herramientas de programación.

Los empleados consideran importante la especialización en Windows (41.2%), Linux (34.1%) y Unix (19.1%); mientras que los empleadores prefieren Windows (29.5%). AS/400 (27.4%), ASP (19.2%) y Access (13.6%). Es obvio que la importancia que las empresas asignan al dominio de AS/400 tiene que ver con su peso dentro de la base instalada de servidores en México; criterio que no es tan relevante para los empleados en lo que a su futuro respecta.

En conclusión, las empresas parecen dar más énfasis en las llamadas competencias laborales (capacidades – habilidades, conocimientos, comportamientos – valores) que se reflejan "en saber hacer la actividad laboral especificada en condiciones de eficiencia y seguridad. Lógicamente subrayan la importancia de la certificación del aprendizaje para asegurar su utilidad rápida en beneficio de la empresa; un empresario por ejemplo, necesita soportar los sistemas legados independientemente de que el futuro de estas habilidades sea limitado bajo la perspectiva del empleado.

Las empresas suelen dar mayor importancia a detectar el perfil de un candidato y su capacidad para generar valor en el corto plazo, que a la simple exhibición de un documento; título, diploma o certificado. La inclinación de los empresarios hacia el concepto de competencias laborales se reconoce frecuentemente en comentarios vertidos en las entrevistas, que reflejan insistencia a que las personas que se contratan sean capaces de resolver problemas prácticos de manera muy rápida para ser rentables; esto va de la mano con el énfasis que dan al dominio de habilidades prácticas como las que se requieren para soportar y mantener sistemas y bases de datos.

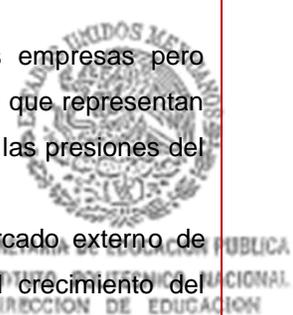
Perspectivas futuras

En un escenario conservador basado en las tendencias actuales, la oferta de profesionales proyectada para los próximos años supera las expectativas de crecimiento de las empresas y organizaciones; las proyecciones evidencian una brecha cuantitativa entre la oferta y la demanda que se amplía exponencialmente, si las cosas siguen como van (aunque este escenario no considera un factor de retiro de profesionistas).

En el escenario conservador pasamos de una sobre – demanda que tuvo su pico en el año 2000, a una sobre – oferta que se incrementa perniciosamente y que ocasiona: empleo en otros mercados internos de trabajo (sub – explotación de las capacidades), migración a otros países (en el mejor de los casos a puestos que requieren la especialización en software) y sobre – competencia con la consecuente caída de sueldos.

El abaratamiento de la mano de obra especializada podría parecer ventajoso para las empresas pero desincentivan la inversión de las nuevas generaciones en las áreas de mayor valor agregado que representan las oportunidades futuras para el país y en las que debemos apostar independientemente de las presiones del corto plazo que perciben el promedio de los industriales actuales.

Esta situación plantea la necesidad de incentivar el mercado interno y desarrollar el mercado externo de manera más acelerada. Para cumplir las metas del PROSOFT se requiere mantener el crecimiento del mercado interno de software como producto y se necesita una tasa de crecimiento mucho mayor para el





mercado local de software como servicio, así como de sus exportaciones; las tasas de crecimiento anual de servicios locales y de exportación deben aumentar de 8 a 35%, en ambos casos (un incremento nada despreciable).

El crecimiento del mercado de servicios requiere en buena medida de la externacionalización de lo que se desarrolla internamente, que a su vez exige la profesionalización de la industria y de los departamentos internos de sistemas; bajo este escenario, para el 2014, la industria debería emplear el 65% de los 750 mil profesionales en software que existirían en el país (una verdadera explosión del outsourcing).

En el escenario optimista la brecha cuantitativa se reduce con el tiempo, lo que indica que la oferta está más alineada con las metas del PROSOFT que la demanda. Lógicamente, debemos adecuar la oferta a las necesidades del mercado, siempre y cuando se tomen como referencia las empresas más avanzadas. Es por otro lado más urgente estimular la profesionalización de la industria y los departamentos internos adoptando mejores prácticas y sobretodo, invirtiendo en los segmentos de mayor oportunidad para diferenciarse.

Tendencias de la oferta y la demanda de la industria del software con respecto a la estrategia 2 del PROSOFT.

Proyección de la demanda de profesionales en software y escenarios para la industria de software, 2000-2014

Escenario conservador de la industria de software en México y la demanda de recursos humanos necesarios para su desarrollo

En el escenario más conservador sobre el desarrollo que tendrá la industria de software en México, se asume que el mercado crecerá con una tendencia semejante a la de los años pasados, en los que la evolución económica del país, marcó la evolución del propio mercado. Los principales hallazgos de este escenario son:

- Se estima que el mercado total de software, crecerá a una tasa compuesta de 7.4% para el período 2000-20014 y alcanzará un tamaño de \$5,230 millones de dólares, de los cuales el 65.5% corresponderá al gasto que ejercen las organizaciones en sus departamentos internos.

Esta industria de software, demandará que para el año 2014, existan casi 600 mil profesionales en software, de los cuáles el 87.4% se encontrará laborando dentro de las organizaciones usuarias, y la industria oferente de software empleará al 13% restante, contando así con 74,734 profesionales.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	TACC 04-14
Producto Interno Bruto (Millones de Pesos Constantes 1993)	\$ 1,602	\$ 1,600	\$ 1,612	\$ 1,633	\$ 1,700	\$ 1,764	\$ 1,831	\$ 1,900	\$ 1,974	\$ 2,061	\$ 2,135	\$ 2,211	\$ 2,305	\$ 2,387	\$ 2,494	
Crecimiento anual		-0.1%	0.7%	1.3%	4.1%	3.8%	3.8%	3.7%	3.9%	4.4%	3.6%	3.6%	4.2%	3.6%	4.5%	3.9%

Fuente: Grupo de Economistas Asociados. Noviembre 2004

Tabla 1. Producto Interno Bruto, como variable independiente (Escenario conservador)





	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	TACC 04-14
MERCADO DE SOFTWARE (\$M USD)	\$2,142	\$2,105	\$2,358	\$2,430	\$2,550	\$2,834	\$3,083	\$3,319	\$3,433	\$3,712	\$4,026	\$4,280	\$4,595	\$4,870	\$5,230	7.4%
Subtotal Industria: software en paquete y desarrollo de software	\$ 818	\$ 812	\$ 900	\$ 916	\$ 990	\$1,093	\$1,187	\$1,265	\$1,208	\$1,286	\$1,429	\$1,508	\$1,605	\$1,691	\$1,802	6.2%
Industria: Software en paquete, mercado local ^{1/}	\$ 606	\$ 602	\$ 671	\$ 665	\$ 711	\$ 782	\$ 842	\$ 887	\$ 795	\$ 833	\$ 932	\$ 972	\$ 1,022	\$ 1,065	\$ 1,121	4.7%
Industria: Desarrollo de software, mercado exportación ^{2/}	\$ 64	\$ 63	\$ 69	\$ 75	\$ 84	\$ 98	\$ 112	\$ 126	\$ 141	\$ 158	\$ 173	\$ 188	\$ 207	\$ 224	\$ 246	11.4%
Industria: Desarrollo de software, mercado local ^{2/}	\$ 148	\$ 147	\$ 161	\$ 176	\$ 195	\$ 213	\$ 233	\$ 252	\$ 273	\$ 294	\$ 323	\$ 347	\$ 376	\$ 402	\$ 435	8.3%
Gasto interno en software ^{3/}	\$1,324	\$1,293	\$1,458	\$1,514	\$1,560	\$1,741	\$1,896	\$2,055	\$2,225	\$2,426	\$2,597	\$2,773	\$2,990	\$3,179	\$3,428	8.2%

1/ Select, Mercado de Software en México, 2004 y estimaciones propias 2/ Select, Mercado de servicios de TI en México, 2004 y estimaciones propias 3/ Select, Modelo de la Demanda de TI en México 2004 y estimaciones propias

Tabla 2. Mercado total de software en México (Escenario conservador)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Mercado de software en México (\$M USD)	\$2,079	\$2,042	\$2,290	\$2,355	\$2,466	\$2,736	\$2,971	\$3,194	\$3,293	\$3,554	\$3,853	\$4,092	\$4,388	\$4,646	\$4,984
Subtotal (%)	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Industria: Software en paquete, mercado local ^{1/}	29.2%	29.5%	29.3%	28.2%	28.8%	28.6%	28.3%	27.8%	24.2%	23.4%	24.2%	23.8%	23.3%	22.9%	22.5%
Industria: Desarrollo de software, mercado local ^{2/}	7.1%	7.2%	7.0%	7.5%	7.9%	7.8%	7.8%	7.9%	8.3%	8.3%	8.4%	8.5%	8.6%	8.7%	8.7%
Gasto interno en software ^{3/}	63.7%	63.3%	63.7%	64.3%	63.2%	63.6%	63.8%	64.3%	67.6%	68.3%	67.4%	67.8%	68.1%	68.4%	68.8%

1/ Select, Mercado de Software en México, 2004 y estimaciones propias 2/ Select, Mercado de servicios de TI en México, 2004 y estimaciones propias 3/ Select, Modelo de la Demanda de TI en México 2004 y estimaciones propias

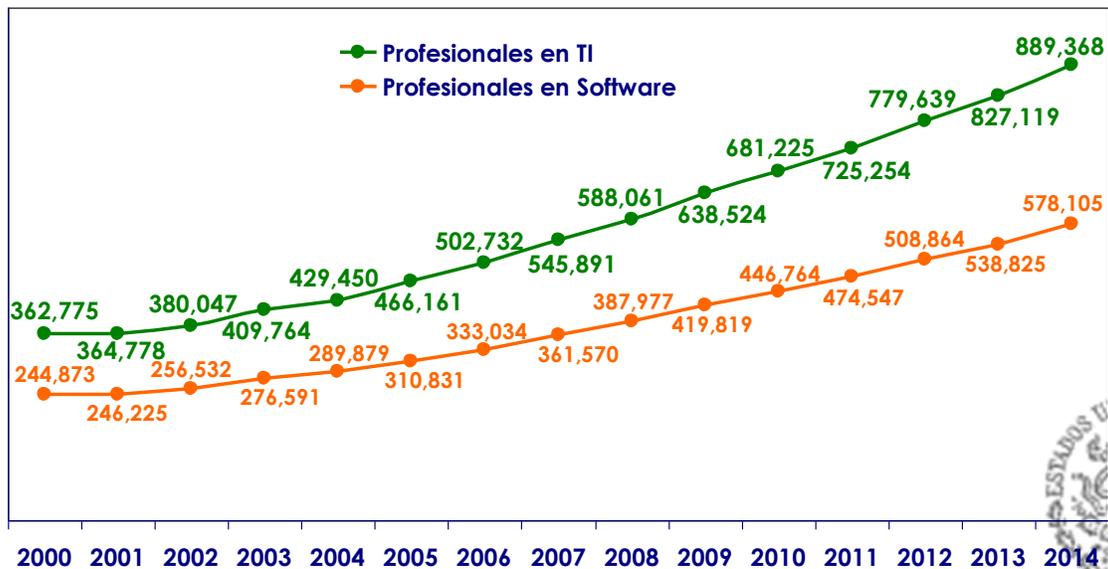
Las cifras pueden no sumar 100% por redondeo.

Tabla 3. Distribución del mercado local de software en México (Escenario conservador)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	TACC 04-14
EMPLEADOS EN SOFTWARE	244,873	239,065	269,620	279,993	288,393	322,994	351,206	377,984	390,913	422,492	458,039	486,911	522,574	553,709	594,529	7.50%
Subtotal Industria: software en paquete y desarrollo de software	37,201	41,226	41,956	45,349	50,055	55,235	60,224	63,366	50,816	52,301	62,380	64,993	68,221	71,040	74,734	4.09%
Gasto Interno: Desarrollo de software	207,672	197,839	227,664	234,644	238,338	267,760	290,982	314,618	340,096	370,192	395,659	421,917	454,352	482,669	519,794	8.11%

Fuentes: INEGI Select, Estimaciones propias

Tabla 4. Profesionales en software (Escenario conservador)



Fuente: Select, Noviembre 2004

Figura 1. Pronósticos de profesionales TI y profesionales en el departamento de software (escenario conservador)

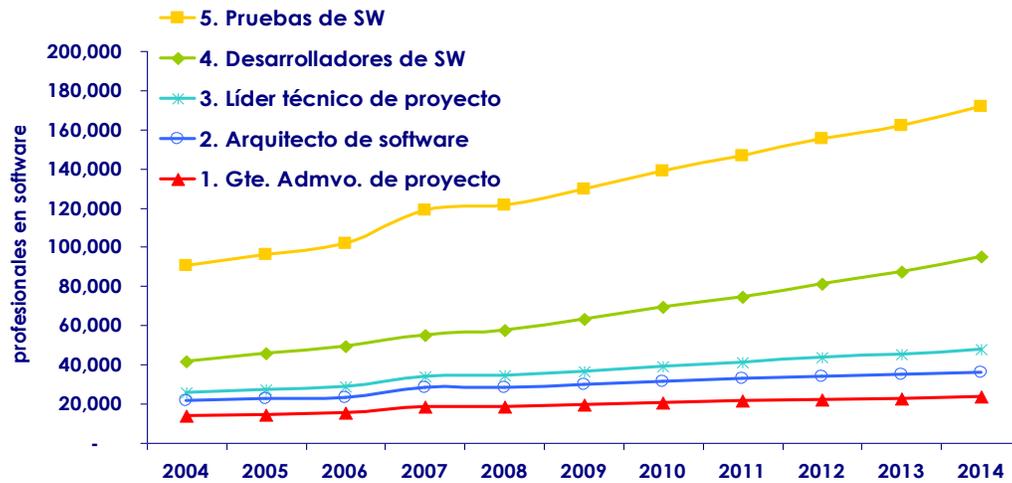


SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
MEDIA SUPERIOR



Dentro del departamento de sistemas, destaca la conformación actual de los roles de los diferentes empleados:

- Como es de esperarse, el personal que se encuentra en la fase operativa de los proyectos es el más numeroso, destacándose el personal asignado a pruebas de software, quien paralelamente a esta actividad, desempeña roles de operación de las aplicaciones.
- En segundo lugar de importancia se ubica el personal que se enfoca en el desarrollo de las aplicaciones de software
- Aunque los líderes, arquitectos de sistemas y gerentes administrativos, no parezcan numerosos en particular, si se suman, encontraremos que forman un grupo incluso un tanto más numeroso que el de desarrolladores. En este sentido, surge la duda, de saber si estamos observando una estructura organizada de forma muy jerárquica buscando no descuidar aspectos de la estrategia y la planeación, o bien si es el caso de una estructura con posiciones jerárquicas en la teoría, pero con una práctica de mezclar los roles y donde casi todos los puestos realizan tareas operativas.



Fuente: Select, Noviembre 2004

Figura 2. Pronósticos de Profesionales en el Departamento de Software por Rol Ocupacional (escenario conservador)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Profesionales en TI	362,775	354,170	399,437	414,805	427,249	478,510	520,306	559,976	579,130	625,915	678,576	721,349	774,183	820,310	880,783
Sin preparación	30,110	28,842	31,903	32,482	32,786	35,648	37,778	39,799	40,775	43,158	45,841	48,020	50,712	53,082	56,142
Técnicos a/	169,818	169,111	194,470	205,841	216,022	248,375	275,969	302,160	314,805	345,694	380,461	408,701	443,583	474,036	513,942
Licenciatura y Posgrado b/	162,846	156,217	173,063	176,481	178,439	194,487	206,559	218,018	223,550	237,063	252,274	264,628	279,889	293,212	310,679
Profesionales en TI en actividades distintas a software	117,702	115,105	129,817	134,812	138,856	155,516	169,099	181,992	188,217	203,422	220,537	234,438	251,609	266,601	286,255
Sin preparación	9,786	9,374	10,369	10,557	10,656	11,586	12,278	12,935	13,252	14,026	14,898	15,606	16,481	17,245	18,246
Técnicos a/	55,191	54,961	63,203	66,898	70,207	80,722	89,690	98,202	102,312	112,350	123,450	132,828	144,144	154,042	167,038
Licenciatura y Posgrado b/	52,925	50,771	56,246	57,356	57,993	63,208	67,132	70,856	72,654	77,046	81,989	86,004	90,944	95,294	100,971
Profesionales en Software por nivel educativo	244,873	239,065	269,620	279,993	288,393	322,994	351,206	377,984	390,913	422,492	458,039	486,911	522,574	553,709	594,529
Sin preparación	20,324	19,468	21,535	21,925	22,132	24,063	25,500	26,864	27,523	29,132	30,943	32,413	34,230	35,817	37,896
Técnicos a/	114,627	114,150	131,267	138,943	145,815	167,653	186,279	203,958	212,494	233,343	256,811	275,873	299,418	319,974	346,924
Licenciatura y Posgrado b/	109,921	105,447	116,818	119,125	120,446	131,279	139,428	147,162	150,896	160,018	170,285	178,624	188,925	197,918	209,708
Profesionales en Software por rol ocupacional	244,873	239,065	269,620	279,993	288,393	322,994	351,206	377,984	390,913	422,492	458,039	486,911	522,574	553,709	594,529
1. Gte. Admvo. de proyecto	nd	nd	nd	nd	13,929	14,561	15,210	16,257	18,407	19,392	20,398	21,445	22,328	22,813	23,758
2. Arquitecto de software	nd	nd	nd	nd	21,456	22,388	23,342	26,122	28,300	29,761	31,238	32,846	34,084	34,723	36,069
3. Líder Técnico de proyecto	nd	nd	nd	nd	25,782	27,244	28,762	33,792	34,439	36,671	39,056	41,286	43,533	45,199	47,723
4. Desarrolladores de SW	nd	nd	nd	nd	41,817	45,529	49,501	54,808	57,554	63,113	69,570	74,354	81,095	87,472	95,267
5. Pruebas de SW	nd	nd	nd	nd	90,642	99,083	101,751	118,800	121,459	129,731	138,673	146,776	155,354	162,020	171,705
6. Operación y soporte	nd	nd	nd	nd	94,766	117,189	132,641	124,130	130,754	143,824	159,104	170,217	186,249	201,599	220,189

Fuente: INEGI (2000), ANUIES (2003), Select (2004)
a/ Comprende a los técnicos de nivel básico, nivel medio superior y superior.
b/ Comprende a los profesionistas con estudios a nivel licenciatura, maestría y doctorado
nd: Información no disponible

Tabla 5. Número de profesionales en TI y software: por nivel educativo y rol ocupacional 2000-2014 (escenario conservador)



	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Personal de TI	-2.4%	12.8%	3.8%	3.0%	12.0%	8.7%	7.6%	3.4%	8.1%	8.4%	6.3%	7.3%	6.0%	7.4%
Sin preparación		10.6%	1.8%	0.9%	8.7%	6.0%	5.3%	2.5%	5.8%	6.2%	4.8%	5.6%	4.6%	5.8%
Técnicos	-0.4%	15.0%	5.8%	4.9%	15.0%	11.1%	9.5%	4.2%	9.8%	10.1%	7.4%	8.5%	6.9%	8.4%
Licenciatura y Posgrado	-4.1%	10.8%	2.0%	1.1%	9.0%	6.2%	5.5%	2.5%	6.0%	6.4%	4.9%	5.8%	4.8%	6.0%
Otros Departamentos	-2.4%	12.8%	3.8%	3.0%	12.0%	8.7%	7.6%	3.4%	8.1%	8.4%	6.3%	7.3%	6.0%	7.4%
Sin preparación		10.6%	1.8%	0.9%	8.7%	6.0%	5.3%	2.5%	5.8%	6.2%	4.8%	5.6%	4.6%	5.8%
Técnicos	-0.4%	15.0%	5.8%	4.9%	15.0%	11.1%	9.5%	4.2%	9.8%	10.1%	7.4%	8.5%	6.9%	8.4%
Licenciatura y Posgrado	-4.1%	10.8%	2.0%	1.1%	9.0%	6.2%	5.5%	2.5%	6.0%	6.4%	4.9%	5.8%	4.8%	6.0%
Departamento de Software Por nivel educativo	-2.4%	12.8%	3.8%	3.0%	12.0%	8.7%	7.6%	3.4%	8.1%	8.4%	6.3%	7.3%	6.0%	7.4%
Sin preparación		10.6%	1.8%	0.9%	8.7%	6.0%	5.3%	2.5%	5.8%	6.2%	4.8%	5.6%	4.6%	5.8%
Técnicos	-0.4%	15.0%	5.8%	4.9%	15.0%	11.1%	9.5%	4.2%	9.8%	10.1%	7.4%	8.5%	6.9%	8.4%
Licenciatura y Posgrado	-4.1%	10.8%	2.0%	1.1%	9.0%	6.2%	5.5%	2.5%	6.0%	6.4%	4.9%	5.8%	4.8%	6.0%
Departamento de Software Por rol ocupacional	-2.4%	12.8%	3.8%	3.0%	12.0%	8.7%	7.6%	3.4%	8.1%	8.4%	6.3%	7.3%	6.0%	7.4%
1. Gte. Admvo. de proyecto					4.5%	4.5%	20.0%	0.8%	5.4%	5.2%	5.2%	4.0%	2.2%	4.1%
2. Arquitecto de software					4.3%	4.3%	20.5%	0.6%	5.2%	5.0%	5.1%	3.8%	1.9%	3.9%
3. Líder técnico de proyecto					5.7%	5.6%	17.5%	1.9%	6.5%	6.5%	5.7%	5.4%	3.8%	5.6%
4. Desarrolladores de SW					8.9%	8.7%	10.7%	5.0%	9.7%	10.2%	6.9%	9.1%	7.9%	8.9%
5. Pruebas de SW					6.0%	5.9%	16.8%	2.2%	6.8%	6.9%	5.8%	5.8%	4.3%	6.0%
6. Operación y soporte					23.7%	13.2%	-6.4%	5.3%	10.0%	10.6%	7.0%	9.4%	8.2%	9.2%

Fuentes: INEGI (2000), ANUIES (2002), Select (2004)

c Comprende a los técnicos de nivel básico, nivel medio superior y superior.

b Comprende a los profesionistas con estudios a nivel licenciatura, maestría y doctorado

nd: Información no disponible

Tabla 6. Crecimiento anual del número de profesionales en TI y en software por nivel educativo y rol ocupacional, 2000-2014 (escenario conservador)

Escenario optimista de la industria de software en México y la demanda de recursos humanos necesarios para su desarrollo

El escenario optimista sobre el desarrollo que tendrá la industria de software en México, persigue la exploración de las alternativas que tiene la industria para alcanzar las metas del PROSOFT, dentro de las cuales se plantea que la industria rebase los \$5,000 millones de dólares en el año 2014.

- En este sentido, el escenario supone que las dos principales vías para alcanzar dicha meta se encuentran por un lado en el aprovechamiento del mercado externo, y por otro en el aprovechamiento del mercado interno, buscando en este último caso que el gasto que las organizaciones realizan de forma interna, se transfiera a los proveedores de la industria.
- De esta manera, las variables que modifican el escenario conservador hacia un escenario mas optimista, son por un lado el crecimiento que tendrá el mercado de exportación y en una segunda vertiente la participación que puede alcanzar la industria de software, ganando terreno sobre el gasto interno de TI.

Concepto	Unidad de medida	ESCENARIO CONSERVADOR	ESCENARIO OPTIMISTA
Participación de la industria de software en paquete en el mercado total de software en México	% del total de mercado de software en México	29.0%	30.0%
Participación de la industria de desarrollo de software en el mercado total de software en México	% del total de mercado de software en México	8.0%	35.0%
Subtotal mercado de exportación	TACC 04-14 del valor en dólares	8.3%	35.0%

Tabla 7. Variables que alimentan el escenario optimista de la industria de software



Dentro del escenario optimista, se pueden resaltar los siguientes hallazgos:

- El mercado total de software estaría creciendo a una tasa anual de crecimiento compuesto de 10.1% en el período 2004-2014. Este crecimiento llevaría a que se alcance una industria total de 6,668 millones de dólares.
- En este escenario, se demandará que para el año 2014, existan mas de 750 mil profesionales en software, de los cuáles la industria oferente de software debería emplear al 65% y el 35% restante debería estar laborando dentro de las organizaciones usuarias.
- Dentro de los rubros del mercado de software, los mayores retos de crecimiento se encuentran en la categoría de mercado de software de exportación y en segundo lugar en el desarrollo de software para el mercado local. En este sentido, la Secretaría de Economía ha analizado la estrategia que requiere par implementar ambas alternativas, en los estudios: "Estudio del Perfil de la Industria Mexicana de Software para Definir los Nichos de Mercado Internacional acordes al perfil y competitividad de la Industria" y "Estudio de los Departamentos Internos de Sistemas de Empresas Públicas y Privadas"
- De lograrse este escenario, la industria oferente de software podría alcanzar la meta del PROSOFT de \$5,000 millones de dólares en el año 2014.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	TACC 04-14
MERCADO DE SOFTWARE (\$M USD)	\$2,142	\$2,105	\$2,358	\$2,430	\$2,550	\$2,849	\$3,124	\$3,400	\$3,571	\$3,929	\$4,340	\$4,776	\$5,311	\$5,893	\$6,668	10.1%
Subtotal Industria: software en paquete y desarrollo de software	\$ 818	\$ 812	\$ 900	\$ 916	\$ 990	\$1,157	\$1,333	\$1,533	\$1,716	\$2,013	\$2,389	\$2,815	\$3,371	\$4,037	\$4,923	17.4%
Industria: Software en paquete, mercado local ^{1/}	\$ 606	\$ 602	\$ 671	\$ 665	\$ 711	\$ 792	\$ 864	\$ 932	\$ 965	\$ 1,045	\$ 1,138	\$ 1,213	\$ 1,306	\$ 1,388	\$ 1,495	7.7%
Industria: Desarrollo de software, mercado exportación ^{2/}	\$ 64	\$ 63	\$ 69	\$ 75	\$ 84	\$ 113	\$ 153	\$ 206	\$ 278	\$ 375	\$ 507	\$ 684	\$ 924	\$ 1,247	\$ 1,684	35.0%
Industria: Desarrollo de software, mercado local ^{2/}	\$ 148	\$ 147	\$ 161	\$ 176	\$ 195	\$ 251	\$ 317	\$ 395	\$ 473	\$ 592	\$ 744	\$ 917	\$ 1,141	\$ 1,402	\$ 1,744	24.5%
Gasto interno en software ^{3/}	\$1,324	\$1,293	\$1,458	\$1,514	\$1,560	\$1,692	\$1,791	\$1,867	\$1,855	\$1,917	\$1,971	\$1,962	\$1,941	\$1,856	\$1,744	1.1%

1/ Select, Mercado de Software en México, 2004 y estimaciones propias 2/ Select, Mercado de servicios de TI en México, 2004 y estimaciones propias 3/ Select, Modelo de la Demanda de TI en México 2004 y estimaciones propias

Tabla 8. Mercado total de software en México (Escenario optimista)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Mercado de software en México (\$M USD)	\$2,079	\$2,042	\$2,290	\$2,355	\$2,466	\$2,736	\$2,971	\$3,194	\$3,293	\$3,554	\$3,853	\$4,092	\$4,388	\$4,646	\$4,984
Subtotal (%)	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Industria: Software en paquete, mercado local ^{1/}	29.2%	29.5%	29.3%	28.2%	28.8%	29.0%	29.1%	29.2%	29.3%	29.4%	29.5%	29.6%	29.8%	29.9%	30.0%
Industria: Desarrollo de software, mercado local ^{2/}	7.1%	7.2%	7.0%	7.5%	7.9%	9.2%	10.7%	12.4%	14.4%	16.7%	19.3%	22.4%	26.0%	30.2%	35.0%
Gasto interno en software ^{3/}	63.7%	63.3%	63.7%	64.3%	63.2%	61.9%	60.3%	58.4%	56.3%	53.9%	51.1%	47.9%	44.2%	39.9%	35.0%

1/ Select, Mercado de Software en México, 2004 y estimaciones propias 2/ Select, Mercado de servicios de TI en México, 2004 y estimaciones propias 3/ Select, Modelo de la Demanda de TI en México 2004 y estimaciones propias

Las cifras pueden no sumar 100% por redondeo.

Tabla 9 Distribución del mercado local de software en México (Escenario optimista)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	TACC 04-14
EMPLEADOS EN SOFTWARE	244,873	239,065	269,620	279,993	288,393	324,681	355,835	387,098	406,509	447,124	495,876	543,114	603,772	669,678	757,511	10.14%
Subtotal Industria: software en paquete y desarrollo de	37,201	41,226	41,956	45,349	52,966	66,599	83,729	104,185	125,177	157,063	198,137	246,652	310,291	388,279	492,006	24.97%
Gasto Interno: Desarrollo de software	207,672	197,839	227,664	234,644	235,427	258,082	272,107	282,914	281,331	290,061	297,739	296,462	293,481	281,399	265,505	1.21%

Tabla 10. Profesionales en software (Escenario optimista)



	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Profesionales en TI	362,775	354,170	399,437	414,805	427,249	481,008	527,163	573,479	602,235	662,406	734,631	804,614	894,477	992,115	1,122,238
Sin preparación	30,110	28,842	31,903	32,482	32,788	35,776	38,127	40,487	41,952	45,017	48,697	52,262	56,840	61,814	68,443
Técnicos a/	169,818	169,111	194,470	205,841	216,022	250,024	280,496	311,074	330,060	369,786	417,470	463,674	523,003	587,465	673,374
Licenciatura y Posgrado b/	162,846	156,217	173,063	176,481	178,439	195,209	208,540	221,918	230,224	247,603	268,464	288,678	314,634	342,836	380,420
Profesionales en TI en actividades distintas a software	117,902	115,105	129,817	134,812	138,856	156,328	171,328	186,381	195,726	215,282	238,755	261,499	290,705	322,437	364,727
Sin preparación	9,786	9,374	10,369	10,557	10,656	11,627	12,391	13,158	13,634	14,631	15,826	16,985	18,473	20,090	22,244
Técnicos a/	55,191	54,961	63,203	66,898	70,207	81,258	91,161	101,099	107,269	120,180	135,678	150,694	169,976	190,926	218,847
Licenciatura y Posgrado b/	52,925	50,771	56,246	57,356	57,993	63,443	67,776	72,123	74,823	80,471	87,251	93,820	102,256	111,422	123,637
Profesionales en Software por nivel educativo	244,873	239,065	269,620	279,993	288,393	324,681	355,835	387,098	406,509	447,124	495,876	543,114	603,772	669,678	757,511
Sin preparación	20,324	19,468	21,535	21,925	22,132	24,149	25,736	27,328	28,317	30,387	32,870	35,277	38,367	41,725	46,199
Técnicos a/	114,627	114,150	131,267	138,943	145,815	168,766	189,335	209,975	222,790	249,605	281,792	312,980	353,027	396,539	454,528
Licenciatura y Posgrado b/	109,921	105,447	116,818	119,125	120,446	131,766	140,765	149,794	155,401	167,132	181,214	194,858	212,378	231,414	256,784
Profesionales en Software por rol ocupacional	244,873	239,065	269,620	279,993	288,393	324,681	355,835	387,098	406,509	447,124	495,876	543,114	603,772	669,678	757,511
1. Gte. Admvo. de proyecto	nd	nd	nd	nd	13,929	14,561	15,210	18,697	19,141	20,523	22,083	23,814	25,518	27,031	29,181
2. Arquitecto de software	nd	nd	nd	nd	21,456	22,388	23,342	28,800	29,429	31,497	33,818	36,425	38,919	41,073	44,164
3. Líder técnico de proyecto	nd	nd	nd	nd	25,782	27,244	28,762	34,607	35,813	38,809	42,282	45,910	49,989	54,050	59,609
4. Desarrolladores de SW	nd	nd	nd	nd	41,817	45,529	49,501	56,129	59,850	66,793	75,317	83,172	94,208	106,816	123,374
5. Pruebas de SW	nd	nd	nd	nd	90,642	96,083	101,751	121,665	126,305	137,295	150,128	163,321	178,632	194,231	215,432
6. Operación y soporte	nd	nd	nd	nd	94,766	118,875	137,270	127,123	135,971	152,209	172,247	190,515	216,599	246,643	286,006

Fuentes: INEGI (2000), ANUIES (2002), Select (2004)

a/ Comprende a los técnicos de nivel básico, nivel medio superior y superior.

b/ Comprende a los profesionistas con estudios a nivel licenciatura, maestría y doctorado

nd: Información no disponible

Tabla 11. Número de profesionales en TI y en el departamento de software: por nivel educativo y rol ocupacional 2000-2014 (escenario optimista)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Personal de TI	-2.4%	12.8%	3.8%	3.0%	12.6%	9.6%	8.8%	5.0%	10.0%	10.9%	9.5%	11.2%	10.9%	13.1%
Sin preparación		10.6%	1.8%	0.9%	9.1%	6.6%	6.2%	3.6%	7.3%	8.2%	7.3%	8.8%	8.8%	10.7%
Técnicos	-0.4%	15.0%	5.8%	4.9%	15.7%	12.2%	10.9%	6.1%	12.0%	12.9%	11.1%	12.8%	12.3%	14.6%
Licenciatura y Posgrado	-4.1%	10.8%	2.0%	1.1%	9.4%	6.8%	6.4%	3.7%	7.5%	8.4%	7.5%	9.0%	9.0%	11.0%
Otros Departamentos	-2.4%	12.8%	3.8%	3.0%	12.6%	9.6%	8.8%	5.0%	10.0%	10.9%	9.5%	11.2%	10.9%	13.1%
Sin preparación	-4.2%	10.6%	1.8%	0.9%	9.1%	6.6%	6.2%	3.6%	7.3%	8.2%	7.3%	8.8%	8.8%	10.7%
Técnicos	-0.4%	15.0%	5.8%	4.9%	15.7%	12.2%	10.9%	6.1%	12.0%	12.9%	11.1%	12.8%	12.3%	14.6%
Licenciatura y Posgrado	-4.1%	10.8%	2.0%	1.1%	9.4%	6.8%	6.4%	3.7%	7.5%	8.4%	7.5%	9.0%	9.0%	11.0%
Departamento de Software Por nivel educativo	-2.4%	12.8%	3.8%	3.0%	12.6%	9.6%	8.8%	5.0%	10.0%	10.9%	9.5%	11.2%	10.9%	13.1%
Sin preparación		10.6%	1.8%	0.9%	9.1%	6.6%	6.2%	3.6%	7.3%	8.2%	7.3%	8.8%	8.8%	10.7%
Técnicos	-0.4%	15.0%	5.8%	4.9%	15.7%	12.2%	10.9%	6.1%	12.0%	12.9%	11.1%	12.8%	12.3%	14.6%
Licenciatura y Posgrado	-4.1%	10.8%	2.0%	1.1%	9.4%	6.8%	6.4%	3.7%	7.5%	8.4%	7.5%	9.0%	9.0%	11.0%
Departamento de Software Por rol ocupacional	-2.4%	12.8%	3.8%	3.0%	12.6%	9.6%	8.8%	5.0%	10.0%	10.9%	9.5%	11.2%	10.9%	13.1%
1. Gte. Admvo. de proyecto					4.5%	4.5%	22.9%	2.4%	7.2%	7.6%	7.8%	7.2%	5.9%	8.0%
2. Arquitecto de software					4.3%	4.3%	23.4%	2.2%	7.0%	7.4%	7.7%	6.8%	5.5%	7.5%
3. Líder técnico de proyecto					5.7%	5.6%	20.3%	3.5%	8.4%	9.0%	8.6%	8.9%	8.1%	10.3%
4. Desarrolladores de SW					8.9%	8.7%	13.4%	6.6%	11.6%	12.8%	10.4%	13.3%	13.4%	15.5%
5. Pruebas de SW					6.0%	5.9%	19.6%	3.8%	8.7%	9.3%	8.8%	9.4%	8.7%	10.9%
6. Operación y soporte					25.4%	15.5%	-7.4%	7.0%	11.9%	13.2%	10.6%	13.7%	13.9%	16.0%

Fuentes: INEGI (2000), ANUIES (2002), Select (2004)

· Comprende a los técnicos de nivel básico, nivel medio superior y superior.

l Comprende a los profesionistas con estudios a nivel licenciatura, maestría y doctorado

nd: Información no disponible

Tabla 12. Crecimiento anual del número de profesionales en TI y en el departamento de software por nivel educativo y rol ocupacional, 2000-2014





Escenario conservador

En el escenario conservador de la industria de software, en el año 2000 pareciera que la oferta de recursos era insuficiente para cubrir las necesidades de TI en general, y apenas se empalmaron con el número de profesionales requeridos para atender a los departamentos de Software. De este hecho se desprende que profesionales de otras especialidades incursionen en este tema, como forma de cubrir una demanda insatisfecha por las especialidades más naturales.

Sin embargo, a partir del año 2001, la oferta de egresados crece de forma mas acelerada que la demanda, e incluso a partir del año 2004 se prevé que la oferta de egresados supere a la demanda total de TI. Este último fenómeno, puede ocasionar a su vez otros hechos, algunos de ellos ya realidades actualmente: migración de profesionales a países vecinos como Canadá y Estados Unidos, caída en los sueldos promedio de la especialidad, cambio de especialidad (egresados de TI, dedicándose a otras especialidades)

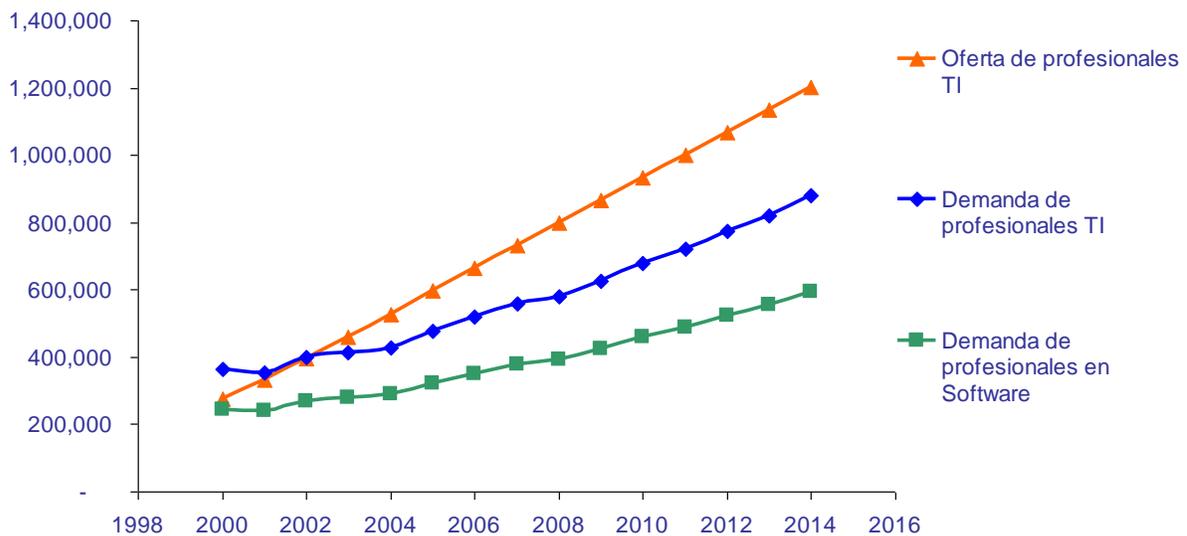


Figura 3. Demanda vs. oferta de profesionales de TI. Escenario conservador

Escenario optimista

En un escenario optimista, que implica que algunos segmentos de la industria incrementen sus ingresos incluso a tasas de dos dígitos, se encuentra que aunque existe una brecha entre la oferta de profesionales y la demanda que se generará, esta se reduce al final del período de análisis, particularmente para las actividades de TI en general.

Este escenario nos lleva a concluir que el número de egresados en TI que están formando las instituciones, está alineado con las metas del gobierno federal, de formar una industria que crezca de forma significativa en los próximos años y que tenga el número de recursos suficientes para este fin.



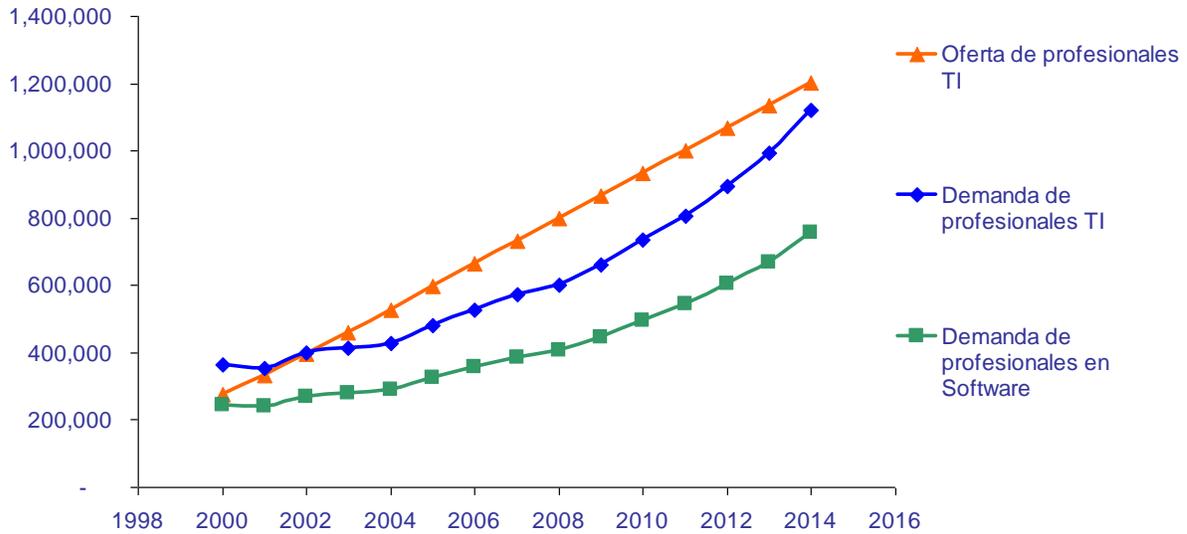


Figura 4. Demanda vs. Oferta de profesionales de TI. Escenario optimista

Profesionales que requiere la Industria del Software.

Dada la existencia actual de una brecha entre los conocimientos que adquieren los profesionales en las instituciones educativas y los conocimientos requeridos por las organizaciones del país, un punto importante a señalar es la perspectiva al futuro que en este sentido tienen ambos actores.

Se evaluaron aproximadamente 20 habilidades y conocimientos que los estudiantes adquieren al momento de estudiar una carrera asociada a tecnologías de información, y se pidió que se calificara la importancia que tendría este conjunto de conocimientos.

En ambos casos, se percibe a todos estos conocimientos como muy relevantes para los próximos años; sin embargo, nuevamente detectamos una diferencia en la percepción entre los profesionales y las empresas: para los primeros, el desarrollo de las habilidades de comunicación oral y escrita, el conocimiento y administración de sistemas operativos y la consultoría en TI, resultan las 3 áreas de conocimiento en las que un profesional de software, debería entrenarse en el futuro.

Para los empleadores, los conocimientos que consideran tendrán más relevancia en los años por venir son los relacionados con manejadores de bases de datos, la programación del sistema y las herramientas de programación. El desarrollo de habilidades para razonar y resolver problemas es el tópico que, en los dos casos, fue evaluado como el más importante a considerar para los próximos años.





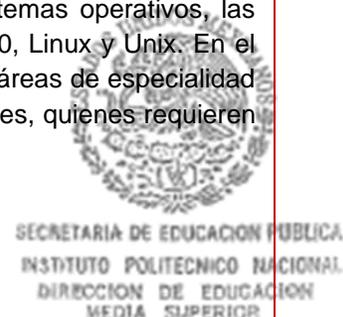
Conocimientos y Habilidades	Importancia de los Conocimientos en el Futuro. Percepción de los Empleados	Importancia de los Conocimientos en el Futuro. Percepción de los Empleadores
Administración de proyectos	9.2	8.2
Administración de sistemas operativos	9.4	8.4
Análisis y diseño integral de todos los módulos del sistema	8.9	8.8
Análisis y diseño particular de algunos módulos del proyecto, coordinación de desarrolladores	8.8	8.3
Conocimiento de matemáticas	8.8	7.6
Conocimiento de procesos administrativos	9.1	8.4
Conocimiento de procesos industriales y/o de operaciones	8.8	7.9
Conocimiento de sistemas distribuidos	8.8	8.3
Consultoría de negocios	8.6	7.2
Consultoría en tecnologías de la información	9.3	8.3
Dirección estratégica	9.3	8.1
Habilidad de comunicación oral y escrita	9.4	8.7
Habilidad para razonamiento y resolución de problemas	9.6	9.2
Herramientas de programación	9.0	8.8
Manejadores de bases de datos	9.2	9.0
Paquetes de Aplicaciones de software Comerciales	8.7	8.0
Programación del sistema	9.0	8.9
Pruebas de integración de módulo que componen el sistema completo	8.9	8.4
Pruebas unitarias de pequeños componentes del software	8.7	7.8
Promedio	9.0	8.3

Escala de 1 a 10 donde 1 es la calificación más baja y 10 la más alta

Fuente: Estudio para Determinar la Cantidad y Calidad de Recursos Humanos Especializados Necesarios para el Desarrollo de la Industria de Software en México. Noviembre, 2004.

Tabla 13. Conocimientos y Habilidades más importantes en los próximos años

Los profesionales en software consideran que, en el caso de la administración de sistemas operativos, las áreas de capacitación en las que se debe poner foco en el futuro son, Windows NT/2000, Linux y Unix. En el caso de la consultoría en TI, la administración de sistemas y la de base de datos son las áreas de especialidad que se estarán demandando en el futuro. Lo anterior contrasta la visión de los empleadores, quienes requieren especialización en Windows NT/2000 AS/400, entre otros.





Áreas de especialización más importantes en los próximos 3 años para los Empleados

Consultoría TIC

Administración	13.7%
Administración de bases de datos	12.6%
No sabe/no respondió	73.7%
Total	100.0%

Fuente: Estudio para Determinar la Cantidad y Calidad de Recursos Humanos Especializados Necesarios para el Desarrollo de la Industria de Software en México. Noviembre, 2004.

*Las cifras pueden no sumar 100% por redondeo

Administración de Sistemas Operativos

Windows NT/2000	41.2%
Linux	34.1%
Unix	19.1%
Macintosh, MS-DOS, Windows, 1.x/3.x	1.7%
Ninguna	1.7%
MacOS 8/X, Windows 9X/ME	0.9%
MVS, OS/400	0.6%
No sabe/No recuerda	0.4%
OS/390, VM, VMS, VSE, Mang VS.	0.3%
Total	100.0%

Fuente: Estudio para Determinar la Cantidad y Calidad de Recursos Humanos Especializados Necesarios para el Desarrollo de la Industria de Software en México. Noviembre, 2004.

*Las cifras pueden no sumar 100% por redondeo

Las empresas estarían viendo que la especialización de los conocimientos, en el caso de los manejadores de bases de datos, se tendrá que dar en bases de datos con interfases XML y todos aquellos orientados a objetos y, en el caso de la programación del sistema, las herramientas y lenguajes que se demandarán mayormente en el futuro son C#, Java, JavaScript, HTML/XML; Oracle Developer, PowerBuilder, Visual y Basic, C, Fortran.

Áreas de especialización más importantes en los próximos 3 años para las empresas.

Programación del Sistema

Windows NT/2000	29.5%
AS400	27.4%
ASP	19.2%
Access	13.6%
Macintosh, MS-DOS, Windows, 1.x/3.x	3.1%
OS/390, VM, VMS, VSE, Mang VS.	2.3%
Linux	1.9%
Java	1.6%
Unix	0.6%
Lenguaje C++/C#	0.4%
HTML	0.1%
Oracle	0.1%
Visual Basic	0.1%
XML	0.1%
Otras razones	0.1%
Total	100.0%

Fuente: Estudio para Determinar la Cantidad y Calidad de Recursos Humanos Especializados Necesarios para el Desarrollo de la Industria de Software en México. Noviembre, 2004.

*Las cifras pueden no sumar 100% por redondeo





Herramientas de Programación

C#, Java, JavaScript, HTML/XML	41.0%
Oracle, Developer, Power Builder, Visual	21.9%
Basic, C, Fortran, Pascal	17.1%
CICS, Cobol, JCL, PL/1, RPG	3.4%
C++, Eiffel, Smaltalk	0.7%
Otros	15.8%
Total	100%

Fuente: Estudio para Determinar la Cantidad y Calidad de Recursos Humanos Especializados Necesarios para el Desarrollo de la Industria de Software en México. Noviembre, 2004.

*Las cifras pueden no sumar 100% por redondeo

Manejadores de bases de datos

Base de datos/ XML	22.9%
Relacional-objetos	19.4%
Orientado a objetos	13.1%
Relacional (RDBMS)	10.8%
Archivos planos, DBMS Jerárquico, Retícula	10.5%
Otros	23.3%
Total	100.0%

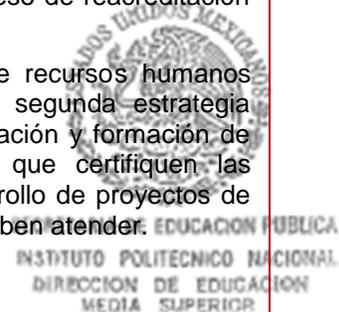
Fuente: Estudio para Determinar la Cantidad y Calidad de Recursos Humanos Especializados Necesarios para el Desarrollo de la Industria de Software en México. Noviembre, 2004.

*Las cifras pueden no sumar 100% por redondeo

Conclusión de la Investigación

Con base en los resultados obtenidos en el estudio, podemos concluir:

- La Industria Mexicana del Software presenta importantes retos y oportunidades de crecimiento a partir de las metas del PROSOFT, por lo que estas estrategias deben vincularse con la reestructuración de la Carrera de Técnico en Programación, en su plan de estudios y sus programas para cada unidad de aprendizaje correspondiente al Área Tecnológica, haciéndose factible que esta pueda seguir impartándose en el Nivel Medio Superior del IPN.
- El objetivo central del PROSOFT plantea la necesidad de crear condiciones para que el país, cuente con una Industria del Software competitiva internacionalmente y asegure su crecimiento en el largo plazo, por lo que se debe considerar la integración de nuevos esquemas de aprendizaje para la vida y a lo largo de la vida, ratificándose así la incorporación del Modelo Educativo del IPN, donde el estudiante sea el principal actor, derivado de ello el reconocimiento a la formación de los estudiantes mediante la acreditación del programa académico, para garantizar un quehacer con calidad en el CECyT, por ello deben ser atendidas las recomendaciones realizadas por el CONAIC para el proceso de reacreditación en el año 2011.
- Para lograr una vinculación armónica con el sector productivo, el desarrollo de recursos humanos especializados para la Industria del Software en el país, se convierte en la segunda estrategia gubernamental del PROSOFT que se debe atender, la cual hace uso de la educación y formación de personal, por lo que la capacitación docente debe establecer mecanismos que certifiquen las capacidades académicas que se traduzcan en mejores condiciones para el desarrollo de proyectos de inserción social y que midan su impacto en los diversos sectores sociales que se deben atender.





- d) El capital humano se convierte en el engrane principal para el desarrollo de la Industria del Software en el país ya que es, precisamente éste, quien posibilita la creación de programas que satisfacen las necesidades de empresas e instituciones del país, en particular para el desarrollo de la Industria, se requiere de formación de profesionales técnicos en programación.
- e) Existe un desequilibrio en el nivel educativo que presentan los profesionales y el que demandan las empresas. Esto significa que, cada vez más, los profesionales egresan con títulos profesionales o posgrados; sin embargo, la oferta de trabajo de las empresas se enfoca más a puestos laborales que requieren de niveles técnicos, por lo que se debe reforzar categóricamente este nivel de conocimientos.
- f) Existe una brecha entre la oferta de recursos humanos y la demanda de estos por parte de las empresas, brecha que se da tanto en la relación egresados versus contratados, como en la de conocimientos adquiridos versus los conocimientos demandados. Asimismo esta brecha se presenta como resultado del desarrollo actual de la Industria, tanto a nivel cuantitativo como cualitativo; una Industria poco sofisticada y no orientada al desarrollo de productos comerciales ni a servicios para exportación o locales competitivos.
- g) Se proyecta un crecimiento importante de profesionales especializados en materia de software en el país; en contraste, se observa una menor demanda de estos por parte las empresas y organizaciones mexicanas, lo cual, plantea un panorama complejo para los profesionales en caso de no desarrollar una demanda interna de estos recursos.
- h) La necesidad de generar una estrategia para ir cerrando esta brecha se hace urgente. En la medida en que se estreche la relación entre las necesidades de las empresas y los conocimientos impartidos por la academia, para desarrollar competencias laborales específicas en los profesionales, en esa medida se formarán profesionales que respondan cada vez más a los requerimientos del campo laboral.

Las funciones del perfil de Desarrollador de Software son:

Desarrollador de software.- Encargado de implementar las especificaciones de análisis y diseño.

Sus competencias generales son:

- Auxiliar técnicamente al resto de los roles en el establecimiento de las especificaciones de los modelos análisis y diseño.
- Construir, codificar, probar y mantener el código fuente de uno o varios componentes de software.
- Construir y codificar componentes que automatizan algunos de los procedimientos de prueba.
- Diseñar y crear las interfaces gráficas de usuario.
- Desarrollar prototipos de interfaces de usuario.

Conclusión General

Con base en los resultados obtenidos en el estudio, podemos concluir:

- i) El objetivo central del PROSOFT plantea la necesidad de crear condiciones para que el país, cuente con una Industria del Software competitiva internacionalmente y asegure su crecimiento en el largo plazo, por lo que se debe considerar la integración de nuevos esquemas de aprendizaje para la vida y a lo largo de la vida, ratificándose así la incorporación del Modelo Educativo del IPN.
- j) Para lograr una vinculación armónica con el sector productivo, el desarrollo de recursos humanos especializados para la Industria del Software en el país, se convierte en la segunda estrategia gubernamental del PROSOFT que se debe atender, la cual hace uso de la educación y formación de personal, por lo que la capacitación docente debe establecer mecanismos que certifiquen las capacidades académicas que se traduzcan en mejores condiciones para el desarrollo de proyectos de inserción social y que midan su impacto en los diversos sectores sociales que se deben atender.



- k) El capital humano se convierte en el engrane principal para el desarrollo de la Industria del Software en el país ya que es, precisamente éste, quien posibilita la creación de programas que satisfacen las necesidades de empresas e instituciones del país, en particular para el desarrollo de la Industria, se requiere de formación de profesionales técnicos en programación.
- l) Existe un desequilibrio en el nivel educativo que presentan los profesionales y el que demandan las empresas. Esto significa que, cada vez más, los profesionales egresan con títulos profesionales o posgrados; sin embargo, la oferta de trabajo de las empresas se enfoca más a puestos laborales que requieren de niveles técnicos, por lo que se debe reforzar categóricamente este nivel de conocimientos.
- m) Existe una brecha entre la oferta de recursos humanos y la demanda de estos por parte de las empresas, brecha que se da tanto en la relación egresados versus contratados, como en la de conocimientos adquiridos versus los conocimientos demandados. Asimismo esta brecha se presenta como resultado del desarrollo actual de la Industria, tanto a nivel cuantitativo como cualitativo; una Industria poco sofisticada y no orientada al desarrollo de productos comerciales ni a servicios para exportación o locales competitivos.
- n) Se proyecta un crecimiento importante de profesionales especializados en materia de software en el país; en contraste, se observa una menor demanda de estos por parte las empresas y organizaciones mexicanas, lo cual, plantea un panorama complejo para los profesionales en caso de no desarrollar una demanda interna de estos recursos.
- o) La necesidad de generar una estrategia para ir cerrando esta brecha se hace urgente. En la medida en que se estreche la relación entre las necesidades de las empresas y los conocimientos impartidos por la academia, para desarrollar competencias laborales específicas en los profesionales, en esa medida se formarán profesionales que respondan cada vez más a los requerimientos del campo laboral.

3.- MAPA FUNCIONAL GENERAL

Como resultado de la integración del estudio de mercado y una vez realizado el análisis de vigencia de las unidades de aprendizaje referidas al Área Tecnológica, se hace pertinente presentar el mapa funcional reestructurado de la Carrera de Técnico en Programación, integrando las áreas de conocimiento básicas en las que un profesional técnico se incorpora en la Industria del Software en México.

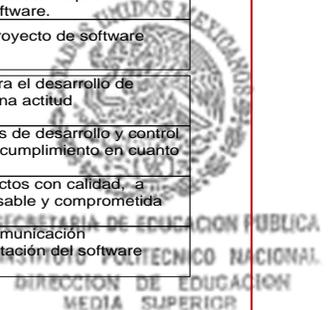
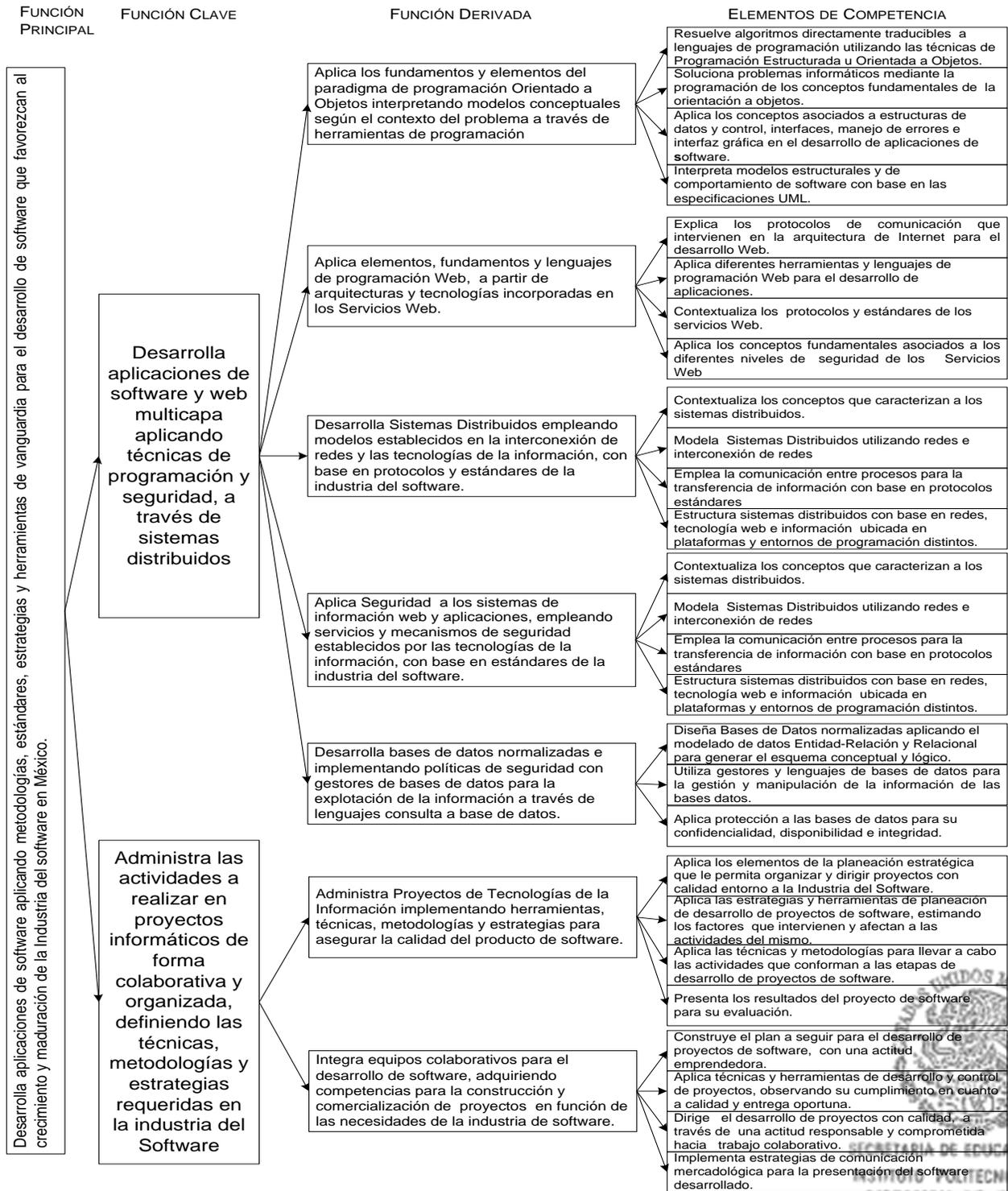
La función principal describe la competencia general de la carrera de Técnico en Programación.

El conjunto de actividades laborales que se deben realizar para cubrir la función principal de la carrera, se divide en cuatro ejes temáticos los cuales son: Programación (Habilidades en la abstracción de los objetos del mundo real, editar la lógica del programa a través de lenguajes programación, en el desarrollo de aplicaciones distribuidas, persistencia de la información), Administración de Software (Habilidad para la planeación, calendarización, administración de riegos, ciclo de vida del software, manejo del personal, estimación de los costos de software y la administración de calidad), Calidad de Software (Habilidades en la aplicación de metodologías que mantengan los estándares de calidad del software), Desarrollo Empresarial (Habilidades básicas en la planeación de estrategias de negocios, y aplicación de principios humanos en función del mercado en materia de software); estos ejes conforman las funciones clave.

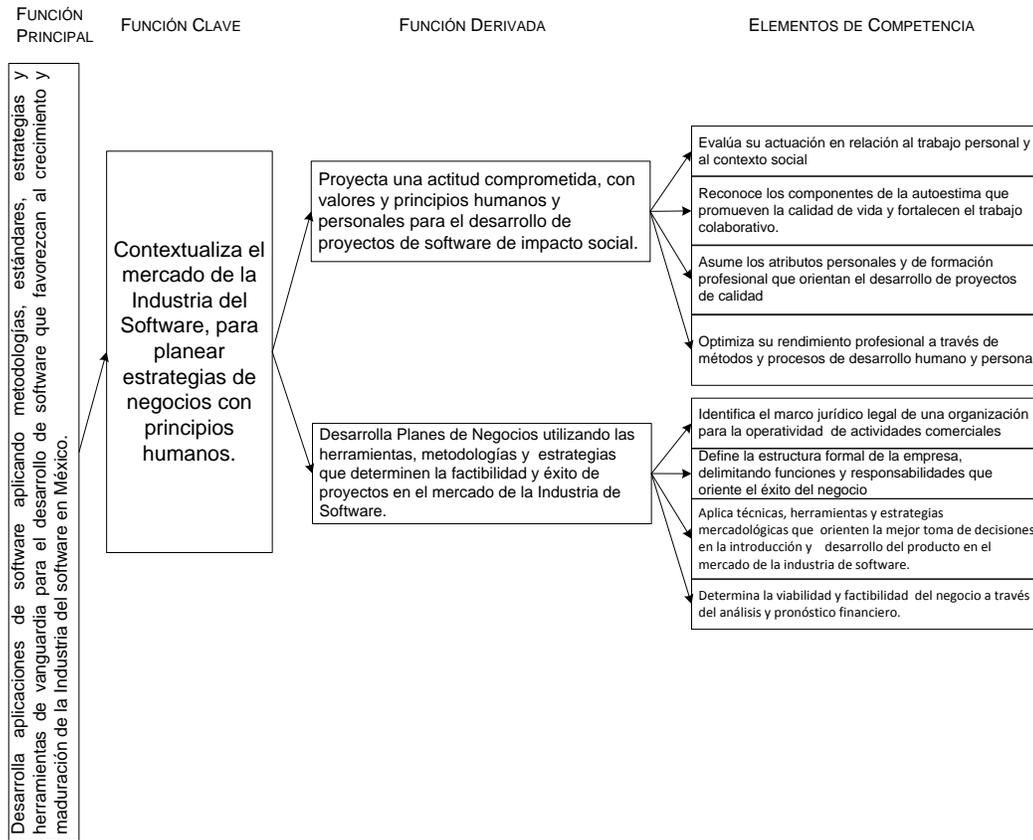
Las funciones Derivadas es el resultado de los conocimientos y habilidades que requieren del perfil profesional por la industria del software.

Los Elementos de Competencia, son las funciones que pueden ser realizadas por el estudiante y son susceptibles a ser evaluadas.











PERFILES CURRICULARES

4.-PERFIL DE INGRESO

Los aspirantes a ingresar a la carrera de Técnico en Programación deben tener una formación mínima en conocimientos, habilidades y actitudes siguientes:

Conocimientos	Habilidades	Actitudes
Manejo básico de plataformas de cómputo.	Organización de Información.	Asertividad e innovación.
Manejo de navegadores web.	Resolución de problemas matemáticos.	Disposición para el trabajo en equipo.
Metodologías de Investigación científica.	Análisis de Información.	Gusto por los retos profesionales.
Modelado matemático para resolución de problemas.	Toma de Decisiones.	Compromiso para el aprendizaje autónomo.
Expresión oral y escrita.	Aplicación de conocimientos en diferentes contextos.	Disciplina.
Comprensión básica de textos en inglés.		Ética personal.
Lógica matemática.		Tolerancia al trabajo bajo presión.
Lógica deductiva.		

Requisitos Académicos

- Haber cursado la unidad de aprendizaje de Álgebra.
- Haber cursado las unidades de aprendizaje de Computación Básica I y II.
- Haber cursado las unidades de aprendizaje de Inglés I y II.
- Haber cursado la unidad de aprendizaje de Técnicas de Investigación de campo.
- Ser alumno regular
- Cumplir con las disposiciones que se establezcan en la normatividad vigente aplicable.

5.-PERFIL DE EGRESO

El egresado de la Carrera de Técnico en Programación contará con las competencias profesionales siguientes:

- Desarrollar aplicaciones de software utilizando los conceptos de la Programación Orientada a Objetos.
- Aplicar metodologías para el desarrollo de software con calidad.
- Desarrollar páginas web dinámicas.
- Diseñar bases de datos normalizadas.
- Explotar información de Bases de Datos a través de Lenguajes de Manipulación de Datos.
- Evaluar el impacto de las aplicaciones de software automatizando pruebas en el código desarrollado.
- Analizar y Diseñar soluciones a través de cómputo distribuido.
- Desarrollar algoritmos de seguridad para implementación en los sistemas de información.
- Diseñar planes estratégicos para la negociación en la Industria del Software.
- Seleccionar plataformas de software en función de las problemáticas a resolver.





- Mantener y soportar aplicaciones de software existentes.
- Ética profesional para el ámbito laboral y organizacional en el desarrollo de software.
- Realización de las actividades laborales con eficiencia y seguridad.
- Empatía para el trabajo en equipo.
- Interés por la incorporación de cambios tecnológicos en su ámbito laboral.
- Liderazgo en el desarrollo de aplicaciones de software.

Además el egresado de la Carrera de Técnico en Programación contará con las competencias Genéricas que corresponden al Marco Común del Sistema Nacional de Bachillerato⁶, las cuales son:

Se autodetermina y cuida de sí

1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.

Atributos:

- Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.
- Identifica sus emociones, las maneja de manera constructiva y reconoce la necesidad de solicitar apoyo ante una situación que lo rebase.
- Elige alternativas y cursos de acción con base en criterios sustentados y en el marco de un proyecto de vida.
- Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones.
- Asume las consecuencias de sus comportamientos y decisiones.
- Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.

2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.

Atributos:

- Valora el arte como manifestación de la belleza y expresión de ideas, sensaciones y emociones.
- Experimenta el arte como un hecho histórico compartido que permite la comunicación entre individuos y culturas en el tiempo y el espacio, a la vez que desarrolla un sentido de identidad.
- Participa en prácticas relacionadas con el arte.

3. Elige y practica estilos de vida saludables.

Atributos:

- Reconoce la actividad física como un medio para su desarrollo físico, mental y social.
- Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo.
- Cultiva relaciones interpersonales que contribuyen a su desarrollo humano y el de quienes lo rodean.

Se expresa y comunica

4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.

Atributos:

- Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.

⁶ Secretaría de Educación Pública, sitio web: www.sep.gob.mx
<http://www.sep.gob.mx/wb/sep1/resultados?cx=005938092216177840306%3Ak1jkjtpswde&cof=FORID%3A9&ie=UTF-8&q=acuerdo+444&sa=ir&siteurl=www.sep.gob.mx%252Fwb%252Fsep1%252Fdocentes#1032>





- Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue.
- Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas.
- Se comunica en una segunda lengua en situaciones cotidianas.
- Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.

Piensa y crítica reflexivamente

5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.

Atributos:

- Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
- Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.
- Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.
- Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.
- Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.
- Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.

6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.

Atributos:

- Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.
- Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias.
- Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.
- Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.

Aprende de forma autónoma

7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.

Atributos:

- Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.
- Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos.
- Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.

Trabaja en forma colaborativa

8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.

Atributos:

- Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
- Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.





- Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

Participa con responsabilidad en la sociedad

9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.

Atributos:

- Privilegia el diálogo como mecanismo para la solución de conflictos.
- Toma decisiones a fin de contribuir a la equidad, bienestar y desarrollo democrático de la sociedad.
- Conoce sus derechos y obligaciones como mexicano y miembro de distintas comunidades e instituciones, y reconoce el valor de la participación como herramienta para ejercerlos.
- Contribuye a alcanzar un equilibrio entre el interés y bienestar individual y el interés general de la sociedad.
- Actúa de manera propositiva frente a fenómenos de la sociedad y se mantiene informado.
- Advierte que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente.

10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.

Atributos:

- Reconoce que la diversidad tiene lugar en un espacio democrático de igualdad de dignidad y derechos de todas las personas, y rechaza toda forma de discriminación.
- Dialoga y aprende de personas con distintos puntos de vista y tradiciones culturales mediante la ubicación de sus propias circunstancias en un contexto más amplio.
- Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia en los contextos local, nacional e internacional.

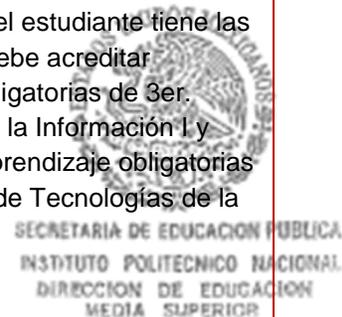
11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

Atributos:

- Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional.
- Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.
- Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente.

6.-SALIDAS LATERALES

La **1ra. Salida Lateral** se presenta en el cuarto nivel de la carrera, y para manifestar que el estudiante tiene las competencias adecuadas y expedirle una constancia como **Desarrollador de Software** debe acreditar satisfactoriamente todas las unidades de aprendizaje de 1º. a 4º. Nivel. Entre ellas las obligatorias de 3er. Nivel: Programación Orientada a Objetos, Administración de Proyectos de Tecnologías de la Información I y Laboratorio de Proyectos de Tecnologías de la Información I, así como las unidades de aprendizaje obligatorias de 4to. Nivel: Programación y Servicios web, Bases de Datos y Laboratorio de Proyectos de Tecnologías de la Información II.





La **2da. Salida Lateral** se presenta en el quinto nivel de la carrera, y para manifestar que el estudiante tiene las competencias adecuadas y expedirle una constancia como **Verificador de calidad de software** debe acreditar satisfactoriamente todas las unidades de aprendizaje de 1º. a 5º. Nivel, entre ellas las obligatorias de 3er. Nivel: Programación Orientada a Objetos, Administración de Proyectos de Tecnologías de la Información I y Laboratorio de Proyectos de Tecnologías de la Información I, las unidades de aprendizaje obligatorias de 4to. Nivel: Programación y Servicios web, Bases de Datos y Laboratorio de Proyectos de Tecnologías de la Información II. y las unidades de aprendizaje obligatorias de 5to. Nivel: Introducción a los Sistemas Distribuidos, Introducción a la Ingeniería de pruebas, Seguridad web y aplicaciones y Laboratorio de Proyectos de Tecnologías de la Información III.

7.-PERFIL DEL PERSONAL DOCENTE

El docente que imparta unidades de aprendizaje del área de formación profesional de la carrera de Técnico en Programación habrá de presentar el examen de oposición para mostrar las habilidades que tiene en el manejo del conocimiento disciplinar y manifestar la disposición, autoridad y tolerancia en el manejo del grupo. Por otra parte debe cumplir con las siguientes competencias generales y particulares para cada unidad de Aprendizaje.

Competencias Generales⁷

1. Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional

- Reflexiona e investiga sobre la enseñanza y sus propios procesos de construcción del conocimiento.
- Incorpora nuevos conocimientos y experiencias al acervo con el que cuenta y los traduce en estrategias de enseñanza y de aprendizaje.
- Se evalúa para mejorar su proceso de construcción del conocimiento y adquisición de competencias, y cuenta con una disposición favorable para la evaluación docente y de pares.
- Aprende de las experiencias de otros docentes y participa en la conformación y mejoramiento de su comunidad académica.
- Se mantiene actualizado en el uso de la tecnología de la información y la comunicación.
- Se actualiza en el uso de una segunda lengua.

2. Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo

- Argumenta la naturaleza, los métodos y la consistencia lógica de los saberes que imparte.
- Explicita la relación de distintos saberes disciplinares con su práctica docente y los procesos de aprendizaje de los estudiantes.
- Valora y explicita los vínculos entre los conocimientos previamente adquiridos por los estudiantes, los que se desarrollan en su curso y aquellos otros que conforman un plan de estudios.

3. Planifica los procesos de enseñanza y de aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, y los ubica en contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios

- Identifica los conocimientos previos y necesidades de formación de los estudiantes, y desarrolla estrategias para avanzar a partir de ellas.

⁷ Subsecretaría de Educación Media Superior, Reforma Integral de la Educación Media Superior, sitio web: <http://www.sems.gob.mx> Página web: http://www.reforma-ems.sems.gob.mx/work/sites/riems/resources/LocalContent/185/1/trip_perfil docente_altares.pdf, Fecha de Consulta: 1 de Marzo de 2010.





- Diseña planes de trabajo basados en proyectos e investigaciones disciplinarios e interdisciplinarios orientados al desarrollo de competencias.
- Diseña y utiliza en el salón de clases materiales apropiados para el desarrollo de competencias.
- Contextualiza los contenidos de un plan de estudios en la vida cotidiana de los estudiantes y la realidad social de la comunidad a la que pertenecen.

4. Lleva a la práctica procesos de enseñanza y de aprendizaje de manera efectiva, creativa e innovadora a su contexto institucional

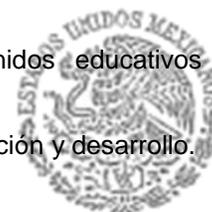
- Comunica ideas y conceptos con claridad en los diferentes ambientes de aprendizaje y ofrece ejemplos pertinentes a la vida de los estudiantes.
- Aplica estrategias de aprendizaje y soluciones creativas ante contingencias, teniendo en cuenta las características de su contexto institucional, y utilizando los recursos y materiales disponibles de manera adecuada.
- Promueve el desarrollo de los estudiantes mediante el aprendizaje, en el marco de sus aspiraciones, necesidades y posibilidades como individuos, y en relación a sus circunstancias socioculturales.
- Provee de bibliografía relevante y orienta a los estudiantes en la consulta de fuentes para la investigación.
- Utiliza la tecnología de la información y la comunicación con una aplicación didáctica y estratégica en distintos ambientes de aprendizaje.

5. Evalúa los procesos de enseñanza y de aprendizaje con un enfoque formativo

- Establece criterios y métodos de evaluación del aprendizaje con base en el enfoque de competencias, y los comunica de manera clara a los estudiantes.
- Da seguimiento al proceso de aprendizaje y al desarrollo académico de los estudiantes.
- Comunica sus observaciones a los estudiantes de manera constructiva y consistente, y sugiere alternativas para su superación.
- Fomenta la autoevaluación y coevaluación entre pares académicos y entre los estudiantes para afianzar los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

6. Construye ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo

- Favorece entre los estudiantes el autoconocimiento y la valoración de sí mismos.
- Favorece entre los estudiantes el deseo de aprender y les proporciona oportunidades y herramientas para avanzar en sus procesos de construcción del conocimiento.
- Promueve el pensamiento crítico, reflexivo y creativo, a partir de los contenidos educativos establecidos, situaciones de actualidad e inquietudes de los estudiantes.
- Motiva a los estudiantes en lo individual y en grupo, y produce expectativas de superación y desarrollo.
- Fomenta el gusto por la lectura y por la expresión oral, escrita o artística.
- Propicia la utilización de la tecnología de la información y la comunicación por parte de los estudiantes para obtener, procesar e interpretar información, así como para expresar ideas.





7. Contribuye a la generación de un ambiente que facilite el desarrollo sano e integral de los estudiantes

- Practica y promueve el respeto a la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales entre sus colegas y entre los estudiantes.
- Favorece el diálogo como mecanismo para la resolución de conflictos personales e interpersonales entre los estudiantes y, en su caso, los canaliza para que reciban una atención adecuada.
- Estimula la participación de los estudiantes en la definición de normas de trabajo y convivencia, y las hace cumplir.
- Promueve el interés y la participación de los estudiantes con una conciencia cívica, ética y ecológica en la vida de su escuela, comunidad, región, México y el mundo.
- Alienta que los estudiantes expresen opiniones personales, en un marco de respeto, y las toma en cuenta.
- Contribuye a que la escuela reúna y preserve condiciones físicas e higiénicas satisfactorias.
- Fomenta estilos de vida saludables y opciones para el desarrollo humano, como el deporte, el arte y diversas actividades complementarias entre los estudiantes.
- • Facilita la integración armónica de los estudiantes al entorno escolar y favorece el desarrollo de un sentido de pertenencia.

8. Participa en los proyectos de mejora continua de su escuela y apoya la gestión institucional

- Colabora en la construcción de un proyecto de formación integral dirigido a los estudiantes en forma colegiada con otros docentes y los directivos de la escuela, así como con el personal de apoyo técnico pedagógico.
- Detecta y contribuye a la solución de los problemas de la escuela mediante el esfuerzo común con otros docentes, directivos y miembros de la comunidad.
- Promueve y colabora con su comunidad educativa en proyectos de participación social.
- Crea y participa en comunidades de aprendizaje para mejorar su práctica educativa.

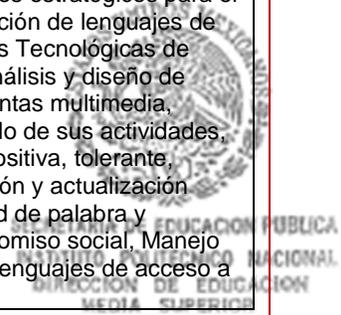
Unidad de Aprendizaje	Formación y Experiencia Profesional Requerida
Administración de Proyectos de Tecnologías de la Información I	Ingeniería en Sistemas Computacionales, Licenciatura en Informática, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Informática y ramas afines a las Tecnologías de la información y Comunicaciones. Manejo de herramientas de desarrollo de software actuales, Conocimientos en administración de proyectos de software, Manejo de lenguajes de programación actuales, Utilización de las Tecnologías de la Información, Manejo de Plataformas de software, Elaboración de planes estratégicos para el desarrollo de software, Conocimiento y aplicación de lenguajes de modelado de software, Manejo de Plataformas Tecnológicas de aprendizaje, Posee conocimientos sobre el análisis y diseño de sistemas de información, Manejo de herramientas multimedia, Aplicación de la normatividad para el desarrollo de sus actividades, Personal íntegra, responsable, honesta, propositiva, tolerante, puntual, respetuosa, dispuesta a la capacitación y actualización necesarias para la labor docente, con facilidad de palabra y comunicación, con vocación docente y compromiso social, Manejo



	de Gestores de Bases de Datos, Manejo de Lenguajes de acceso a bases de datos.
Laboratorio de Proyectos de Tecnologías de la Información I	Ingeniería en Sistemas Computacionales, Licenciatura en Informática, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Informática y ramas afines a las Tecnologías de la información y Comunicaciones. Manejo de herramientas de desarrollo de software actuales, Conocimientos en administración de proyectos de software, Manejo de lenguajes de programación actuales, Utilización de las Tecnologías de la Información, Manejo de Plataformas de software, Elaboración de planes estratégicos para el desarrollo de software, Conocimiento y aplicación de lenguajes de modelado de software, Manejo de Plataformas Tecnológicas de aprendizaje, Posee conocimientos sobre el análisis y diseño de sistemas de información, Manejo de herramientas multimedia, Aplicación de la normatividad para el desarrollo de sus actividades, Personal íntegra, responsable, honesta, propositiva, tolerante, puntual, respetuosa, dispuesta a la capacitación y actualización necesarias para la labor docente, con facilidad de palabra y comunicación, con vocación docente y compromiso social, Manejo de Gestores de Bases de Datos, Manejo de Lenguajes de acceso a bases de datos.
Programación Orientada a Objetos	Ingeniería en Sistemas Computacionales, Licenciatura en Informática, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Informática y ramas afines a las Tecnologías de la información y Comunicaciones. Manejo de herramientas de desarrollo de software actuales, Conocimientos en administración de proyectos de software, Manejo de lenguajes de programación actuales, Utilización de las Tecnologías de la Información, Manejo de Plataformas de software, Elaboración de planes estratégicos para el desarrollo de software, Conocimiento y aplicación de lenguajes de modelado de software, Manejo de Plataformas Tecnológicas de aprendizaje, Posee conocimientos sobre el análisis y diseño de sistemas de información, Manejo de herramientas multimedia, Aplicación de la normatividad para el desarrollo de sus actividades, Personal íntegra, responsable, honesta, propositiva, tolerante, puntual, respetuosa, dispuesta a la capacitación y actualización necesarias para la labor docente, con facilidad de palabra y comunicación, con vocación docente y compromiso social, Manejo de Gestores de Bases de Datos, Manejo de Lenguajes de acceso a bases de datos.
Bases de Datos	Ingeniería en Sistemas Computacionales, Licenciatura en Informática, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Informática y ramas afines a las Tecnologías de la información y Comunicaciones. Manejo de herramientas de desarrollo de software actuales, Conocimientos en administración de proyectos de software, Manejo de lenguajes de programación actuales, Utilización de las Tecnologías de la Información, Manejo de Plataformas de software, Elaboración de planes estratégicos para el desarrollo de software, Conocimiento y aplicación de lenguajes de modelado de software, Manejo de Plataformas Tecnológicas de aprendizaje, Posee conocimientos sobre el análisis y diseño de sistemas de información, Manejo de herramientas multimedia, Aplicación de la normatividad para el desarrollo de sus actividades, Personal íntegra, responsable, honesta, propositiva, tolerante, puntual, respetuosa, dispuesta a la capacitación y actualización necesarias para la labor docente, con facilidad de palabra y comunicación, con vocación docente y compromiso social, Manejo de Gestores de Bases de Datos, Manejo de Lenguajes de acceso a



<p>Programación y Servicios Web</p>	<p>bases de datos. Ingeniería en Sistemas Computacionales, Licenciatura en Informática, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Informática y ramas afines a las Tecnologías de la información y Comunicaciones. Manejo de herramientas de desarrollo de software actuales, Conocimientos en administración de proyectos de software, Manejo de lenguajes de programación actuales, Utilización de las Tecnologías de la Información, Manejo de Plataformas de software, Elaboración de planes estratégicos para el desarrollo de software, Conocimiento y aplicación de lenguajes de modelado de software, Manejo de Plataformas Tecnológicas de aprendizaje, Posee conocimientos sobre el análisis y diseño de sistemas de información, Manejo de herramientas multimedia, Aplicación de la normatividad para el desarrollo de sus actividades, Personal íntegra, responsable, honesta, propositiva, tolerante, puntual, respetuosa, dispuesta a la capacitación y actualización necesarias para la labor docente, con facilidad de palabra y comunicación, con vocación docente y compromiso social, Manejo de Gestores de Bases de Datos, Manejo de Lenguajes de acceso a bases de datos.</p>
<p>Laboratorio de Proyectos de Tecnologías de la Información II</p>	<p>Ingeniería en Sistemas Computacionales, Licenciatura en Informática, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Informática y ramas afines a las Tecnologías de la información y Comunicaciones. Manejo de herramientas de desarrollo de software actuales, Conocimientos en administración de proyectos de software, Manejo de lenguajes de programación actuales, Utilización de las Tecnologías de la Información, Manejo de Plataformas de software, Elaboración de planes estratégicos para el desarrollo de software, Conocimiento y aplicación de lenguajes de modelado de software, Manejo de Plataformas Tecnológicas de aprendizaje, Posee conocimientos sobre el análisis y diseño de sistemas de información, Manejo de herramientas multimedia, Aplicación de la normatividad para el desarrollo de sus actividades, Personal íntegra, responsable, honesta, propositiva, tolerante, puntual, respetuosa, dispuesta a la capacitación y actualización necesarias para la labor docente, con facilidad de palabra y comunicación, con vocación docente y compromiso social, Manejo de Gestores de Bases de Datos, Manejo de Lenguajes de acceso a bases de datos.</p>
<p>Administración de Proyectos de Tecnologías de la Información II</p>	<p>Ingeniería en Sistemas Computacionales, Licenciatura en Informática, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Informática y ramas afines a las Tecnologías de la información y Comunicaciones. Manejo de herramientas de desarrollo de software actuales, Conocimientos en administración de proyectos de software, Manejo de lenguajes de programación actuales, Utilización de las Tecnologías de la Información, Manejo de Plataformas de software, Elaboración de planes estratégicos para el desarrollo de software, Conocimiento y aplicación de lenguajes de modelado de software, Manejo de Plataformas Tecnológicas de aprendizaje, Posee conocimientos sobre el análisis y diseño de sistemas de información, Manejo de herramientas multimedia, Aplicación de la normatividad para el desarrollo de sus actividades, Personal íntegra, responsable, honesta, propositiva, tolerante, puntual, respetuosa, dispuesta a la capacitación y actualización necesarias para la labor docente, con facilidad de palabra y comunicación, con vocación docente y compromiso social, Manejo de Gestores de Bases de Datos, Manejo de Lenguajes de acceso a bases de datos.</p>





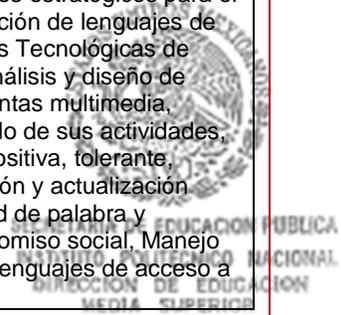
<p>Técnicas de Programación Personal con Calidad</p>	<p>Ingeniería en Sistemas Computacionales, Licenciatura en Informática, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Informática y ramas afines a las Tecnologías de la información y Comunicaciones. Manejo de herramientas de desarrollo de software actuales, Conocimientos en administración de proyectos de software, Manejo de lenguajes de programación actuales, Utilización de las Tecnologías de la Información, Manejo de Plataformas de software, Elaboración de planes estratégicos para el desarrollo de software, Conocimiento y aplicación de lenguajes de modelado de software, Manejo de Plataformas Tecnológicas de aprendizaje, Posee conocimientos sobre el análisis y diseño de sistemas de información, Manejo de herramientas multimedia, Aplicación de la normatividad para el desarrollo de sus actividades, Personal íntegra, responsable, honesta, propositiva, tolerante, puntual, respetuosa, dispuesta a la capacitación y actualización necesarias para la labor docente, con facilidad de palabra y comunicación, con vocación docente y compromiso social, Manejo de Gestores de Bases de Datos, Manejo de Lenguajes de acceso a bases de datos.</p>
<p>Introducción a los Sistemas Distribuidos</p>	<p>Ingeniería en Sistemas Computacionales, Licenciatura en Informática, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Informática y ramas afines a las Tecnologías de la información y Comunicaciones. Manejo de herramientas de desarrollo de software actuales, Conocimientos en administración de proyectos de software, Manejo de lenguajes de programación actuales, Utilización de las Tecnologías de la Información, Manejo de Plataformas de software, Elaboración de planes estratégicos para el desarrollo de software, Conocimiento y aplicación de lenguajes de modelado de software, Manejo de Plataformas Tecnológicas de aprendizaje, Posee conocimientos sobre el análisis y diseño de sistemas de información, Manejo de herramientas multimedia, Aplicación de la normatividad para el desarrollo de sus actividades, Personal íntegra, responsable, honesta, propositiva, tolerante, puntual, respetuosa, dispuesta a la capacitación y actualización necesarias para la labor docente, con facilidad de palabra y comunicación, con vocación docente y compromiso social, Manejo de Gestores de Bases de Datos, Manejo de Lenguajes de acceso a bases de datos.</p>
<p>Introducción a la Ingeniería de Pruebas</p>	<p>Ingeniería en Sistemas Computacionales, Licenciatura en Informática, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Informática y ramas afines a las Tecnologías de la información y Comunicaciones. Manejo de herramientas de desarrollo de software actuales, Conocimientos en administración de proyectos de software, Manejo de lenguajes de programación actuales, Utilización de las Tecnologías de la Información, Manejo de Plataformas de software, Elaboración de planes estratégicos para el desarrollo de software, Conocimiento y aplicación de lenguajes de modelado de software, Manejo de Plataformas Tecnológicas de aprendizaje, Posee conocimientos sobre el análisis y diseño de sistemas de información, Manejo de herramientas multimedia, Aplicación de la normatividad para el desarrollo de sus actividades, Personal íntegra, responsable, honesta, propositiva, tolerante, puntual, respetuosa, dispuesta a la capacitación y actualización necesarias para la labor docente, con facilidad de palabra y comunicación, con vocación docente y compromiso social, Manejo de Gestores de Bases de Datos, Manejo de Lenguajes de acceso a bases de datos.</p>
<p>Seguridad Web y Aplicaciones</p>	<p>Ingeniería en Sistemas Computacionales, Licenciatura en</p>



	<p>Informática, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Informática y ramas afines a las Tecnologías de la información y Comunicaciones. Manejo de herramientas de desarrollo de software actuales, Conocimientos en administración de proyectos de software, Manejo de lenguajes de programación actuales, Utilización de las Tecnologías de la Información, Manejo de Plataformas de software, Elaboración de planes estratégicos para el desarrollo de software, Conocimiento y aplicación de lenguajes de modelado de software, Manejo de Plataformas Tecnológicas de aprendizaje, Posee conocimientos sobre el análisis y diseño de sistemas de información, Manejo de herramientas multimedia, Aplicación de la normatividad para el desarrollo de sus actividades, Personal íntegra, responsable, honesta, propositiva, tolerante, puntual, respetuosa, dispuesta a la capacitación y actualización necesarias para la labor docente, con facilidad de palabra y comunicación, con vocación docente y compromiso social, Manejo de Gestores de Bases de Datos, Manejo de Lenguajes de acceso a bases de datos.</p>
<p>Laboratorio de Proyectos de Tecnologías de la Información III</p>	<p>Ingeniería en Sistemas Computacionales, Licenciatura en Informática, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Informática y ramas afines a las Tecnologías de la información y Comunicaciones. Manejo de herramientas de desarrollo de software actuales, Conocimientos en administración de proyectos de software, Manejo de lenguajes de programación actuales, Utilización de las Tecnologías de la Información, Manejo de Plataformas de software, Elaboración de planes estratégicos para el desarrollo de software, Conocimiento y aplicación de lenguajes de modelado de software, Manejo de Plataformas Tecnológicas de aprendizaje, Posee conocimientos sobre el análisis y diseño de sistemas de información, Manejo de herramientas multimedia, Aplicación de la normatividad para el desarrollo de sus actividades, Personal íntegra, responsable, honesta, propositiva, tolerante, puntual, respetuosa, dispuesta a la capacitación y actualización necesarias para la labor docente, con facilidad de palabra y comunicación, con vocación docente y compromiso social, Manejo de Gestores de Bases de Datos, Manejo de Lenguajes de acceso a bases de datos.</p>
<p>Automatización de Pruebas</p>	<p>Ingeniería en Sistemas Computacionales, Licenciatura en Informática, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Informática y ramas afines a las Tecnologías de la información y Comunicaciones. Manejo de herramientas de desarrollo de software actuales, Conocimientos en administración de proyectos de software, Manejo de lenguajes de programación actuales, Utilización de las Tecnologías de la Información, Manejo de Plataformas de software, Elaboración de planes estratégicos para el desarrollo de software, Conocimiento y aplicación de lenguajes de modelado de software, Manejo de Plataformas Tecnológicas de aprendizaje, Posee conocimientos sobre el análisis y diseño de sistemas de información, Manejo de herramientas multimedia, Aplicación de la normatividad para el desarrollo de sus actividades, Personal íntegra, responsable, honesta, propositiva, tolerante, puntual, respetuosa, dispuesta a la capacitación y actualización necesarias para la labor docente, con facilidad de palabra y comunicación, con vocación docente y compromiso social, Manejo de Gestores de Bases de Datos, Manejo de Lenguajes de acceso a bases de datos.</p>
<p>Desarrollo Humano y Personal</p>	<p>Licenciatura en Sistemas de Computación Administrativa, Licenciatura en Administración de Empresas, Licenciatura en</p>



	Relaciones Comerciales carreras afines.
Métodos Ágiles de Programación	Ingeniería en Sistemas Computacionales, Licenciatura en Informática, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Informática y ramas afines a las Tecnologías de la información y Comunicaciones. Manejo de herramientas de desarrollo de software actuales, Conocimientos en administración de proyectos de software, Manejo de lenguajes de programación actuales, Utilización de las Tecnologías de la Información, Manejo de Plataformas de software, Elaboración de planes estratégicos para el desarrollo de software, Conocimiento y aplicación de lenguajes de modelado de software, Manejo de Plataformas Tecnológicas de aprendizaje, Posee conocimientos sobre el análisis y diseño de sistemas de información, Manejo de herramientas multimedia, Aplicación de la normatividad para el desarrollo de sus actividades, Personal íntegra, responsable, honesta, propositiva, tolerante, puntual, respetuosa, dispuesta a la capacitación y actualización necesarias para la labor docente, con facilidad de palabra y comunicación, con vocación docente y compromiso social, Manejo de Gestores de Bases de Datos, Manejo de Lenguajes de acceso a bases de datos.
Soporte de Software	Ingeniería en Sistemas Computacionales, Licenciatura en Informática, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Informática y ramas afines a las Tecnologías de la información y Comunicaciones. Manejo de herramientas de desarrollo de software actuales, Conocimientos en administración de proyectos de software, Manejo de lenguajes de programación actuales, Utilización de las Tecnologías de la Información, Manejo de Plataformas de software, Elaboración de planes estratégicos para el desarrollo de software, Conocimiento y aplicación de lenguajes de modelado de software, Manejo de Plataformas Tecnológicas de aprendizaje, Posee conocimientos sobre el análisis y diseño de sistemas de información, Manejo de herramientas multimedia, Aplicación de la normatividad para el desarrollo de sus actividades, Personal íntegra, responsable, honesta, propositiva, tolerante, puntual, respetuosa, dispuesta a la capacitación y actualización necesarias para la labor docente, con facilidad de palabra y comunicación, con vocación docente y compromiso social, Manejo de Gestores de Bases de Datos, Manejo de Lenguajes de acceso a bases de datos.
Ingeniería de Software Básica	Ingeniería en Sistemas Computacionales, Licenciatura en Informática, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Informática y ramas afines a las Tecnologías de la información y Comunicaciones. Manejo de herramientas de desarrollo de software actuales, Conocimientos en administración de proyectos de software, Manejo de lenguajes de programación actuales, Utilización de las Tecnologías de la Información, Manejo de Plataformas de software, Elaboración de planes estratégicos para el desarrollo de software, Conocimiento y aplicación de lenguajes de modelado de software, Manejo de Plataformas Tecnológicas de aprendizaje, Posee conocimientos sobre el análisis y diseño de sistemas de información, Manejo de herramientas multimedia, Aplicación de la normatividad para el desarrollo de sus actividades, Personal íntegra, responsable, honesta, propositiva, tolerante, puntual, respetuosa, dispuesta a la capacitación y actualización necesarias para la labor docente, con facilidad de palabra y comunicación, con vocación docente y compromiso social, Manejo de Gestores de Bases de Datos, Manejo de Lenguajes de acceso a bases de datos.





Laboratorio de Proyectos de Tecnologías de la Información IV	Ingeniería en Sistemas Computacionales, Licenciatura en Informática, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Informática y ramas afines a las Tecnologías de la información y Comunicaciones. Manejo de herramientas de desarrollo de software actuales, Conocimientos en administración de proyectos de software, Manejo de lenguajes de programación actuales, Utilización de las Tecnologías de la Información, Manejo de Plataformas de software, Elaboración de planes estratégicos para el desarrollo de software, Conocimiento y aplicación de lenguajes de modelado de software, Manejo de Plataformas Tecnológicas de aprendizaje, Posee conocimientos sobre el análisis y diseño de sistemas de información, Manejo de herramientas multimedia, Aplicación de la normatividad para el desarrollo de sus actividades, Personal íntegra, responsable, honesta, propositiva, tolerante, puntual, respetuosa, dispuesta a la capacitación y actualización necesarias para la labor docente, con facilidad de palabra y comunicación, con vocación docente y compromiso social, Manejo de Gestores de Bases de Datos, Manejo de Lenguajes de acceso a bases de datos.
Plan de Negocios	Licenciatura en Administración de Empresas, Licenciatura en Relaciones Comerciales, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Licenciatura en Informática, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Informática y ramas afines a las Tecnologías de la información y Comunicaciones.
Proyecto Integrador	Ingeniería en Sistemas Computacionales, Licenciatura en Informática, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Informática y ramas afines a las Tecnologías de la información y Comunicaciones. Manejo de herramientas de desarrollo de software actuales, Conocimientos en administración de proyectos de software, Manejo de lenguajes de programación actuales, Utilización de las Tecnologías de la Información, Manejo de Plataformas de software, Elaboración de planes estratégicos para el desarrollo de software, Conocimiento y aplicación de lenguajes de modelado de software, Manejo de Plataformas Tecnológicas de aprendizaje, Posee conocimientos sobre el análisis y diseño de sistemas de información, Manejo de herramientas multimedia, Aplicación de la normatividad para el desarrollo de sus actividades, Personal íntegra, responsable, honesta, propositiva, tolerante, puntual, respetuosa, dispuesta a la capacitación y actualización necesarias para la labor docente, con facilidad de palabra y comunicación, con vocación docente y compromiso social, Manejo de Gestores de Bases de Datos, Manejo de Lenguajes de acceso a bases de datos.





ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS

8.-MISIÓN

En la Carrera de Técnico en Programación se forman y capacitan estudiantes con competencias en la aplicación de herramientas de vanguardia para el desarrollo de software. Los procesos de formación integral están basados en el aprendizaje, teniendo como centro de la atención al estudiante, las herramientas de integración de conocimientos se ubican para la resolución de problemáticas sociales encaminadas a satisfacer necesidades en materia de las Tecnologías de la Información, es por ello que se cuenta con una planta docente sólida que garantiza el aprendizaje de tipo constructivista, donde el estudiante construye su conocimiento a partir del propio estilo de aprendizaje.

9.-VISIÓN

El perfil del estudiante de Técnico en Programación se apega a los estándares internacionales para mantener la acreditación de su programa académico, su comunidad se distingue por el uso de herramientas de vanguardia, que impulsan Tecnologías de la Información en beneficio del desarrollo de la Industria Mexicana del Software.

10.-COMPETENCIA GENERAL DE LA CARRERA

Desarrolla aplicaciones de software aplicando metodologías, estándares, estrategias y herramientas de vanguardia para el desarrollo de software que favorezcan al crecimiento y maduración de la Industria del software en México.

11.-MAPA CURRICULAR

El programa Académico de Programación forma parte del Bachillerato Tecnológico Bivalente, perteneciente al Nivel Medio Superior del Instituto Politécnico Nacional y a la Rama del Conocimiento de Ingeniería y Ciencias Físico Matemáticas. De los 245.25 créditos, que conforman la carrera: 139.500 corresponden al área de formación científica humanística y tecnológica básica, 39.375 al área de formación institucional y 66.375 al área de formación profesional.

42





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
MAPA CURRICULAR DE LAS ÁREAS DE FORMACIÓN INSTITUCIONAL, CIENTÍFICA,
HUMANÍSTICA Y TECNOLÓGICA BÁSICA Y DE FORMACIÓN PROFESIONAL DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE
TÉCNICO EN PROGRAMACIÓN
(MODALIDAD PRESENCIAL)

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
PLAN 2008

1 ^{ER} NIVEL		2 ^{DO} NIVEL		3 ^{ER} NIVEL		4 ^{TO} NIVEL		5 ^{TO} NIVEL		6 ^{TO} NIVEL	
5	0	5.62	CR	5	0	5.62	CR	5	0	5.62	CR
HT	HP			HT	HP			HT	HP		
3	0	3.37	CR	3	2	5.62	CR	3	2	5.62	CR
HT	HP			HT	HP			HT	HP		
1	3	4.50	CR	2	2	4.50	CR	2	2	4.50	CR
HT	PH			HT	HP			HT	HP		
4	1	5.62	CR	5	1	6.75	CR	4	2	6.75	CR
HT	HP			HT	HP			HT	HP		
4	0	4.50	CR	3	0	3.37	CR	1	4	5.62	CR
HT	HP			HT	HP			HT	HP		
3	0	3.37	CR	1	4	5.62	CR	3	3	6.75	CR
HT	HP			HT	HP			HT	HP		
3	0	3.37	CR	3	0	3.37	CR	1	2	3.37	CR
HT	HP			HT	HP			HT	HP		
4	0	4.50	CR	4	0	4.5	CR	3	0	3.37	CR
HT	HP			HT	HP			HT	HP		
2	0	0	CR	0	4	4.5	CR	3/0	0/3	3.37	CR
HT	HP			HT	HP			HT	HP		
ÁLGEBRA		GEOMETRÍA Y TRIGONOMETRÍA		GEOMETRÍA ANALÍTICA		CÁLCULO DIFERENCIAL		CÁLCULO INTEGRAL		PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	
FILOSOFÍA I		FILOSOFÍA II		FÍSICA I		FÍSICA II		FÍSICA III		FÍSICA IV	
COMPUTACIÓN BÁSICA I		COMPUTACIÓN BÁSICA II		QUÍMICA I		QUÍMICA II		QUÍMICA III		QUÍMICA IV	
INGLÉS I		INGLÉS II		INGLÉS III		INGLÉS IV		INGLÉS V		INGLÉS VI	
EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA I		EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA II		COMUNICACIÓN CIENTÍFICA		DIBUJO TÉCNICO II		ORIENTACIÓN JUVENIL Y PROFESIONAL III		ORIENTACIÓN JUVENIL Y PROFESIONAL IV	
DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO		BIOLOGÍA BÁSICA		DIBUJO TÉCNICO I		PROGRAMACIÓN Y SERVICIOS WEB		INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DISTRIBUIDOS		MÉTODOS ÁGILES DE PROGRAMACIÓN	
HISTORIA DE MÉXICO CONTEMPORÁNEO I		HISTORIA DE MÉXICO CONTEMPORÁNEO II		ENTORNO SOCIOECONÓMICO DE MÉXICO		BASES DE DATOS		INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE PRUEBAS		SOPORTE DE SOFTWARE	
DESARROLLO PERSONAL		ORIENTACIÓN JUVENIL Y PROFESIONAL II		PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS		LABORATORIO DE PROYECTOS DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN II		SEGURIDAD WEB Y APLICACIONES		INGENIERÍA DE SOFTWARE BÁSICA	
ORIENTACIÓN JUVENIL Y PROFESIONAL I		OPTATIVA 1		LABORATORIO DE PROYECTOS DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN I		OPTATIVA 2		LABORATORIO DE PROYECTOS DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN III		LABORATORIO DE PROYECTOS DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN IV	
				ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN I				OPTATIVA 3		OPTATIVA 4	
				3				1/3		5/0	
				HT				HT		HT	
				HP				HP		HP	
				CR				CR		CR	
				3.37				3.37		5.62	
				CR				CR		CR	
				0				0		0	
				HT				HT		HT	
				HP				HP		HP	
				CR				CR		CR	
				3				3		3	
				HT				HT		HT	
				HP				HP		HP	
				CR				CR		CR	
				3.37				3.37		5.62	
				CR				CR		CR	
				0				0		0	
				HT				HT		HT	
				HP				HP		HP	
				CR				CR		CR	
				3				3		3	
				HT				HT		HT	
				HP				HP		HP	
				CR				CR		CR	
				3.37				3.37		5.62	
				CR				CR		CR	
				0				0		0	
				HT				HT		HT	
				HP				HP		HP	
				CR				CR		CR	
				3				3		3	
				HT				HT		HT	
				HP				HP		HP	
				CR				CR		CR	
				3.37				3.37		5.62	
				CR				CR		CR	
				0				0		0	
				HT				HT		HT	
				HP				HP		HP	
				CR				CR		CR	
				3				3		3	
				HT				HT		HT	
				HP				HP		HP	
				CR				CR		CR	
				3.37				3.37		5.62	
				CR				CR		CR	
				0				0		0	
				HT				HT		HT	
				HP				HP		HP	
				CR				CR		CR	
				3				3		3	
				HT				HT		HT	
				HP				HP		HP	
				CR				CR		CR	
				3.37				3.37		5.62	
				CR				CR		CR	
				0				0		0	
				HT				HT		HT	
				HP				HP		HP	
				CR				CR		CR	
				3				3		3	
				HT				HT		HT	
				HP				HP		HP	
				CR				CR		CR	
				3.37				3.37		5.62	
				CR				CR		CR	
				0				0		0	
				HT				HT		HT	
				HP				HP		HP	
				CR				CR		CR	
				3				3		3	
				HT				HT		HT	
				HP				HP		HP	
				CR				CR		CR	
				3.37				3.37		5.62	
				CR				CR		CR	
				0				0		0	
				HT				HT		HT	
				HP				HP		HP	
				CR				CR		CR	
				3				3		3	
				HT				HT		HT	
				HP				HP		HP	
				CR				CR		CR	
				3.37				3.37		5.62	
				CR				CR		CR	
				0				0		0	
				HT				HT		HT	
				HP				HP		HP	
				CR				CR		CR	
				3				3		3	
				HT				HT		HT	
				HP				HP		HP	
				CR				CR		CR	
				3.37				3.37		5.62	
				CR				CR		CR	
				0				0		0	
				HT				HT		HT	
				HP				HP		HP	
				CR				CR		CR	
				3				3		3	
				HT				HT		HT	
				HP				HP		HP	
				CR				CR		CR	
				3.37				3.37		5.62	
				CR				CR		CR	
				0				0		0	
				HT				HT		HT	
				HP				HP		HP	
				CR				CR		CR	
				3				3		3	
				HT				HT		HT	
				HP				HP		HP	
				CR				CR		CR	
				3.37				3.37		5.62	
				CR				CR		CR	
				0				0		0	
				HT				HT		HT	
				HP				HP		HP	
				CR				CR		CR	
				3				3		3	
				HT				HT		HT	
				HP				HP		HP	
				CR				CR		CR	
				3.37				3.37		5.62	
				CR				CR		CR	
				0				0		0	
				HT				HT		HT	
				HP				HP		HP	
				CR				CR		CR	
				3				3		3	
				HT				HT		HT	
				HP				HP		HP	
				CR				CR		CR	
				3.37				3.37		5.62	
				CR				CR		CR	
				0				0		0	
				HT				HT		HT	
				HP				HP		HP	
				CR				CR		CR	
				3				3		3	
				HT				HT		HT	
				HP				HP		HP	
				CR				CR		CR	
				3.37				3.37		5.62	
				CR				CR		CR	



RELACIÓN DE UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS CORRESPONDIENTES AL PROGRAMA ACADÉMICO DE
TÉCNICO EN PROGRAMACIÓN
(MODALIDAD PRESENCIAL)

RAMA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS FÍSICO- MATEMÁTICAS		PLAN 2008			
UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS	PARA IMPARTIRSE EN EL NIVEL	HT	HP	CR	ÁREA DE FORMACIÓN
OPTATIVA 1: COMUNICACIÓN Y LIDERAZGO	SEGUNDO NIVEL, TRONCO COMÚN	3	0	3.37	CIENT. HUMANIST. Y TECNOL. BÁSICA
OPTATIVA 1: APRECIACIÓN ARTÍSTICA	SEGUNDO NIVEL, TRONCO COMÚN	3	0	3.37	CIENT. HUMANIST. Y TECNOL. BÁSICA
OPTATIVA 1: TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN DE CAMPO	SEGUNDO NIVEL, TRONCO COMÚN	3	0	3.37	CIENT. HUMANIST. Y TECNOL. BÁSICA
OPTATIVA 2: ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN II	CUARTO NIVEL	3	0	3.37	ÁREA DE FORMACIÓN PROFESIONAL
OPTATIVA 2: TÉCNICAS DE PROGRAMACIÓN PERSONAL CON CALIDAD	CUARTO NIVEL	3	0	3.37	ÁREA DE FORMACIÓN PROFESIONAL
OPTATIVA 2: SOFTWARE DE DISEÑO ELECTRÓNICO	CUARTO NIVEL	0	3	3.37	ÁREA DE FORMACIÓN PROFESIONAL
OPTATIVA 3: AUTOMATIZACIÓN DE PRUEBAS	QUINTO NIVEL	1	2	3.37	ÁREA DE FORMACIÓN PROFESIONAL
OPTATIVA 3: DESARROLLO HUMANO Y PERSONAL	QUINTO NIVEL	3	0	3.37	ÁREA DE FORMACIÓN PROFESIONAL
OPTATIVA 3: PROGRAMACIÓN VISUAL	QUINTO NIVEL	0	3	3.37	ÁREA DE FORMACIÓN PROFESIONAL
OPTATIVA 4: PLAN DE NEGOCIOS	SEXTO NIVEL	5	0	5.62	ÁREA DE FORMACIÓN PROFESIONAL
OPTATIVA 4: PROYECTO INTEGRADOR (OPCIÓN CURRICULAR DE TITULACIÓN)	SEXTO NIVEL	0	5	5.62	ÁREA DE FORMACIÓN PROFESIONAL
OPTATIVA 4: DESARROLLO DE APLICACIONES DE INTERNET	SEXTO NIVEL	2	3	5.62	ÁREA DE FORMACIÓN PROFESIONAL



M. en C. FERNANDO ANGLADO FERRERON
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN PÚBLICA
SECRETARÍA ACADÉMICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

APROBADO POR LA COMISIÓN DE PROGRAMAS ACADÉMICOS DEL H. CONSEJO GENERAL CONSULTIVO DEL IPN, EN SU SESIÓN CELEBRADA EL 19 DE JUNIO DE 2009.
CON VIGENCIA A PARTIR DE AGOSTO DE 2009.



EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNICO NACIONAL
DIRECCION DE EDUCACION
MEDIA SUPERIOR



DISEÑO DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL

12.- UNIDADES DE APRENDIZAJE DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL



Carrera: TÉCNICO EN PROGRAMACIÓN

Unidad de Aprendizaje: PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS

PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA GENERAL (DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE) :		
Aplica los fundamentos y elementos del paradigma de programación Orientado a Objetos interpretando modelos conceptuales según el contexto del problema a través de herramientas de programación.		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
<p>1. Resuelve algoritmos directamente traducibles a lenguajes de programación utilizando las técnicas de Programación Estructurada u Orientada a Objetos</p>	<p>1.1. Contextualiza los conceptos y elementos básicos de los principales paradigmas de programación.</p> <p>1.2. Identifica los elementos de los lenguajes de programación para ser utilizados como entornos de desarrollo de software aplicado.</p> <p>1.3. Identifica los elementos básicos que conforman el código de programación para la gestión de aplicaciones de software.</p> <p>1.4. Utiliza sentencias de control de flujo de programa aplicando lógica deductiva en el desarrollo de aplicaciones de software.</p> <p>1.5. Emplea la asignación y el manejo de memoria en la implementación de arreglos en el desarrollo de aplicaciones de software.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <p>Introducción a la Programación Fundamentos de Programación Definición de Programa. Algoritmos Diagramas de flujo Paradigmas de la Programación. Programación Funcional y Estructurada. Programación Orientada a Objetos. Lenguajes de programación Traductores. Intérpretes. Compiladores. Código fuente, objeto y ejecutable. Depurador. Elementos básicos de la programación estructurada Tipo de datos primitivos Palabras reservadas Variables Constantes Expresiones Operadores Control de flujo de sentencias Sentencias incondicionales Sentencias condicionales de selección Ciclos Selección múltiple</p>

45





Carrera: **TÉCNICO EN PROGRAMACIÓN**

Unidad de Aprendizaje: **PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS**

		<p>Arreglos</p> <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para relacionar y comparar la aplicación de diferentes paradigmas de programación en la solución de problemas informáticos. - Metodología para el seguimiento de procedimientos de instalación y configuración de lenguajes de programación. - Habilidad para manipular los entornos de programación. - Habilidad para aplicar los elementos básicos de programación en la solución de problemas de aplicaciones de Software. - Habilidad para aplicar los elementos básicos de programación en la solución de problemas de aplicaciones de Software. - Métodos de manejo de memoria y arreglos en la solución de problemas.
--	--	---





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
2. Soluciona problemas informáticos mediante la programación de los conceptos fundamentales de la orientación a objetos.	<p>2.1. Aplica los conceptos de clase, objeto e identidad en la solución de problemas.</p> <p>2.2. Aplica los principios de abstracción, encapsulamiento, herencia y polimorfismo en la solución de problemas en un entorno real.</p> <p>2.3. Aplica la Persistencia como una forma de almacenamiento y administración de la información.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <p>Paradigma Orientación a Objetos Clase Objeto Encapsulamiento Herencia Polimorfismo Atributo Método Persistencia</p> <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para aplicar y programar los elementos fundamentales de la Programación Orientada a Objetos para la solución de una problemática propuesta - Técnicas de ilustración de las relaciones existentes en las clases, así como los elementos por las que están integradas. - Habilidad para aplicar los principios de la Programación Orientada a Objetos en la solución de una problemática propuesta - Método científico para la investigación de diferentes formas de almacenamiento para lograr que persista la información.





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
3. Aplica los conceptos asociados a estructuras de datos y control, interfaces, manejo de errores e interfaz gráfica en el desarrollo de aplicaciones de software	<p>3.1. Aplica los conceptos asociados a estructuras de datos mediante el paradigma orientado objetos en la solución de problemas de aplicaciones de software.</p> <p>3.2. Aplica los conceptos de interfaces en la solución de problemas de aplicaciones de software.</p> <p>3.3. Aplica los conceptos y elementos del manejo de errores en el código generado para la solución de problemas de software.</p> <p>3.4. Aplica archivos como una forma de almacenamiento y administración de información en la solución de problemas de desarrollo de software.</p> <p>3.5. Analiza la forma de organizar los recursos de la memoria aplicando conceptos y elementos de hilos en la solución de problemas de desarrollo de software.</p> <p>3.6. Aplica elementos gráficos y manejo de eventos para la creación de interfaz de usuario en la solución de problemas de desarrollo de software.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <p>Estructura de datos Interfaces Manejo de errores Archivos Hilos Interfaces gráficas de usuario y eventos</p> <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de aplicación de las estructuras de datos en la solución de problemas de software. - Técnicas de implementación de métodos comunes por medio de interfaces - Métodos para el manejo y control de errores en el desarrollo de aplicaciones de software. - Técnicas de almacenamiento de información mediante archivos en el desarrollo de aplicaciones de software. - Métodos y técnicas de manejo de hilos en el desarrollo de aplicaciones de software. - Métodos y técnicas de aplicación de interfaz gráfica y eventos en el desarrollo de aplicaciones de software.





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
4. Interpreta modelos estructurales y de comportamiento de software con base en las especificaciones UML.	<p>RAP 4.1. Analiza los elementos y fundamentos de UML para los modelos estructurales y de comportamiento.</p> <p>RAP 4.2. Integra las especificaciones de UML en los modelos estructurales y de comportamiento.</p>	<p>Lenguaje de Modelado UML Diagrama de Casos de Uso Diagrama de Clases Diagrama de Objetos Diagrama de Componentes Diagrama de Despliegue Diagrama de Secuencia Diagrama de Colaboración Diagrama de Estado Diagrama Actividad.</p> <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para interpretar los diferentes elementos de UML en un modelo. - Habilidad para interpretar los modelos estructurales y de comportamiento de UML.





PROGRAMA SINTÉTICO

COMPETENCIA GENERAL (DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE) :

Administra Proyectos de Tecnologías de la Información implementando herramientas, técnicas, metodologías y estrategias para asegurar la calidad del producto de software.

COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
<p>1. Aplica los elementos de la planeación estratégica que le permita organizar y dirigir proyectos con calidad entorno a la Industria del Software.</p>	<p>1.1. Contextualiza las condiciones de desarrollo de la Industria del Software que existen actualmente en el país.</p> <p>1.2. Plantea las acciones de la organización, a través de los elementos de la planeación estratégica.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Características de la oferta y demanda de profesionales de TI. - Competencias más relevantes de los profesionales que deben tener los profesionales de las TI, desde el punto de vista de las empresas y de los profesionales. - Proyección de la demanda de profesionales en software y escenarios para la industria de software en escenario conservador y optimista. - Identificación de perfiles de profesionales que requiere la industria del software, así como las competencias. - Plan estratégico, Misión, Visión, Políticas, valores, filosofía, estrategias, slogan, logotipo, razón social, objetivos y Matriz FODA. <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Investigación de información.



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
MEDIA SUPERIOR





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
2. Aplica las estrategias y herramientas de planeación de desarrollo de proyectos de software, estimando los factores que intervienen y afectan a las actividades del mismo.	<p>2.1. Emplea las estrategias de desarrollo de proyectos de software, tomando en cuenta los elementos que lo afectan.</p> <p>2.2. Aplica las herramientas de planeación y de control de las actividades en el desarrollo del software.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proyecto de software. - Estrategias para el desarrollo de Proyectos. - Elementos involucrados en el desarrollo de proyectos. - Errores clásicos. - Bases del desarrollo. - Gestión de Riesgos. - Métodos orientados a la planificación. - Informe de asignación y seguimiento de tareas. - Evaluación Financiera de Proyectos. - Gráfica de Gantt. - Ruta crítica. <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Procedimiento para elaboración de gráfica de Gantt y ruta crítica.





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
3. Aplica las técnicas y metodologías para llevar a cabo las actividades que conforman a las etapas de desarrollo de proyectos de software.	<p>3.1. Contextualiza los diferentes modelos de procesos del software que determinan las etapas del desarrollo del proyecto.</p> <p>3.2. Aplica las tareas y técnicas a efectuar para la obtención de requerimientos.</p> <p>3.3. Aplica los diferentes tipos de modelados para la representación de los requisitos de los datos.</p> <p>3.4. Aplicar los diferentes tipos de modelados para la representación del diseño del software.</p> <p>3.5. Describe las pruebas que se utilizan para detectar defectos en el software.</p> <p>3.6. Analiza las herramientas y plataformas tecnológicas adecuadas para el óptimo funcionamiento del proyecto.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelos de procesos del software. - Fases de un proyecto de software. - Tareas de la Ingeniería de Requisitos. - Modelado de Análisis. - Casos de Uso. - Elementos de Casos de Uso. - Identificación de casos de usos. - Diagrama de actividades. - Elementos y notación de los diagramas de actividades. - Diseño de datos. - Identificación de clases, elementos y tipos de clases. - Diseño arquitectónico. - Diseño de componentes. - Diseño de Interfaz. - Tipos de Pruebas de software y objetivos. <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proceso de las tareas de la Ingeniería de Requisitos. - Diagrama de casos de uso. - Diagrama de actividades. - Diagrama de clases. - Mapa de Navegación. - Diagrama de componentes. - Bosquejo de interfaz gráfica de usuario.





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA GENERAL (DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE) :		
Desarrolla proyectos de software, poniendo en práctica los conocimientos de administración de proyectos de tecnologías de la información y fundamentos y elementos de programación orientada a objetos, en función de las necesidades de la Industria del Software.		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
1. Realiza la planeación estratégica y de desarrollo, del proyecto de software con base a los requerimientos presentados.	1.1. Realiza la planeación estratégica para lograr los objetivos y metas de la organización. 1.2. Planea el proyecto de software basado en los requerimientos presentados.	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plan estratégico, Misión, Visión, Políticas, valores, filosofía, estrategias, slogan, logotipo, razón social, objetivos y Matriz FODA. - Estrategias para el desarrollo de proyectos de software. - Elementos y errores involucrados en el desarrollo de proyectos de software. - Estimación de la viabilidad del proyecto. - Gráfica de Gantt. - Método del camino crítico (CPM). <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para la elaboración del plan estratégico. - Empleo de las estrategias para el desarrollo de proyectos de software. - Habilidad para la estimación de la viabilidad del proyecto. - Habilidad para elaborar gráficas de Gantt. - Técnica del método del camino crítico.





Carrera: TÉCNICO EN PROGRAMACIÓN



Unidad de Aprendizaje: ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN I

PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
4. Presenta los resultados del proyecto de software para su evaluación.	<p>4.1. Prepara la presentación de del proyecto, utilizando comunicación escrita, oral, gráfica y de imagen acorde al lugar y al usuario final.</p> <p>4.2. Realiza planes de mejora continua para alcanzar la calidad del proyecto, a partir de las debilidades identificadas.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informe ejecutivo y extenso. - Apartados de los informes ejecutivo y extenso. - Sistemas operativos. - Características de los diferentes sistemas operativos. - Instaladores de software. - Características de instaladores de software. - Presentación de proyecto. - Aspectos importantes de la comunicación oral, escrita, de imagen y gráfica. - Planeación de la presentación. - Aspectos generales del proyecto para su evaluación. - Alternativas para la evaluación del proyecto. - Herramientas de mejora continua. - Fases de la mejora continua. - Actividades de las fases de la mejora continua. <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Redacción de informes. - Estructura la planeación del proyecto.



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
MEDIA SUPERIOR



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
MEDIA SUPERIOR



PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
2. Realiza la ejecución del proyecto de desarrollo de Software en función de la planeación proyectada.	<p>2.1. Modela el proyecto de software con base al análisis de los requerimientos de acuerdo a las técnicas y estrategias de administración de proyectos de tecnologías de la información.</p> <p>2.2. Programa el proyecto de software basándose en los conceptos de Programación Orientada a Objetos con herramientas de desarrollo de software actuales.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proceso de las tareas de la Ingeniería de Requisitos. - Diagrama de casos de uso. - Diagrama de actividades. - Diagrama de clases. - Mapa de Navegación. - Diagrama de componentes. - Bosquejo de interfaz gráfica de usuario. - Elementos de Programación Orientación a Objetos - Principios de la programación Orientada a Objetos - Persistencia - Estructura de datos - Interfaces - Manejo de errores - Archivos - Interfaces gráficas de usuario y eventos <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para la obtención de requerimientos de sistema. - Técnicas y métodos para la clasificación de requerimientos de sistema. - Técnicas y métodos para representar los requerimientos de sistema mediante modelos estructurales y de comportamiento de UML. - Habilidad para aplicar y programar los elementos fundamentales y principios de la Programación Orientada a Objetos. - Técnicas de aplicación de las estructuras de datos, manejo y control de errores, almacenamiento de información e interfaz gráfica y eventos en el desarrollo de aplicaciones de software.





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
3. Realiza el plan de mejora continua del proyecto de software con base a su ejecución.	3.1. Implementa el plan de mejora continua del proyecto de software a partir de las debilidades identificadas, para obtener la calidad esperada.	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seguimiento de tareas. - Mejora Continua. - Estrategias de mejora continua. - Ciclo de Deming. <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para detectar las demoras de las actividades. - Habilidad para proponer estrategias de mejora continua.
4. Sustenta el impacto que tiene el proyecto del software para la Industria del Software.	4.1. Presenta el proyecto de software en función de los resultados para la industria del software.	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Factores de evaluación. - Tipos de informes: Ejecutivo y detallado. - Apartados de los informes. - Preparación de presentación: tiempo, imágenes, fondo, texto, delimitación de la información. Cualidades de la expresión oral y de imagen. <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metodología de evaluación de Proyectos de software. - Habilidad para la elaboración de informes ejecutivos y detallados - Habilidad para la expresión y comunicación - Ortografía y Gramática. - Habilidad para elaborar programa de actividades para la presentación del proyecto.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
MEDIA SUPERIOR





PROGRAMA SINTÉTICO

COMPETENCIA GENERAL (DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE):

Desarrolla bases de datos normalizadas e implementando políticas de seguridad con gestores de bases de datos para la explotación de la información a través de lenguajes consulta a base de datos.

COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
<p>1. Diseña Bases de Datos normalizadas aplicando el modelado de datos Entidad-Relación y Relacional para generar el esquema conceptual y lógico.</p>	<p>1.1. Contextualiza los conceptos fundamentales de Bases de Datos. 1.2. Contextualiza los diferentes Modelos de datos utilizados para el diseño de Bases de Datos. 1.3. Modela bases de datos normalizadas aplicando las metodologías de desarrollo del esquema conceptual y lógico.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de Información y Bases de Datos. - Arquitectura de las Bases de Datos. - Dato, Información, Tabla, Campo, Registro, Archivo, Base de datos, Llaves, Atributo. - Concepto de Modelado de Datos. - Modelo de Red. - Modelo Jerárquico. - Modelo Relacional. - Modelo Entidad/Relación. - Transformación del esquema conceptual al relacional. - Normalización. - Diccionario de Datos. - Reducción a Tablas. - Vistas. <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para diferenciar los elementos de las bases de datos. - Habilidad para detectar las ventajas y desventajas de los diferentes modelos de datos. - Habilidad para normalizar el diseño de la base de datos. - Habilidad para generar diccionario de datos y reducir a tablas. - Modelado de datos.





PROGRAMA SINTÉTICO

COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
2. Utiliza gestores y lenguajes de bases de datos para la gestión y manipulación de la información de las bases datos.	<p>2.1. Utiliza gestores de bases de datos para la administración de las bases de datos.</p> <p>2.2. Utilizan lenguajes de acceso a bases de datos para la manipulación de la información contenida en las Bases de Datos.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistema de Gestión de las Bases de Datos DBMS (SGBD) (Concepto, Funciones, Arquitectura, Estructura). - Tablas, campos, llaves. - Triggers - Secuencias. - Procedimientos. - Funciones. - Algebra Relacional. - Manipulación de datos con un lenguaje de acceso a bases de datos.(Inserciones, Eliminaciones, Actualizaciones, Consultas., Búsquedas). - Aplicaciones Distribuidas. <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para la utilización de Gestores de Bases de Datos. - Habilidad para manipular datos de las Bases de Datos. - Habilidad para generar aplicaciones distribuidas.





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
3. Aplica protección a las bases de datos para su confidencialidad, disponibilidad e integridad.	<p>3.1. Aplica protección al acceso de los datos para mantener su privacidad.</p> <p>3.2. Aplica transacciones para asegurar la autenticidad de la información para asegurar su confiabilidad.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Confidencialidad. - Protección de Bases de Datos. - Privilegios y autorizaciones. - Disponibilidad. - Integridad. - Concepto de Transacción. - Propiedades de una transacción. - Bloqueos. - Recuperación de Transacciones. <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad de protección de los datos de las Bases de Datos. - Habilidad para proteger aplicaciones distribuidas. - Habilidad para mantener la integridad de las Bases de Datos y las aplicaciones distribuidas.





Carrera: TÉCNICO EN PROGRAMACIÓN

Unidad de Aprendizaje: PROGRAMACIÓN Y SERVICIOS WEB

PROGRAMA SINTÉTICO

COMPETENCIA GENERAL (DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE) :

Aplica elementos, fundamentos y lenguajes de programación Web, a partir de arquitecturas y tecnologías incorporadas en los Servicios Web.

COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
1. Explica los protocolos de comunicación que intervienen en la arquitectura de Internet para el desarrollo Web.	<p>1.1. Contextualiza Describe los elementos que conforman el modelo Cliente-Servidor y su operación en función del modelo de arquitectura</p> <p>1.2. Contextualiza los protocolos para las comunicaciones de los ordenadores conectados a Internet.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Red - Tipos de Redes - Internet - Arquitectura Cliente-Servidor - Cliente - Servidor - Tipos de Servidores - Proceso Distribuido - Protocolos FTP, http DNS, Telnet, NFS, IRC IMAP - Características del modelo Cliente-Servidor - Servicios basados en Cliente-Servidor <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Investigación de información. - Habilidad para identificar los diferentes modelos de la Arquitectura Cliente-Servidor, así como el funcionamiento de cada uno de ellos. - Habilidad para identificar los protocolos existentes para la arquitectura Cliente-Servidor.



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
MEDIA SUPERIOR





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
2. Aplica diferentes herramientas y lenguajes de programación Web para el desarrollo de aplicaciones.	<p>2.1. Aplica lenguajes de marcas para diseñar y procesar documentos en forma de hipertexto.</p> <p>2.2. Aplica elementos de multimedia para la presentación de la información</p> <p>2.3. Aplica los controles Web para la creación de formularios.</p> <p>2.4. Aplica lenguajes de programación para la creación de páginas dinámicas y explotación de la información de Bases de Datos.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Web - Hipertexto - Página Web - Tipos de páginas Web - Lenguajes de marcas HTML - Texto - Caracteres y símbolos - Listas - Imágenes - Tablas - Marcos - Mapas sensibles - Multimedia - Formularios - Radio Botones - Menús - Cuadros de Texto - Base de Datos - Java Script - Lenguajes de programación para el entorno del servidor. <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Investigación de información. - Habilidad para aplicar los lenguajes de marcas, formularios, multimedia y lenguajes de programación para el servidor en la solución de problemas de aplicaciones Web.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
MEDIA SUPERIOR





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
3. Contextualiza los protocolos y estándares de los servicios Web.	<p>3.1. Explica la importancia, los roles, estándares y protocolos de los servicios Web.</p> <p>3.2. Contextualiza los protocolos que se llevan a cabo en el intercambio de datos dentro de un conjunto de servicios Web.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Servicio Web - Descripción de la Información: XML - Estructura y elementos de XML para crear documentos - Consultas XML - Proceso de acceso XML - Invocación de Servicios Web: SOAP - Elementos que conforman el protocolo SOAP - Mensajes con el protocolo SOAP - Descripción de Servicios Web: WSDL - Comunicación con un Servicio - Partes y elementos que conforman el archivo WSDL - Tipos de registro UDDI - Elementos principales de las estructuras de datos UDDI <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Investigación de información. - Habilidad para relacionar y comparar los diferentes protocolos que interactúan en el intercambio de datos en los Servicios Web.





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDÁCTICA)	RAP	CONTENIDOS
4. Aplica los conceptos fundamentales asociados a los diferentes niveles de seguridad de los Servicios Web	<p>4.1. Explica los conceptos básicos de seguridad en los servicios Web.</p> <p>4.2. Aplica los niveles de seguridad básicos en los Servicios Web.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Integridad - Confidencialidad - Autorización - Autenticación - Niveles de Seguridad <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Investigación de información - Habilidad para aplicar los conceptos básicos de Seguridad en la solución de problemas de aplicaciones Web.





Carrera: **TÉCNICO EN PROGRAMACIÓN**

Unidad de Aprendizaje: **LABORATORIO DE PROYECTOS DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN II**

PROGRAMA SINTÉTICO

COMPETENCIA GENERAL (DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE) :

Desarrollar proyectos de software, poniendo en práctica los conocimientos de: Programación y Servicios Web, Bases de datos, Administración de proyectos de tecnologías de la información I y Programación orientada a objetos, en función de las necesidades de la Industria del Software

COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
1. Realiza la planeación estratégica y de desarrollo, del proyecto de software con base a los requerimientos presentados.	<p>1.1. Realiza la planeación estratégica para lograr los objetivos y metas de la organización.</p> <p>1.2. Planea el proyecto de software basado en los requerimientos presentados</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plan estratégico, Misión, Visión, Políticas, valores, filosofía, estrategias, slogan, logotipo, razón social, objetivos y Matriz Foda. - Estrategias para el desarrollo de proyectos de software. - Elementos y errores involucrados en el desarrollo de proyectos de software. - Estimación de la viabilidad del proyecto. - Gráfica de Gantt. - Método del camino crítico (CPM). <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para la elaboración del plan estratégico. - Empleo de las estrategias para el desarrollo de proyectos de software. - Habilidad para la estimación de la viabilidad del proyecto. - Habilidad para elaborar gráficas de Gantt. - Técnica del método del camino crítico.





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
<p>2. Realiza la ejecución del proyecto de desarrollo de Software en función de la planeación proyectada.</p>	<p>2.1 Modela el proyecto de software con base al análisis de los requerimientos de acuerdo a las técnicas y estrategias de administración de proyectos de tecnologías de la información, bases de datos y servicios web.</p> <p>2.2. Programa el proyecto de software basándose en los conceptos de Programación y servicios Web, de Bases de datos con herramientas de desarrollo de software actuales.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proceso de las tareas de la Ingeniería de Requisitos. -Diagrama de casos de uso, Diagrama de actividades ,Diagrama de clases, Mapa de Navegación, Diagrama de componentes, Bosquejo de interfaz gráfica de usuario. - Elementos y principios de Programación Orientación a Objetos - Persistencia, Estructura de datos, Interfaces, Manejo de errores. - Archivos. - Base de Datos. - JavaScript - Lenguajes de programación para el entorno del servidor. - Página Web - Tipos de páginas Web, - Lenguajes de marcas HTML - Interfaces gráficas de usuario y eventos <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para la obtención de requerimientos de sistema. - Técnicas y métodos para la clasificación de requerimientos de sistema. - Técnicas y métodos para representar los requerimientos de sistema mediante modelos estructurales y de comportamiento de UML. - Habilidad para aplicar y programar los elementos fundamentales y principios de la Programación Orientada a Objetos. - Técnicas de aplicación de las estructuras de datos, manejo y control de errores, almacenamiento de información e interfaz gráfica y eventos en el desarrollo de aplicaciones de software - Investigación de información. - Aplica los controles Web para la creación de formularios. - Aplica lenguajes de programación para la creación de páginas dinámicas y explotación de la información de Bases de Datos - Habilidad para aplicar los lenguajes de marcas: formularios, multimedia y lenguajes de programación para el servidor en la solución de problemas de aplicaciones Web.





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
3. Realiza el plan de mejora continua del proyecto de software con base a su ejecución.	<p>3.1. Detecta las demoras de las actividades del proyecto de software por medio del seguimiento de las mismas.</p> <p>3.2. Realiza el plan de mejora continua del proyecto de software a partir de las debilidades identificadas, para obtener la calidad esperada.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seguimiento de tareas. - Mejora Continua. - Estrategias de mejora continúa. - Ciclo de Deming. <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para detectar las demoras de las actividades. - Habilidad para proponer estrategias de mejora continua - Investigación de información.





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
4. Sustenta el impacto que tiene el proyecto del software para la Industria del Software.	<p>4.1. Evalúa la factibilidad del proyecto de software</p> <p>4.2. Presenta el funcionamiento e impacto del proyecto de software para la Industria del Software</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Factores de evaluación. - Tipos de informes: Ejecutivo y detallado. - Apartados de los informes. - Preparación de presentación: tiempo, imágenes, fondo, texto, delimitación de la información. Cualidades de la expresión oral y de imagen. <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metodología de evaluación de Proyectos de software. - Habilidad para la elaboración de informes ejecutivos y detallados - Habilidad para la expresión y comunicación. - Ortografía y Gramática. - Habilidad para elaborar programa de actividades para la presentación del proyecto.





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA GENERAL (DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE) :		
Integra equipos colaborativos para el desarrollo de software, adquiriendo competencias para la construcción y comercialización de proyectos en función de las necesidades de la industria de software.		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDÁCTICA)	RAP	CONTENIDOS
1. Construye el plan a seguir para el desarrollo de proyectos de software, con una actitud emprendedora.	1.1 Realiza la planeación estratégica que guiará el desarrollo del proyecto. 1.2 Justifica la planeación y análisis del proyecto de desarrollo de software a realizar.	CONCEPTUALES <ul style="list-style-type: none"> - El plan estratégico, sus elementos, técnicas y herramientas. - Sistemas de información, objetivo, proceso y elementos. PROCEDIMENTALES <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para esquematizar el plan estratégico. - Habilidad para identificar y describir problemas. - Habilidad para diferenciar problemas y proponer soluciones factibles y congruentes

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
MEDIA SUPERIOR





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDÁCTICA)	RAP	CONTENIDOS
2. Dirige el desarrollo de proyectos con calidad, a través de una actitud responsable y comprometida hacia trabajo colaborativo.	<p>2.1 Participa activamente en el desarrollo del proyecto como integrante de un equipo colaborativo.</p> <p>2.2 Comparte el conflicto como un valor para implementar y aplicar estrategias de mejora continua.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metodología del trabajo colaborativo - Etapas del desarrollo y crecimiento del equipo. - Conflicto en los proyectos - Fuentes del conflicto <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para comunicar y expresar ideas, propuestas y mejoras, inclusive. - Habilidad para establecer relaciones con personas heterogéneas. - Aplica el proceso para la resolución del conflicto. - Habilidad para desarrollar propuestas de mejora continua.





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDÁCTICA)	RAP	CONTENIDOS
3. Aplica técnicas y herramientas de desarrollo y control de proyectos, observando su cumplimiento en cuanto a calidad y entrega oportuna.	<p>3.1 Desarrolla el sistema de información comparando el alcance obtenido de acuerdo a lo planeado, y a las técnicas y herramientas utilizadas.</p> <p>3.2 Conformar documentación trascendental que guíen el seguimiento y control de las actividades de desarrollo del proyecto.</p> <p>3.3 Integra los informes ejecutivo y extenso del proyecto desarrollado, para su presentación y evaluación.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Técnicas y herramientas de desarrollo y control de proyectos. - Documentación técnica y administrativa que integra el desarrollo y control de proyectos. - Tipos de informes, objetivos, elementos y propósitos <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para aplicar técnicas y herramientas de control de proyectos. - Habilidad para llevar el seguimiento y control del desarrollo del proyecto. - Habilidad para analizar información e integrar los informes según su función.





PROGRAMA SINTÉTICO

COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDÁCTICA)	RAP	CONTENIDOS
<p>4. Implementa estrategias de comunicación mercadológica para la presentación del software desarrollado.</p>	<p>4.1 Desarrollar el marketing del proyecto para su comercialización y negociación.</p> <p>4.2 Implementa el plan para la presentación formal del proyecto.</p> <p>4.3 Realiza la autoevaluación de la presentación del proyecto para la propuesta de la mejora continua.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atributos de comercialización de un producto. - Estrategias de comunicación mercadológica. - Estimación de costos - Estrategias de ventas - Técnicas para la presentación de proyectos. - Instrumentos y criterios de evaluación del desempeño <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para el diseñar estrategias promocionales y publicitarias. - Habilidad para redactar y expresar información. - Habilidad para expresar y redactar información. - Habilidad para el diseño de material didáctico que oriente el éxito de la presentación. - Habilidad para el diseño de material didáctico que oriente el éxito de la presentación.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
MEDIA SUPERIOR





Carrera: TÉCNICO EN PROGRAMACIÓN

Unidad de Aprendizaje: TÉCNICAS DE PROGRAMACIÓN PERSONAL CON CALIDAD

PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA GENERAL (DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE):		
Aplica técnicas para la calidad en el desarrollo de software personal, en función de metodologías apropiadas y de impacto en la industria de desarrollo de software.		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDÁCTICA)	RAP	CONTENIDOS
1. Explica las actividades y los estándares de la administración de la calidad del software haciendo uso de técnicas de programación personal.	<p>RAP 1.1: Explica la importancia de los estándares en el proceso de la administración de la calidad.</p> <p>RAP 1.2: Describe el proceso de la administración de la calidad y las actividades clave del proceso.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concepto de la calidad del software - Importancia de la calidad del software - Obtención de un software de calidad - Control de la calidad del software - Factores que determinan la calidad del software. - Modelos y Estándares de Calidad. - Proceso de Software Personal. - Procesos de un proyecto. - Proceso del PSP. - Flujo del proceso del PSP. <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metodología de aseguramiento de calidad. - Habilidad para la identificación del proceso de Software Personal.





Carrera: TÉCNICO EN PROGRAMACIÓN

Unidad de Aprendizaje: TÉCNICAS DE PROGRAMACIÓN PERSONAL CON CALIDAD

PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
2. Aplica métodos de administración de tiempos de la calidad del software conforme a las actividades clave del proceso para el aseguramiento, la planeación y el control de la calidad de un producto de software.	<p>RAP 2.1: Aplica métodos de gestión y control de tiempos basados en el Proceso Software Personal para controlar el rendimiento del trabajo.</p> <p>RAP 2.2: Aplica métodos de planificación de periodos y productos que intervienen en el desarrollo de software.</p> <p>RAP 2.3: Identifica las medidas del tamaño del producto y su intervención en el proceso de planificación del producto de software.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cómo utilizar el tiempo?. - Cuaderno de Ingeniería. - Registro de Tiempos. - Control de tiempos. Cuaderno de Registro de Tiempos. - Plan de periodo. - Plan de producto. - Relación entre planes de periodos y productos. - Resumen semanal de actividades. - Cuaderno de trabajos. - Planificación del producto. - Medida del tamaño. - El tamaño de un programa. <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para el registro del tiempo. Procedimiento de registro y control de tiempos. - Habilidad para el cálculo de los tiempos y medias del periodo. - Habilidad para generar cuaderno de trabajos - Habilidad para la estimación del tamaño del programa.

73



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
MEDIA SUPERIOR





Carrera: TÉCNICO EN PROGRAMACIÓN

Unidad de Aprendizaje: TÉCNICAS DE PROGRAMACIÓN PERSONAL CON CALIDAD

PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
<p>3. Evalúa la calidad del producto de software a través de la elaboración de los planes del proyecto que presentan los valores estimados y reales, del tamaño del programa y el tiempo de desarrollo, así como la previsión de los defectos usando métodos que los identifiquen.</p>	<p>RAP 3.1: Elabora planes de proyectos para gestionar la revisión y el control del tiempo y el tamaño estimados en relación con el de desarrollo real.</p> <p>RAP 3.2: Aplica métodos para identificar defectos en el desarrollo de un producto de software, a través de su descripción con base en criterios de análisis.</p> <p>RAP 3.3: Elabora estrategias para la previsión de defectos en función de mejorar los planes de desarrollo de un producto de software.</p> <p>RAP 3.4: Analiza el coste relativo que genera la remoción de los defectos y su impacto sobre el coste resultante del soporte al producto de software.</p> <p>RAP 3.5: Aplica las estrategias para calcular y controlar medidas que evalúan la calidad del trabajo de desarrollo del software.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resumen del Plan del proyecto. - Secciones del Resumen del Plan del Proyecto. - Concepto de defectos. - Tipos de defectos. - Cuaderno de registro de defectos. - Densidad de defectos. - Estimación de defectos. - Defectos/Horas - Rendimiento - Eliminación de defectos. - Coste de la calidad. - Valoración/Fallos. <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para el llenado del resumen del plan del proyecto en tiempo y tamaño. - Metodología de elaboración de una Lista de Comprobación. - Habilidad para encontrar defectos en un producto de software. - Metodologías para el cálculo de la densidad de defectos. - Habilidad para la estimación de defectos. - Habilidad para el cálculo de los Defectos/Hora - Habilidad para el cálculo del Rendimiento - Habilidad para aplicar estrategias para la eliminación de Defectos. - Habilidad para el cálculo del Coste de Calidad (CDC). - Habilidad para el cálculo de la Valoración/Fallos (V/F)





PROGRAMA SINTÉTICO

COMPETENCIA GENERAL (DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE):

Incorpora indicadores en la fase de pruebas para determinar calidad y eficiencia en los códigos de las aplicaciones de software.

COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
1. Contextualiza la evolución de la Ingeniería de Pruebas como disciplina y métodos de pruebas de software para lograr la calidad y eficiencia del producto de software.	<p>1.1. Explicar la importancia de las prácticas de la ingeniería de software.</p> <p>1.2. Describir los objetivos y principios de la calidad mediante el proceso de prueba de software.</p>	<p>CONCEPTUALES Concepto de Ingeniería de Pruebas. Objetivos de la prueba Importancia de la prueba. Principios de la prueba Vista general del proceso de prueba. Características de las pruebas de software Los requerimientos y su impacto en pruebas</p> <p>PROCEDIMENTALES Habilidad para analizar el proceso de pruebas Redacta objetivos de la prueba Transfiere los requerimientos a las pruebas de software en un caso específico (Proyecto)</p>
2. Aplica fundamentos de la administración de errores y defectos para asegurar la calidad del desarrollo del software.	<p>2.1. Identificar los elementos de los defectos, errores y fallas de software para planificar el proceso de administración de errores.</p> <p>2.2. Aplicar procesos de calidad para evaluar el desempeño de calidad y eficiencia del producto de software.</p>	<p>CONCEPTUALES Validación, Verificación y su Proceso Conceptos de Error y defectos La depuración y proceso. Procesos de calidad para evaluar el desempeño y eficiencia del producto de software</p> <p>PROCEDIMENTALES Procesa, deriva y redacta información. Emplear los procesos estudiados</p>





Carrera: TÉCNICO EN DESARROLLO DE SOFTWARE

Unidad de Aprendizaje: INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE PRUEBAS

PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
3. Implementa el proceso de pruebas de software para asegurar la calidad del producto con los aspectos organizacionales y los perfiles de personal adecuados para pruebas de software.	<p>3.1. Definir conceptos básicos, características y tipos de pruebas de software.</p> <p>3.2. Analizar los métodos de diseño de casos de prueba.</p> <p>3.3. Aplicar las Pruebas de Unidad, integración, sistema, validación y regresión para evaluar el desempeño de calidad y eficiencia del producto de software de acuerdo a los elementos de organización y personal organizado para realizar la prueba al producto de software.</p>	<p>CONCEPTUALES Técnicas de pruebas Métodos de diseño de casos de prueba Pruebas de caja blanca Prueba del camino básico Prueba de condiciones Prueba de bucles Pruebas de caja negra (Partición equivalente, Análisis de Valores Límite (AVL)) Perfiles del personal Personal de pruebas Pruebas de Unidad, integración, sistema, validación y regresión. JUnit Creando una Clase de Prueba. Creando un Test Suite. Enunciado Assertion.</p> <p>PROCEDIMENTALES Emplea y deriva los métodos y estrategias de pruebas a utilizar. Prepara sus casos de prueba. Emplea cada una de las técnicas de pruebas. Ordena las pruebas de acuerdo a las etapas de desarrollo. Redacta la información. Efectúa sus pruebas y emplea la aplicación de Software. Estructura su equipo de proyecto para las pruebas</p>





PROGRAMA SINTÉTICO

COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
4. Analiza el ciclo de vida de las pruebas de software en el desarrollo del mismo, con los recursos de hardware y software con respecto a la plataforma relacionada a las pruebas de software.	<p>4.1. Identificar los aspectos de plataformas asociados a las pruebas de software, así como los elementos esenciales de la arquitectura de componentes.</p> <p>4.2. Definir los fundamentos y etapas del ciclo de vida de pruebas del desarrollo del software.</p>	<p>CONCEPTUALES Elementos esenciales de la arquitectura de componentes. Plataformas asociados a las pruebas de software Ciclo de vida de pruebas.</p> <p>PROCEDIMENTALES Ajusta la plataforma de software en función de las problemáticas a resolver. Demuestra que la construcción de sistemas de desarrollo están orientados a la calidad por medio de los métodos de pruebas de software. Experimenta la relación interpersonal de incorporación al entorno social.</p>





PROGRAMA SINTÉTICO		
<p>COMPETENCIA GENERAL (DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE) : Desarrolla Sistemas Distribuidos empleando modelos establecidos en la interconexión de redes y las tecnologías de la información, con base en protocolos y estándares de la industria del software.</p>		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
<p>1. Contextualiza los conceptos que caracterizan a los sistemas distribuidos.</p>	<p>1.1 Describe los elementos básicos que componen un sistema distribuido</p> <p>1.2 Contextualiza el concepto de sistema distribuido basado en modelos establecidos.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducción a los sistemas distribuidos. - Ejemplos de sistemas distribuidos. - Características de los sistemas distribuidos. - Capas de Software. - Arquitectura de sistema. - Modelo Cliente Servidor. <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para describir el funcionamiento de un sistema distribuido. - Habilidad para identificar y organizar conceptos los modelos aplicables a los sistemas distribuidos.





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDÁCTICA)	RAP	CONTENIDOS
2. Modela sistemas distribuidos utilizando redes e interconexión de redes	<p>2.1. Esquematiza los tipos de redes utilizadas por los sistemas distribuidos.</p> <p>2.2 Explica los fundamentos de las redes.</p> <p>2.3. Describe los protocolos utilizados en internet.</p> <p>2.4 Esquematiza el funcionamiento de redes Ethernet</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Redes de área local - Redes de área amplia - Redes de área metropolitana - Redes inalámbricas - Paquetes - Flujo de datos - Conmutación - Protocolos - Modelo OSI - Interconexión de redes - Direccionamiento IP - Protocolo IP - Enrutamiento - IP Versión 6 - IP Móvil - TCP y UDP - Nombres de dominio - Cortafuegos (Firewall) - Ethernet - Redes inalámbricas <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para identificar y organizar conceptos de redes. - Habilidad para explicar y contextualizar fundamentos de redes. - Habilidad para modelar redes a por medio de protocolos de Internet. - Habilidad para organizar conceptos y describir el funcionamiento de redes Ethernet e inalámbricas.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
MEDIA SUPERIOR





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
4. Estructura sistemas distribuidos con base en redes, tecnología web e información ubicada en plataformas y entornos de programación distintos.	<p>4.1 Programa sistema distribuido basado en objetos remotos.</p> <p>4.2 Programa sistema distribuido basado en servicios web.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Objetos distribuidos - Invocación de objetos distribuidos - Llamada a procedimiento remoto - Modelo Web - Servicios Web - Navegadores - Protocolos (HTTP) - Nombres (URL) <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para aplicar y programar los Elementos fundamentales de la comunicación remota. - Habilidad para aplicar y programar los elementos fundamentales de los Servicios Web.





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
3. Emplea la comunicación entre procesos para la transferencia de información con base en protocolos estándares	<p>3.1 Utiliza API's para la comunicación entre procesos.</p> <p>3.2 Utiliza la representación externa de datos y empaquetados en la comunicación entre procesos.</p> <p>3.3 Describe la comunicación cliente – servidor en términos de protocolos petición – respuesta.</p> <p>3.4 Describe la comunicación de grupo en términos de multidifusión.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Características de comunicación entre procesos - Sockets - Comunicación de datagramas UDP - Comunicación de Streams TCP - Representación externa de datos y empaquetado - Protocolo petición-respuesta - Multidifusión <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para aplicar y programar los Elementos fundamentales de la Comunicación entre Procesos - Habilidad para identificar y organizar conceptos de representación de datos y empaquetado - Habilidad para describir el funcionamiento del protocolo petición - respuesta. - Habilidad para describir el funcionamiento de la comunicación de grupo.





Carrera: TÉCNICO EN PROGRAMACIÓN

Unidad de Aprendizaje: SEGURIDAD WEB Y APLICACIONES

PROGRAMA SINTÉTICO

COMPETENCIA GENERAL (DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE) :
Desarrolla Sistemas Distribuidos empleando modelos establecidos en la interconexión de redes y las tecnologías de la información, con base en protocolos y estándares de la industria del software.

COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
1. Contextualiza los conceptos que caracterizan a la seguridad en sistemas web y aplicaciones.	<p>1.1 Describe los elementos que se relacionan con la seguridad en las tecnologías de la información.</p> <p>1.2 Contextualiza el concepto de servicio de seguridad con base en estándares establecidos.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Amenazas y Ataques - Ataques pasivos - Ataques activos - Seguridad - Servicios de Seguridad - Mecanismos de Seguridad - Estándares de Seguridad <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para describir el funcionamiento la seguridad en las tecnologías de la información. - Habilidad para identificar y organizar conceptos de los servicios de seguridad en las tecnologías de la información.





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
2. Emplea algoritmos criptográficos y protocolos fundamentales en aplicaciones de seguridad en redes.	<p>2.1. Aplica técnicas de cifrado simétrico a través de lenguajes de programación</p> <p>2.2 Emplea autenticación y criptografía de clave pública para implementar seguridad.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cifrado Simétrico - Principios de cifrado simétrico - Algoritmos de cifrado simétrico - Modos de operación del cifrado por bloques - Distribución de claves - Criptografía de clave pública y autenticación - Autenticación mediante cifrado - Funciones Hash - Principios de criptografía de clave pública - Algoritmos de criptografía de clave pública - Firmas Digitales - Gestión de Claves <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para programar los elementos fundamentales del cifrado simétrico. - Habilidad para aplicar autenticación y criptografía de clave pública.





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
3. Examina el uso de algoritmos criptográficos y protocolos de seguridad para proporcionar seguridad a las redes e Internet	<p>3.1 Describe las especificaciones de autenticación en la seguridad de redes.</p> <p>3.2 Describe la seguridad usada en las aplicaciones de correo electrónico a partir de estándares.</p> <p>3.3 Esquematiza el modelo de seguridad IP.</p> <p>3.4 Contextualiza el modelo de seguridad Web a través de estándares.</p> <p>3.5 Describe el sistema de seguridad basado en la gestión de redes.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicaciones de autenticación - Kerberos - Certificados - Seguridad en el correo electrónico - Claves criptográficas y archivos de claves - Gestión de clave pública - S/MIME - Seguridad IP - Aplicaciones de autenticación - Arquitectura de seguridad IP - Gestión de claves - Seguridad de la web - Amenazas de seguridad web - SSL (Secure Socket Layer) y TLS (Transport Layer Security) - SEL (Secure Electronic Transaction) - Seguridad en la gestión de redes - SNMP <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para identificar y organizar conceptos de autenticación en la seguridad de redes. - Habilidad para organizar conceptos y describir la seguridad en aplicaciones de correo electrónico - Habilidad para organizar conceptos y describir el funcionamiento del modelo de seguridad IP. - Habilidad para identificar y organizar conceptos del modelo de seguridad Web con base en estándares. - Habilidad para identificar y organizar conceptos de seguridad con base en la gestión de redes.





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
4. Emplea herramientas de seguridad en la protección de sistemas de la información.	<p>4.1 Describe enfoques de prevención y detección de intrusos en las tecnologías de la información.</p> <p>4.2 Aplica mecanismos de seguridad contra las amenazas de software dañino.</p> <p>4.3 Describe el sistema de seguridad basado en el uso de cortafuegos.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intrusos - Detección de intrusos - Gestión de contraseñas - Software dañino - Virus - Antivirus - Cortafuegos - Diseño de cortafuegos - Sistemas de confianza <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para identificar y organizar conceptos de prevención y detección de intrusos en las tecnologías de la información.. - Habilidad para modelar seguridad contra amenazas de software dañino. - Habilidad para organizar conceptos y describir la seguridad basado en el uso de cortafuegos.





Carrera: TÉCNICO EN PROGRAMACIÓN

Unidad de Aprendizaje: LABORATORIO DE PROYECTOS DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN III

PROGRAMA SINTÉTICO

COMPETENCIA GENERAL (DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE) :
Desarrolla proyectos de software, poniendo en práctica los conocimientos teóricos adquiridos en las asignaturas correspondientes al tercer, cuarto y quinto semestre de la Carrera (Introducción a los sistemas distribuidos, Introducción a la Ingeniería de Pruebas y Seguridad web y aplicaciones), en función de las necesidades de la Industria del Software.

COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
1. Planea estratégicamente el proyecto de software basándose en conceptos de Introducción a los sistemas distribuidos, Introducción a la Ingeniería de Pruebas y Seguridad web y aplicaciones, determinando los requerimientos presentados	<p>1.1 Elabora la planeación del proyecto de software basándose en conceptos de Introducción a los sistemas distribuidos, Introducción a la Ingeniería de Pruebas y Seguridad web y aplicaciones, determinando los requerimientos presentados.</p> <p>1.2 Realiza el plan estratégico del proyecto de software con base a requerimientos especificados.</p>	<p>CONCEPTUALES Plan estratégico sus elementos, herramientas. Administración de riesgo Técnicas y métodos para desarrollo de proyectos. Viabilidad del proyecto Ruta Critica Diagrama de Gantt</p> <p>PROCEDIMENTALES Destreza para obtener el plan estratégico acorde a las necesidades de una empresa dedicada a TIC's. Selección y uso de métodos adecuados para desarrollo del proyecto. Análisis de información para establecer viabilidad del proyecto. Habilidad para crear la ruta crítica y diagrama de Gantt.</p>





Carrera: TÉCNICO EN PROGRAMACIÓN

Unidad de Aprendizaje: LABORATORIO DE PROYECTOS DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN III

PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
<p>2. Programa el proyecto de software basado en los conceptos de Introducción a los sistemas distribuidos, Introducción a la Ingeniería de Pruebas y Seguridad web y aplicaciones, usando herramientas de desarrollo de software adecuadas</p>	<p>2.1 Diseña el proyecto de software basado en los conceptos de Introducción a los sistemas distribuidos, Introducción a la Ingeniería de Pruebas y Seguridad web y aplicaciones, usando herramientas de diseño de software adecuadas.</p> <p>2.2 Programa el proyecto de software basado en los conceptos de Introducción a los sistemas distribuidos, Introducción a la Ingeniería de Pruebas y Seguridad web y aplicaciones, usando herramientas de desarrollo de software adecuadas.</p>	<p>CONCEPTUALES Aplicación de técnicas para conseguir y analizar requerimientos Establecimiento de modelos del proceso de software Look & fill Mapa de navegación. Diagramas UML Establecimiento de contrato y comunicación con el cliente. Gestión de proyectos Manejo de B.D. Programación y Servicios Web Sistemas distribuidos, y Seguridad Web Elementos de Programación y servicios Web. Conceptos de arquitecturas y tecnologías de desarrollo Web Principios de base de datos. Manipulación de datos con un lenguaje de acceso a bases de datos. Elaborar y aplicar un Algoritmo para criptografía Aplicación de autenticación o seguridad Web Sistemas basados en objetos distribuidos Comunicación entre procesos (API) Aplicación de verificaciones, validaciones y Pruebas a su proyecto. PROCEDIMENTALES Obtiene los requerimientos proporcionados por el cliente. Diseña el software requerido. Establece los mecanismos internos y externos para desarrollar el proyecto. Habilidad para aplicar y programar los elementos fundamentales y principios de la Programación y servicios Web. Técnicas de aplicación de las estructuras de datos, manejo y control de errores, almacenamiento de información e interfaz gráfica y eventos en el desarrollo de aplicaciones de software. Diseño y programación de páginas Web por medio de lenguajes de marcas con elementos de multimedia Habilidad para manipular datos de las Bases de Datos Habilidad para generar aplicaciones distribuidas</p>

87

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
MEDIA SUPERIOR





Carrera: TÉCNICO EN PROGRAMACIÓN

Unidad de Aprendizaje: LABORATORIO DE PROYECTOS DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN III

PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
3. Realiza el plan de mejora continua del proyecto de software en base en su ejecución para obtener la calidad esperada.	3.1 Elaborar el plan de mejora continua del proyecto de software. 3.2 Realiza el plan de mejora continua del proyecto de software en base en su ejecución para obtener la calidad esperada	CONCEPTUALES Seguimiento de Tareas Control de tareas Retroalimentación de tareas Optimización de tareas Estrategias de mejora continúa. PROCEDIMENTALES Destreza para descubrir los retrasos de las actividades y rectificarlos en tiempo. Habilidad para proponer estrategias de mejora continua.





Carrera: TÉCNICO EN PROGRAMACIÓN

Unidad de Aprendizaje: LABORATORIO DE PROYECTOS DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN III

PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
4. Analiza el producto final del proyecto de Software, en función de los resultados e impacto para la Industria del Software.	<p>4.1 Analiza el producto final del proyecto de Software.</p> <p>4.2 Evalúa del proyecto en función de los resultados e impacto para la Industria del Software.</p>	<p>CONCEPTUALES Factores de evaluación. Tipos de informes: Ejecutivo y detallado. Apartados de los informes. Preparación de presentación: tiempo, imágenes, fondo, texto, delimitación de la información. Cualidades de la expresión oral y de imagen.</p> <p>PROCEDIMENTALES Metodología de evaluación de Proyectos de software. Habilidad para la elaboración de informes ejecutivos y detallados Habilidad para la expresión y comunicación. Ortografía y Gramática. Habilidad para elaborar programa de actividades para la presentación del proyecto</p>





Carrera: TÉCNICO EN PROGRAMACIÓN

Unidad de Aprendizaje: AUTOMATIZACIÓN DE PRUEBAS

PROGRAMA SINTÉTICO

COMPETENCIA GENERAL (DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE):

Incorpora indicadores en la fase de pruebas para determinar calidad y eficiencia en los códigos de las aplicaciones de software.

COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
1. Reconoce los elementos y fundamentos de la automatización de pruebas de software.	<p>1.1. Describe los fundamentos, etapas y requerimientos del desarrollo de pruebas de software</p> <p>1.2. Analiza el impacto y los beneficios que tienen las pruebas automatizadas en el ciclo de desarrollo de software.</p> <p>1.3. Reconoce la importancia de la disciplina y las normas principales que rigen el proceso de pruebas automatizadas de software.</p> <p>1.4. Describe los roles y organización que desempeña el personal que realiza la automatización de pruebas de software</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concepto y objetivo de las Pruebas automatizadas - Etapas de las pruebas automatizadas - Requerimientos de las pruebas automatizadas - Proceso de pruebas automatizadas - Software de calidad. - Formas de organización. - Ventajas de la automatización de software. - Modelos tradicionales. - Recomendaciones al proceso de pruebas. - Normas para el proceso de pruebas. - Formas de organización - Disciplina de automatización - Funciones y responsabilidad. - Personal de pruebas. - Roles. - Ventajas de la organización. <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para integrar los conceptos de Automatización de Pruebas. - Proceso de automatización de pruebas. - Habilidad para reconocer los beneficios de las pruebas automatizadas. - Habilidad para integrar las recomendaciones y disciplina al proceso de pruebas - Habilidad para aplicar las normas para el proceso de pruebas. - Proceso de las formas de organización. - Habilidad para asignar roles tomando en cuenta las funciones del personal de pruebas.





Carrera: TÉCNICO EN PROGRAMACIÓN

Unidad de Aprendizaje: AUTOMATIZACIÓN DE PRUEBAS

PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
2. Construye los artefactos y entregables para la automatización de pruebas de software,	<p>2.1. Desarrolla planes, procedimientos y guiones de pruebas automatizadas tomando en cuenta los requerimientos.</p> <p>2.2. Desarrolla un documento para el registro de incidencias que se presentan durante las pruebas de desarrollo de software.</p> <p>2.3. Elabora manuales de pruebas del software, analizando los elementos que se requieren para llevarlos a cabo.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plan de pruebas. - Elementos de un plan de pruebas. - Procedimientos de las pruebas de software. - Guión de pruebas. - Elementos de un guión de pruebas. - Error. - Incidencia. - Estatus de un error. - Roles involucrados en el control de incidencias. - Formato para registro de errores. - Manual de pruebas. - Estructura de un manual de pruebas. - Elaboración de un manual de pruebas. <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad en la elaboración de planes tomando en cuenta sus elementos. - Procedimiento a seguir en las pruebas del software. - Habilidad en la elaboración de registros de incidencias. - Habilidad para elaborar manuales de pruebas tomando en cuenta su estructura básica.





Carrera: TÉCNICO EN PROGRAMACIÓN

Unidad de Aprendizaje: AUTOMATIZACIÓN DE PRUEBAS

PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
3. Implementa el ciclo de vida de la automatización de pruebas de software.	<p>3.1. Analiza los elementos que se requieren para llevar a cabo la planeación de pruebas automatizadas.</p> <p>3.2. Administra adecuadamente los requerimientos de prueba del software tomando en cuenta su ciclo de vida.</p> <p>3.3. Evalúa el análisis y diseño a pruebas automatizadas de acuerdo a métricas establecidas.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planeación de pruebas automatizadas. - Tipos de herramientas de validación. - Clientes de pruebas. - Servidor de pruebas. - Ciclo de pruebas de un sistema - Requerimientos de prueba del software. - Administración de los requerimientos. - Técnicas de análisis y diseño. - Evaluación de pruebas. - Métricas de calidad. <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para planear las pruebas automatizadas a realizar tomando en cuenta todos los elementos involucrados. - Procedimiento para la administración de los requerimientos de prueba de software tomando en cuenta el ciclo de pruebas de un sistema. - Aplicación de las Técnicas de análisis y diseño de pruebas. - Habilidad para evaluar la efectividad de las técnicas propuestas por medio de métricas de calidad.





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
4. Aplica los conceptos y técnicas de la automatización de pruebas de software de acuerdo a estrategias previamente establecidas.	4.1. Aplicar diversos tipos de pruebas automatizadas dentro del ciclo de desarrollo de software. 4.2. Aplica procesos de calidad para evaluar el desempeño de calidad y eficiencia del producto de software.	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pruebas unitarias. - Prueba de integración. - Pruebas del sistema. - Pruebas de regresión. - Pruebas de estrés. - Pruebas de desempeño. - Volumen de datos. - Calidad y eficiencia del producto de software. - Procesos de calidad. - Monitoreo de pruebas automatizadas. - Ventajas de la automatización de pruebas. <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplica las pruebas automatizadas de software. - Procedimiento de la calidad y eficiencia del producto de software. -





Carrera: TÉCNICO EN PROGRAMACIÓN

Unidad de Aprendizaje: DESARROLLO HUMANO Y PERSONAL

PROGRAMA SINTÉTICO

COMPETENCIA GENERAL (DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE):

Proyecta una actitud comprometida, con valores y principios humanos y personales para el desarrollo de proyectos de software de impacto social.

COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDÁCTICA)	RAP	CONTENIDOS
1. Evalúa su actuación en relación al trabajo personal y al contexto social	1.1 Reconoce la estructura de valores que integran su personalidad. 1.2 Mejora su calidad de comunicación en sus relaciones interpersonales. 1.3 Identifica los factores del contexto social que orientan la personalidad.	<p>CONCEPTUALES</p> Componentes de la personalidad Axiología y valores institucionales Proceso de comunicación Comunicación asertiva. Tipos de comunicación asertiva. Contexto social y personalidad.: familia, escuela, religión
		<p>PROCEDIMENTALES</p> Habilidad para abstraer la esencia de los valores. Habilidad para desarrollar aptitud asertivas. Habilidad para diferenciar las acciones que orientan la formación de la personalidad de acuerdo al contexto social.



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
MEDIA SUPERIOR



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
MEDIA SUPERIOR



PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDÁCTICA)	RAP	CONTENIDOS
2. Reconoce los componentes de la autoestima que promueven la calidad de vida y fortalecen el trabajo colaborativo.	<p>2.1 Evalúa su nivel de autoestima en base a las capacidades que integra la eficiencia personal y el respeto a uno mismo.</p> <p>2.2 Aplica estrategias para mejorar la autoestima, y que a su vez fortalecerá el trabajo colaborativo para el desarrollo del proyectos.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Autoestima - Componentes de la autoestima - Autoestima sana - Manifestaciones de la autoestima - Practicas de la autoestima <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para diferenciar las acciones, actividades y capacidades para mejorar la eficiencia personal. - Habilidad para vivir con autoestima -





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDÁCTICA)	RAP	CONTENIDOS
3. Asume los atributos personales y de formación profesional que orientan el desarrollo de proyectos de calidad	<p>3.1 Analiza las condiciones trascendentales para el trabajo colaborativo, en función del desarrollo personal y profesional.</p> <p>3.2 Aplica herramientas de dirección de personal que favorecen el trabajo profesional</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atributos personales - Liderazgo, Motivación, Evaluación, Toma de decisiones, Autoridad. - El tiempo, como espacio de desarrollo humano y personal. - Administración del Tiempo <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para abstraer la esencia de los valores. - Habilidad para aplicar los atributos de desarrollo personal que guían la realización sus metas y objetivos.





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDÁCTICA)	RAP	CONTENIDOS
4. Optimiza su rendimiento profesional a través de métodos y procesos de desarrollo humano personal.	<p>4.1 Dirige las emociones y sentimientos al arte de desarrollar proyectos de software.</p> <p>4.2 Asume el cambio como el proceso de mejora para el desarrollo humano, personal y del trabajo colaborativo.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inteligencia emocional. - Capacidades de la IE - Dimensión afectiva de la IE - Las emociones y aprendizaje - Elementos del proceso de cambio <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para enfrentar las emociones que dificultan el desarrollo humano y personal. - Habilidad para el autocontrol de las emociones y sentimientos que produce el cambio





PROGRAMA SINTÉTICO

COMPETENCIA GENERAL (DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE) :

Aplica los principios fundamentales de la Ingeniería de software como indicador de la calidad del software.

COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
1. Contextualiza la evolución de la Ingeniería de Software como disciplina.	<p>1.1. Explica la importancia de la Ingeniería de Software para el desarrollo de software.</p> <p>1.2. Explica la diferencia entre Ingeniería de software e ingeniería de sistemas, así como las propiedades, y organización de los Sistemas de Información.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <p>Preguntas frecuentes sobre la ingeniería del software Responsabilidad profesional y ética Propiedades emergentes de los sistemas Ingeniería de sistemas: Definición de requerimientos del sistema, Diseño del sistema, Modelado de sistemas, Desarrollo de los subsistemas, Integración del sistema, Evolución del sistema, Desmantelamiento del sistema Organizaciones, personas y sistemas informáticos: Procesos organizacionales, Sistemas heredado</p> <p>PROCEDIMENTALES</p> <p>Habilidad para extraer y narra la importancia de la ingeniería de la información proporcionada Habilidad para extraer las diferencias entre ingeniería de software y de sistemas, atributos, organización de los sistemas de información</p>





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
2. Contextualiza los modelos, procesos, actividades, acciones y tareas en sistemas y aplicaciones basados en web.	<p>2.1. Contextualiza los principios, conceptos, actividades para el desarrollo de sistemas y aplicaciones basados en web con calidad.</p> <p>2.2. Describe la formulación y planeación de la ingeniería web.</p> <p>2.3. Presenta el modelado de análisis para aplicaciones web.</p> <p>2.4. Presenta un modelado de diseño para aplicaciones web</p> <p>2.5. Aplica pruebas para WebApps como indicadores de calidad.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <p>Ingeniería web: Atributos de los sistemas y aplicaciones basados en web. Estratos de la ingeniería WebApps: Proceso, Métodos, Herramientas y tecnología</p> <p>El proceso de la ingeniería web: Definición del marco de trabajo, Refinamiento del marco de trabajo. Mejores Practicas de la Ingeniería Web</p> <p>Formulación y planeación de la ingeniería web: Formulación de sistemas basados en web</p> <p>Planeación de los proyectos de ingeniería web</p> <p>El equipo de ingeniería web: Los actores, Construcción del equipo, Conflictos de la gestión de proyecto para la ingeniería web.</p> <p>Medición para la ingeniería web y WebApps</p> <p>Las mejores prácticas para proyectos WebApps</p> <p>Modelado de diseño para aplicaciones web</p> <p>Temas de diseño para la ingeniería web</p> <p>Pirámide del diseño web</p> <p>Diseño de la interfaz WebApps, Estético, del contenido, arquitectónico, de navegación, y a nivel componentes.</p> <p>Patrones de diseño hipermmedia</p> <p>Método de diseño hipermmedia orientado a objetos</p> <p>Métricas de diseño para WebApps</p> <p>Modelado de análisis para aplicaciones web: Requisitos de análisis para las WebApps</p> <p>El modelado de análisis para las WebApps, del contenido, de iteración, Funcional, y de configuración.</p> <p>Análisis relación-navegación</p> <p>Probar aplicaciones Web</p> <p>Prueba de conceptos para WebApps</p> <p>El proceso de prueba</p> <p>Prueba de contenido, de la interfaz de usuario, a nivel de componentes, de navegación, de Seguridad y de Desempeño.</p> <p>PROCEDIMENTALES</p> <p>Habilidad para aplicaciones de la ingeniería web.</p> <p>Habilidad para modelar el diseño web e incluir métricas</p> <p>Habilidad para formular y planear aplicaciones web.</p> <p>Habilidad para crear modelos de análisis de aplicaciones web</p> <p>Habilidad para aplicar las pruebas.</p>





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
3. Administra la planificación, el seguimiento, control de las actividades, los recursos humanos y materiales que intervienen en el desarrollo del software con calidad.	<p>3.1. Describe la gestión de personal con calidad.</p> <p>3.2. Aplica estimación de costes del software.</p> <p>3.3. Contextualiza la mejora de procesos en el software.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <p>Gestión de personal Selección de personal Motivación Gestionando grupos La composición del grupo Cohesión Las comunicaciones del grupo La organización del grupo Entornos de trabajo El Modelo de Madurez de la Capacidad del Personal Estimación de costes del software Productividad. Técnicas de estimación Modelado algorítmico de costes El modelo de COCOMO Modelos algorítmicos de costes en la planificación Duración y personal del proyecto Mejora de procesos. Calidad de producto y de proceso Clasificación de los procesos Medición del proceso Análisis y modelado de procesos Excepciones del proceso Cambio en los procesos El marco de trabajo para la mejora de procesos CMMI El modelo CMMI en etapas El modelo CMMI continuo</p> <p>PROCEDIMENTALES</p> <p>Habilidad para gestionar el personal. Habilidad para efectuar estimación de costes. Habilidad para llevar a cabo la mejora en los procesos.</p>





PROGRAMA SINTÉTICO

COMPETENCIA GENERAL (DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE) :

Aplica metodologías ágiles y entornos informáticos para la gestión del desarrollo de proyectos de innovación en sistemas de software con calidad.

COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
<p>1. Identifica elementos básicos, técnicas, procesos, valores y características de las diversas metodologías ágiles logrando la vinculación de estas con problemas reales.</p>	<p>1.1. Define capacidades y limitaciones de las metodologías tradicionales en el desarrollo de productos de software.</p> <p>1.2. Analiza la fundamentación de modelos de proceso de aplicación del paradigma ágil de desarrollo de software.</p> <p>1.3. Identifica filosofía, conceptos, notación, técnicas, procesos, valores y principios del paradigma ágil de desarrollo de Software.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <p>Diferencia entre los procesos robustos y ágiles Métodos Ágiles Definición Beneficios. Adaptación del método. Características Principios y valores fundamentales El Manifiesto Ágil Panorámica de los Métodos Ágiles Tipos de métodos ágiles (<i>Una visión general</i>)</p> <p>PROCEDIMENTALES</p> <p>Habilidad para el análisis de las ventajas y desventajas que ofrecen diversas metodologías tradicionales del desarrollo de software Metodología de desarrollo de proyectos Análisis del paradigma ágil del desarrollo del software.</p>





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
2. Aplica los elementos, técnicas, procesos y artefactos de las metodologías ágiles de mayor impacto en la industria del software actual para el desarrollo de proyectos de software	<p>2.1. Identifica los elementos de las metodologías ágiles de mayor impacto en la industria del software actual para el desarrollo de proyectos.</p> <p>2.2. Desarrolla aplicaciones de software aplicando los elementos de las metodologías ágiles de mayor impacto en la industria del software.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <p>Programación Extrema (XP) Definición Historia Elementos, roles y artefactos Reglas, Fases y prácticas Planeación Diseño Programación (<i>Desarrollo</i>) Comprobación (<i>Pruebas</i>) El ciclo de vida XP SCRUM Definición Historia Características Elementos, roles y artefactos Proceso Familia Crystal</p> <p>PROCEDIMENTALES</p> <p>Habilidad para analizar características y elementos de las metodologías ágiles. Técnicas de desarrollo de proyectos bajo el paradigma ágil.</p>





PROGRAMA SINTÉTICO		
<p>3. Describe las ventajas y desventajas de las metodologías ágiles y alternas identificando la conveniencia de utilización de estas de acuerdo a las características de la problemática a resolver.</p>	<p>3.1. Identifica la problemática inherente a cada metodología ágil, así como la aplicación de sus procesos.</p> <p>3.2. Analiza las posibilidades que ofrecen otras herramientas basadas en la metodología ágil y los entornos de desarrollo de software actuales.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <p>Problemas y limitaciones inherentes a los métodos ágiles Métodos y Patrones Agilidad, Caos y Complejidad Anti-agilidad: La crítica de los Métodos Ágiles Comparación de métodos ágiles Metodologías Ágiles complementarias ¿Cómo escalar o maximizar el alcance de las metodologías ágiles?</p> <p>PROCEDIMENTALES</p> <p>Habilidad para el análisis de las ventajas y desventajas que ofrecen diversas metodologías ágiles del desarrollo de software Habilidad para el análisis de las características que ofrecen metodologías ágiles complementarias del desarrollo de software</p>





Carrera: TÉCNICO EN PROGRAMACIÓN

Unidad de Aprendizaje: SOPORTE DE SOFTWARE

PROGRAMA SINTÉTICO

COMPETENCIA GENERAL (DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE) :
Emplea el Soporte de Software en el mantenimiento y administración de las tecnologías de la información, con base en procesos establecidos por la industria del software.

COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDÁCTICA)	RAP	CONTENIDOS
1. Contextualiza los conceptos que caracterizan al soporte de software en las tecnologías de la información.	<p>1.1. Describe los elementos básicos que componen el soporte de software.</p> <p>1.2. Contextualiza el concepto de mantenimiento de software basado en situaciones establecidas.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evolución del software - Dinámica de evolución de los programas - Mantenimiento de software - Procesos de evolución - Evolución de sistemas heredados <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para describir el soporte de software. - Habilidad para identificar y organizar conceptos del mantenimiento de software.
2. Justifica la reingeniería de software en el mantenimiento de las tecnologías de la información.	<p>2.1. Establece el proceso de la reingeniería de software en el soporte de software.</p> <p>2.2. Establece el proceso de la ingeniería inversa en el soporte de software.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reingeniería de software - Reingeniería de proceso de negocio - Reingeniería de software - Ingeniería Inversa - Reestructuración - Ingeniería directa - La economía de la reingeniería <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para identificar y organizar el proceso de reingeniería de software. - Habilidad para identificar y organizar el proceso de ingeniería inversa



ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
3. Emplea la gestión de configuraciones con base en herramientas utilizadas en las tecnologías de la información	<p>3.1 Planea la gestión del cambio en el proceso de gestión de configuraciones.</p> <p>3.2 Describe la gestión de configuración del software en las tecnologías de la información.</p> <p>3.3 Describe la gestión de configuraciones para la ingeniería web.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planificación de la gestión de configuraciones - Gestión de cambio - Gestión de configuración de software - El depósito ECS (Elementos de Configuración de Software) - El proceso GCS (gestión de configuración de Software) - Gestión de configuraciones para la Ingeniería Web - Gestión de versiones y entregas - Construcción del sistema - Herramientas Case para la gestión de configuraciones <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para planear la gestión del cambio en el soporte de software - Habilidad para organizar conceptos y describir la gestión de configuración del software - Habilidad para organizar conceptos y describir la gestión de configuración para la ingeniería web.





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
4. Planea el soporte técnico en la administración de las tecnologías de la información.	<p>4.1 Describe la administración del soporte técnico con base en modelos establecidos.</p> <p>4.2 Contextualiza la gestión del conocimiento en la administración de las tecnologías de la información.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelos de administración del soporte técnico - Análisis y Diseño de la mesa de ayuda (Help Desk) - Instalación de software. - El proceso de migración de software. - Proceso de respaldo y recuperación de información. - Ingeniería de software y la gestión del conocimiento - Gestión de conocimiento en organizaciones de software - La gestión del conocimiento y los procesos de ciclo de vida del software - Técnicas y herramientas para la gestión del conocimiento <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para organizar conceptos y describir los procesos de administración del soporte técnico. - Habilidad para describir e implementar la gestión del conocimiento





PROGRAMA SINTÉTICO

COMPETENCIA GENERAL (DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE): Desarrolla proyectos de software, poniendo en práctica los conocimientos teóricos adquiridos en las asignaturas correspondientes al tercer, cuarto, quinto, y sexto semestre de la Carrera (Métodos Ágiles de Programación, Soporte de Software, Ingeniería de Software Básica), en función de las necesidades de la Industria del Software.

COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
<p>Planea estratégicamente el proyecto de software basándose en conceptos de Métodos Ágiles de Programación, Soporte de Software, Ingeniería de Software Básica, determinando los requerimientos presentados.</p>	<p>1.1 Elabora la planeación del proyecto de software basándose en conceptos de Métodos Ágiles de Programación, Soporte de Software, Ingeniería de Software Básica, determinando los requerimientos presentados.</p> <p>1.2 Realiza el plan estratégico del proyecto de software con base a requerimientos especificados</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <p>Plan estratégico Plan de Negocios Modelo financiero. Modelo de Mercado Administración de riesgo Técnicas y métodos para desarrollo de proyectos. Viabilidad del proyecto Ruta Crítica Diagrama de Gantt Resumen del plan del Proyecto anterior (registro de tiempos, tareas, producto, defectos (PSP)).</p> <p>PROCEDIMENTALES</p> <p>Destreza para obtener el plan estratégico acorde a las necesidades de una empresa dedicada a TIC's. Selección y uso de métodos adecuados para desarrollo del proyecto. Análisis de información para establecer viabilidad del proyecto. Habilidad para crear la ruta crítica y diagrama de Gantt.</p>





Carrera: TÉCNICO EN PROGRAMACIÓN

Unidad de Aprendizaje: LABORATORIO DE PROYECTOS DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN IV

PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
<p>Programa el proyecto de software basado en los conceptos de Métodos Ágiles de Programación, Soporte de Software, Ingeniería de Software Básica, usando herramientas de desarrollo de software adecuadas.</p>	<p>2.1 Diseña el proyecto de software basado en los conceptos de Métodos Ágiles de Programación, Soporte de Software, Ingeniería de Software Básica, usando herramientas de diseño de software adecuadas.</p> <p>2.2 Programa el proyecto de software basado en los conceptos de Métodos Ágiles de Programación, Soporte de Software, Ingeniería de Software Básica, usando herramientas de desarrollo de software adecuadas.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <p>Aplicación de técnicas para conseguir y analizar requerimientos Establecimiento de modelos del proceso de software Look & fill Mapa de navegación. Diagramas UML Establecimiento de contrato y comunicación con el cliente. Gestión de proyectos Manejo de B.D. Programación y Servicios Web Métodos Ágiles de Programación, Soporte de Software, Ingeniería de Software Básica Elementos de Programación y servicios Web Conceptos de arquitecturas y tecnologías de desarrollo Web Principios de base de datos. Manipulación de datos con un lenguaje de acceso a bases de datos. Desarrollo con técnicas de Métodos Ágiles de Programación o Ingeniería de Software Básica e Instalar el Soporte o mantenimiento de Software. Elaboración de manuales y ayudas.</p> <p>PROCEDIMENTALES</p> <p>Obtiene los requerimientos proporcionados por el cliente. Diseña el software requerido. Establece los mecanismos internos y externos para desarrollar el proyecto. Habilidad para aplicar y programar los elementos fundamentales y principios de la Programación y servicios Web. Técnicas de aplicación de las estructuras de datos, manejo y control de errores, almacenamiento de información e interfaz gráfica e eventos en el desarrollo de aplicaciones de software. Diseño y programación de páginas Web por medio de lenguajes de marcas con elementos de multimedia Habilidad para manipular datos de las Bases de Datos. Habilidad para generar aplicaciones distribuidas. Capacidad para construir el software con modelos, técnicas, procesos, y herramientas de Ingeniería de Software. Capacidad para elaborar sus procesos de soporte y/o el mantenimiento al software. Habilidad para redactar y elaborar los manuales del software.</p>

108

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
MEDIA SUPERIOR





Carrera: TÉCNICO EN PROGRAMACIÓN

Unidad de Aprendizaje: LABORATORIO DE PROYECTOS DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN IV

PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
Realiza el plan de mejora continua del proyecto de software en base en su ejecución para obtener la calidad esperada.	<p>3.1 Elaborar el plan de mejora continua del proyecto de software.</p> <p>3.2 Realiza el plan de mejora continua del proyecto de software en base en su ejecución para obtener la calidad esperada</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <p>Seguimiento de Tareas Control de tareas Retroalimentación de tareas Optimización de tareas Estrategias de mejora continúa.</p> <p>PROCEDIMENTALES</p> <p>Destreza para descubrir los retrasos de las actividades y rectificarlos en tiempo. Habilidad para proponer estrategias de mejora continua.</p>
Analiza el producto final del proyecto de Software, en función de los resultados e impacto para la Industria del Software.	<p>4.1 Analiza el producto final del proyecto de Software.</p> <p>4.2 Evaluación del proyecto en función de los resultados e impacto para la Industria del Software.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <p>Factores de evaluación. Tipos de informes: Ejecutivo y detallado. Apartados de los informes. Preparación de presentación: tiempo, imágenes, fondo, texto, delimitación de la información. Cualidades de la expresión oral y de imagen.</p> <p>PROCEDIMENTALES</p> <p>Metodología de evaluación de Proyectos de software. Habilidad para la elaboración de informes ejecutivos y detallados Habilidad para la expresión y comunicación. Ortografía y Gramática. Habilidad para elaborar programa de actividades para la presentación del proyecto</p>

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
MEDIA SUPERIOR





PROGRAMA SINTÉTICO

COMPETENCIA GENERAL (DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE) :

Desarrolla un proyecto con transferencia tecnológica a los diferentes sectores productivos, donde se apliquen los conocimientos adquiridos en las unidades de aprendizaje del plan de estudios de la carrera, beneficiando el desarrollo de la industria del software.

COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
<p>1. Planea estratégicamente el proyecto de software basándose en conceptos de Administración de Proyectos informáticos adquiridos en la carrera, determinando los requerimientos presentados.</p>	<p>1.1. Realiza la planeación estratégica para lograr los objetivos y metas de la organización.</p> <p>1.2. Planea el proyecto de software basado en los requerimientos presentados</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plan estratégico, Misión, Visión, Políticas, valores, filosofía, estrategias, slogan, logotipo, razón social, objetivos y Matriz Foda. - Estrategias para el desarrollo de proyectos de software. - Elementos y errores involucrados en el desarrollo de proyectos de software. - Estimación de la viabilidad del proyecto. - Gráfica de Gantt. - Método del camino crítico (CPM). <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Empleo de las estrategias para el desarrollo de proyectos de software. - Habilidad para la estimación de la viabilidad del proyecto. - Habilidad para elaborar gráficas de Gantt. - Técnica del método del camino crítico.





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
<p>2. Programa el proyecto de software basado en los conceptos de los paradigmas y tecnologías adquiridos en la carrera, usando herramientas de desarrollo de software adecuadas.</p>	<p>2.1. Modela el proyecto de software con base al análisis de los requerimientos de acuerdo a las técnicas y estrategias de administración de proyectos de software</p> <p>2.2. Desarrolla el software correspondiente al proyecto, cubriendo los requerimientos solicitados, utilizando los conocimientos de Programación Orientado a Objetos, Programación y Servicios Web, Base de Datos, Sistemas Distribuidos, Ing. De Pruebas, Seguridad web, Métodos Ágiles, Soporte de Software e Ingeniería de Software.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> -Descripción de los diferentes modelos del proceso del software. Tareas para obtención de requerimientos. -Técnicas y elementos para la captura de los requisitos de proyectos de software. -Modelos y elementos para el diseño de proyectos de software Modelado de Base de Datos Diagramas UML. Diagrama entidad relación, diagramas de clases, Look and Feel, -Ingeniería de Software, ingeniería web, Lenguajes de Programación. Arquitectura Cliente Servidor, normatividad MOPROSOFT, métodos ágiles, Procesos de Software Personal (PSP) Conceptos de arquitecturas y tecnologías de desarrollo Web, Seguridad informática. Ingeniería de pruebas y métodos ágiles. Bases de datos, manipulación de datos con un lenguaje de acceso a bases de datos <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> Obtención de requerimientos de sistema. Técnicas y métodos para la clasificación de requerimientos de sistema. Técnicas y métodos para representar los requerimientos de sistema mediante modelos estructurales y de comportamiento de UML, de Bases de datos y de Programación y servicios Web. -Habilidad para aplicar y programar los conceptos y elementos de la Programación y servicios Web. Técnicas de aplicación de las estructuras de datos, manejo y control de errores, almacenamiento de información e interfaz gráfica y eventos en el desarrollo de aplicaciones de software. Diseño y programación por medio de lenguajes de marcas con elementos de multimedia. -Habilidad para manipular datos de las Bases de Datos. Habilidad para generar aplicaciones distribuidas

111





Carrera: TÉCNICO EN PROGRAMACIÓN

Unidad de Aprendizaje: PROYECTO INTEGRADOR

PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
3. Realiza el plan de mejora continua del proyecto de software en base a su ejecución, para obtener la calidad esperada.	<p>3.1. Detecta las demoras de las actividades del proyecto de software por medio del seguimiento de las mismas.</p> <p>3.2. Realiza el plan de mejora continua del proyecto de software a partir de las debilidades identificadas, para obtener la calidad esperada</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seguimiento de tareas. - Mejora Continua. - Estrategias de mejora continua. - Ciclo de Deming. <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para detectar las demoras de las actividades. - Habilidad para proponer estrategias de mejora continua - Investigación de información.
4. Analiza el producto final del proyecto de software en función de los resultados e impacto para la industria del software.	<p>4.1. Evalúa la factibilidad del proyecto de software.</p> <p>4.2. Presenta el funcionamiento e impacto del proyecto de software para la industria del software.</p>	<p>CONCEPTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Factores de evaluación. - Tipos de informes: Ejecutivo y detallado. - Apartados de los informes. - Preparación de presentación: tiempo, imágenes, fondo, texto, delimitación de la información. Cualidades de la expresión oral y de imagen. <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metodología de evaluación de Proyectos de software. - Habilidad para la elaboración de informes ejecutivos y detallados - Habilidad para la expresión y comunicación. - Ortografía y Gramática. - Habilidad para elaborar programa de actividades para la presentación del proyecto.

112



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
MEDIA SUPERIOR





PROGRAMA SINTÉTICO

COMPETENCIA GENERAL (DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE) :

Desarrolla planes de negocios utilizando las herramientas, metodologías y estrategias que determinen la factibilidad y el éxito de proyectos en el mercado de la industria de software.

COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
<p>1. Identifica el marco jurídico legal de una organización para la operatividad de actividades comerciales.</p>	<p>1.1 Diferencia las características y condiciones de las sociedades mercantiles por las cuales se puede constituir una empresa.</p> <p>1.2 Identifica los trámites de apertura y de operación de una empresa para desarrollar actos de comercio-</p>	<p>Conceptuales</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Persona Física ➤ Persona Moral ➤ Sociedades mercantiles y su clasificación ➤ Trámites fiscales, mercantiles y especiales. <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Habilidad para identificar las características y ventajas de cada una de las sociedades mercantiles ➤ Habilidad identificar y resquitar formatos de tramite de apertura y operación del negocio

113





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
2. Define la estructura formal de la empresa, delimitando funciones y responsabilidades que orienten el éxito del negocio	<p>2.1 Diseña la estructura orgánica del negocio, optimizando los recursos humanos a través de la evaluación de perfiles a integrar en la sociedad.</p> <p>2.2 Admite que el proceso de selección y contratación de personal es el medio para la obtención de personal idóneo que guíara el éxito del negocio</p>	<p>Conceptuales</p> <ul style="list-style-type: none"> > Niveles de la organización > Sistemas organizacionales > Área de la empresa > Proceso de selección y contratación de personal, sueldos y salarios, capacitación y desarrollo <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> > Habilidad para elaborar estructuras orgánicas de acuerdo a las funciones de la empresa. > Habilidad identificar las técnicas y herramientas que promueven la eficacia y eficiencia del personal





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
3. Aplica técnicas, herramientas y estrategias mercadológicas que orientan la mejor toma de decisiones en la introducción y desarrollo del producto en el mercado de la industria de software	<p>3.1 Atribuye los estudios de mercado como el proceso trascendental para el éxito del negocio.</p> <p>3.2 Describe los atributos del producto considerando las expectativas del mercado.</p> <p>3.3 Integra estrategias de comunicación mercadológica para fortalecer la introducción y venta del producto.</p>	<p>Conceptuales</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Investigación de mercados ➤ Proceso e instrumentos ➤ Mercado ➤ Competencia ➤ Atributos del producto, calidad, imagen, presentación, diseño ➤ Publicidad ➤ Promoción de ventas ➤ Relaciones públicas <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Habilidad para elaborar instrumentos para la recopilación de información ➤ Habilidad manipular los atributos del producto ➤ Habilidad para diseñar estrategias mercadológicas





PROGRAMA SINTÉTICO		
COMPETENCIA PARTICULAR (DE CADA UNIDAD DIDACTICA)	RAP	CONTENIDOS
4. Determina la viabilidad y factibilidad del negocio a través del análisis y pronóstico de ventas.	<p>4.1 Realiza análisis financiero para determinar el costo-beneficio del producto.</p> <p>4.2 Identifica los elementos y herramientas a aplicar para la elaboración del estado de situación financiera del negocio.</p>	<p>Conceptuales</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Factores que determinan el desarrollo de proyecto ➤ Estimación de costos ➤ Pronósticos de ventas ➤ Utilidad bruta ➤ Informes contables, balance general y cuentas que lo integran, ➤ Estado de resultados <p>PROCEDIMENTALES</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Habilidad para relacionar las ventas, los costos y la utilidad. ➤ Habilidad para diseñar presupuestos ➤ Habilidad para interpretar estados financieros y elaborar registros contables





13.- EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación de los aprendizajes de la carrera de Técnico en Programación se considera un proceso dinámico, participativo, formativo e integral en el que interactúan de manera coordinada y corresponsable tanto el maestro como los alumnos, tiene la finalidad de conocer, identificar, analizar y valorar en qué medida se han alcanzado las competencias esenciales y necesarias para su desempeño académico y laboral. Nos brinda la información relevante para orientar las estrategias de enseñanza y de aprendizaje hacia los conocimientos, habilidades y actitudes que se requieren formar a través de las unidades de aprendizaje que conforman la carrera.

Así los instrumentos y mecanismos para la evaluación del aprendizaje tendrán que convenirse por las academias y en apego estricto al plan de evaluación de los programas de estudio.

La **evaluación diagnóstica o inicial** tiene el propósito de conocer la situación de de cada alumno antes de iniciar un proceso de enseñanza aprendizaje, se aplicará un conjunto de instrumentos y estrategias para valorar los conocimientos y las habilidades de que disponen que le permitan conocer, analizar comprender y aplicar los contenidos propios de la carrera.

La **evaluación formativa o continua** sirve para referirse a los procedimientos utilizados por los profesores con la finalidad de adaptar sus procesos didácticos a los progresos y necesidades de aprendizaje observados en sus alumnos. La evaluación formativa busca los siguientes objetivos: la regulación pedagógica, la gestión de los errores y la consolidación de los éxitos.

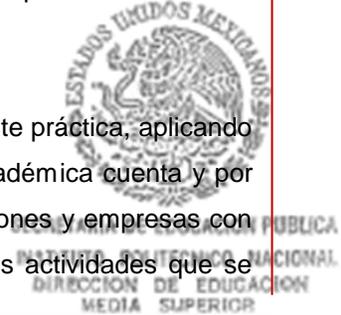
La **evaluación sumativa** tiene por objeto, establecer balances confiables de los resultados obtenidos al final del proceso de enseñanza aprendizaje. Su función es la de asegurar que las características de los estudiantes respondan a las exigencias del sistema. Tiene también una función formativa de saber si los alumnos han adquirido los comportamientos finales previstos por el profesorado y propicia la acreditación del aprendizaje con fines de promoción para los siguientes niveles, así como para la certificación de competencias.

Lo descrito deberá concretarse en la operación, con base a la normatividad académica aplicable y acorde a las recomendaciones pedagógicas y didácticas establecidas por el modelo educativo y el enfoque por competencias.

14.-ACTIVIDADES CURRICULARES PARA ACREDITACIÓN Y PROMOCIÓN DE LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO

Con objeto de auspiciar la formación integral de los educandos y lograr una conexión efectiva entre docencia, investigación y el sector productivo, así como fortalecer las competencias desarrolladas por los estudiantes mediante la vinculación teórico-práctica, se realizarán las siguientes actividades:

- Una destinada al trabajo de enseñanza y aprendizaje en el aula, otra, eminentemente práctica, aplicando y desarrollando actividades en los talleres y laboratorios con los que la unidad académica cuenta y por último las prácticas escolares, en las que el estudiante visitará distintas organizaciones y empresas con las que el Instituto establezca convenios, a fin de experimentar vivencialmente las actividades que se





desarrollan en el campo ocupacional y así aplicar y corroborar los conocimientos adquiridos durante su formación profesional, éstas últimas siempre sujetas a la normatividad vigente que las regule.

Por lo anterior es importante para el estudiante:

- Revisar los contenidos de cada una de las unidades de aprendizaje.
- Verificar los diversos archivos descargables que se encuentran dentro de los contenidos. Éstos te serán de mucho apoyo para comprender mejor los temas, para conocer algún procedimiento o realizar algunas actividades de aprendizaje.
- Realizar las actividades de aprendizaje, ya que éstas permiten aplicar todos los conocimientos adquiridos.
- Ingresar a los foros de dudas académicas donde se contacta al asesor para que retroalimente las dudas.}
- Ingresar a los foros académicos para compartir ideas.

15.-PRE-REQUISITOS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO Y CERTIFICADO

PRÁCTICAS ESCOLARES

Durante el ejercicio del plan de estudios, los estudiantes realizarán prácticas que permitan contextualizar el conocimiento adquirido en función de problemáticas reales (como innovadores espacios de aprendizaje), haciendo posible crear proyectos de incubación industrial en función de las necesidades del desarrollo de la Industria del Software en México. Estas prácticas deberán apegarse a lo establecido en el Reglamento de Prácticas y Visitas Escolares del IPN.

El tipo de Prácticas requeridas son visitas a empresas del sector productivo y gubernamentales que cuenten con un departamento o área de sistemas.

SERVICIO SOCIAL

El plan de estudios de la Carrera de Técnico en Programación incluye el Servicio Social como una actividad obligatoria para la titulación, la cual se realizará en dependencias gubernamentales y del sector privado, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Servicio Social del IPN.

De igual manera, en el caso de que en la unidad de aprendizaje de Proyecto Integrador el estudiante realice un sistema de información que automatice procesos de alguna dependencia gubernamental que cuente con acuerdo con el Instituto para realizar el servicio social, se tomará como tal.

TITULACIÓN

Para obtener título profesional de Técnico, los pasantes podrán elegir alguna de las siguientes opciones de titulación que se establecen en el Reglamento de Titulación Profesional del IPN:

- Proyecto de investigación

Consiste en presentar un informe técnico final acerca de la investigación realizada que conlleve a la propuesta o desarrollo de un nuevo material, equipo, prototipo, proceso o sistema, dentro del área en la cual pretenda





titularse el pasante. En esta opción, el pasante presentará un resumen escrito, habrá una exposición oral del trabajo desarrollado y será examinado por el jurado correspondiente.

- Tesis

Consiste en un trabajo escrito cuyo objetivo puede ser la investigación o la aportación de nuevos enfoques sobre un tema determinado del área de estudio del pasante. En esta opción, el pasante hará una exposición oral resumida del trabajo escrito ante el jurado correspondiente.

- Memoria de experiencia profesional

Consiste en la elaboración de un informe escrito de las actividades profesionales del pasante durante un período no menor de tres años para el nivel licenciatura y de un año para el nivel medio superior y donde aplique los conocimientos de la especialidad. En esta opción, el pasante hará una exposición oral del trabajo escrito ante el jurado correspondiente.

- Examen de conocimiento por áreas

Consiste en la aprobación de un examen que puede ser teórico, teórico-práctico, oral o escrito, público o privado, sobre un área determinada o grupo de materias de la carrera cursada. Este podrá aplicarse simultáneamente a todos aquellos pasantes que lo haya solicitado, siendo la subdirección académica de la escuela, centro o unidad de enseñanza y de investigación la que, previo dictamen de la academia de profesores correspondiente, determine el número de participantes y el contenido del mismo.

- Estudios de licenciatura

Consiste en la aprobación de un mínimo de cuatro semestres cursados, o su equivalente, por el pasante de nivel medio superior en una licenciatura afín o complementaria a la especialidad en que pretende titularse.

- Seminario de titulación

Consiste en que el pasante o alumno regular inscrito en el último semestre acredite dicho seminario, con una duración mínima de ciento cincuenta horas, para el nivel superior, y noventa horas, para el nivel medio superior, que para tal efecto organice la subdirección académica de las escuelas, centros y unidades de enseñanza y de investigación, previo acuerdo del consejo técnico consultivo escolar y autorización de la Secretaría Académica.

- Escolaridad

Procede cuando el pasante haya obtenido un promedio mínimo de nueve durante toda su carrera y no haya reprobado ninguna asignatura en el transcurso de la misma.

- Curricular

Consiste en cursar la unidad de aprendizaje establecida en el mapa curricular, en la que se ponen en práctica los saberes relacionadas con el programa académico, y al término de la cual el alumno desarrollará un producto final (físico o documental) en el que demuestre las competencias propias del perfil profesional.

- Programa especial

Consiste en que el alumno o pasante del nivel medio superior, una vez concluido el plan de estudios de cualquier especialidad, cubra un programa de unidades de aprendizaje en el área profesional propias de la rama cursada previamente, con duración mínima de 2 semestres lectivos, y cumpla con las disposiciones vigentes, previamente aprobadas por el Consejo Técnico Consultivo del plantel y con autorizado de la Dirección de Educación Media Superior.





16.-DOCUMENTACIÓN EXPEDIDA AL TÉRMINO DE LA CARRERA Y DE LAS SALIDAS LATERALES

El Bachillerato Bivalente ofrecido por el I.P.N., proporciona la formación necesaria para continuar estudios profesionales, así como las competencias para el desempeño laboral técnico profesional. El valor en créditos del bachillerato total, en el caso específico del Programa Académico de Técnico en Programación -es de **245.25 créditos** académicos. Mismos que se encuentran distribuidos en las diferentes áreas de formación que integran el Programa Académico.

Con base a las recomendaciones del SATCA (Sistema de asignación y Transferencia de créditos académicos) de la ANUIES, aprobado el 30 de octubre de 2007. Para las clases, laboratorios, seminarios, talleres, cursos por internet, e independientemente de ser actividades de tipo teórica, practica o teórico-prácticas, todas por igual tienen un mismo carácter académico, que para el IPN es de 1. 125 créditos por cada hora de trabajo.

Al cubrir el 100% de créditos de la carrera, se obtiene un **Certificado de que acredita** al egresado como Bachiller Técnico Bivalente.

Cuando el alumno termina de cursar por completo el Programa Académico con todas las unidades de aprendizaje acreditadas, ha cumplido y terminado su servicio social, y dependiendo de la opción de titulación, **se le extenderá el Título y la Cédula** que lo acredita como **Técnico en Programación**

Para el caso de la Carrera de Técnico en Programación la Unidad Académica **expedirá dos Constancias**, donde se expresarán en lo general las competencias adquiridas al concluir el 4º. Y 5º. Nivel, respectivamente y con base a la normatividad vigente.

17.-PLAN DE EVALUACIÓN DE LA OPERACIÓN DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Los recursos necesarios para la efectiva operación de la carrera con los que cuenta el plantel son: docentes con competencias en el manejo de TI y software de oficina y manejo de plataformas tecnológicas de educación, así como cumplir con las competencias del Sistema Nacional de Bachillerato y las profesionales que marca el perfil de cada programa de estudio, así como estar capacitados en técnicas pedagógicas propias de la modalidad como asesores o tutores.

La infraestructura con la que el plantel cuenta son aulas suficientes con conectividad a internet y equipos de cómputo que soportan las características de software que se requieren en cada programa de estudio.





MECANISMOS DE EVALUACIÓN DEL PROGRAMA ACADÉMICO

18.- EVALUACIÓN CURRICULAR

Durante todo proceso de implantación es necesario realizar diversas evaluaciones con efecto de garantizar resultados y verificar desviaciones, para reflexionar sobre ellos y establecer planes de acción adecuados.

Por ello la evaluación del plan de estudios de la Carrera de Técnico en Programación deberá ser sistemática y participativa, haciendo que todas las instancias que directa o indirectamente tengan relación se comprometan para lograr las metas establecidas en la incorporación de profesionales adecuados y de alto impacto en su quehacer, ya sea en niveles superiores o en los sectores sociales que se atienden.

Por ello la evaluación deberá realizarse mediante dos ópticas:

Evaluación .Interna. Para determinar la eficiencia y eficacia del plan de estudios y de sus alcances en la implantación; considerando dentro de los elementos a evaluar: los programas de estudios, los recursos humanos y materiales, los apoyos académico – administrativos, en cuyo caso se deberán seleccionar los indicadores adecuados para cada uno. También es importante ponderar los avances en la incorporación del Modelo Educativo del IPN, referente a la modalidad a distancia.

Entre los indicadores se deberá aplicar una metodología que permita la participación colegiada de las academias, tanto al final del semestre como la consecuencia en conocimiento al próximo por comenzar para analizar el avance.

Para los estudiantes será conveniente considerar su participación para valorarla en función de su desempeño, con objeto de establecer causas de deficiencia y en consecuencia acciones para elevar el rendimiento. Asimismo el estudiante participará en la evaluación del curso y del profesor, en estos dos últimos procesos las acciones deben orientarse a mejorar las condiciones para lograr el aprendizaje autónomo.

Las academias deberán participar abiertamente en el proceso de evaluación mediante acciones que ayuden a elevar la eficiencia de los pares académicos, mejorando así la planta docente.

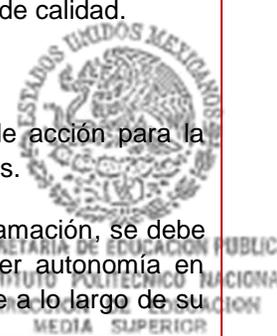
Evaluación Externa. Mediante un seguimiento de la trayectoria que ofrezca el grado de aceptación y del desempeño de los egresados en las fuentes empleadoras; es importante mencionar que se debe establecer un mecanismo de comunicación eficiente, donde se concentre a la Academia – Industria – Gobierno, haciendo pertinente incluir a personalidades distinguidas e investigadores en el área de las TI.

Se debe contar con una evaluación externa por algún organismo de acreditación que contemple los elementos y características propias de la modalidad, para que el plan sea reconocido como un programa de calidad.

MECANISMOS PARA LA ACREDITACIÓN

De acuerdo al marco de referencia del Modelo Educativo del IPN, se establecen líneas de acción para la acreditación del aprendizaje en las unidades de aprendizaje que pertenecen al plan de estudios.

Para garantizar formación integral en el estudiante que cursa la Carrera de Técnico en Programación, se debe considerar aspectos relevantes a su diagnóstico en el estilo de aprendizaje para favorecer autonomía en función de las necesidades de aplicación de sus conocimientos en el entorno. Es por ello que a lo largo de su





estancia y dependiendo de la aplicación del Reglamento de Administración Escolar del IPN, se podrán realizar evaluaciones al final de cada unidad de aprendizaje o bien unidades de aprendizaje que por su naturaleza incorporen aspectos de contextualización para determinar la aplicabilidad de las competencias observables en los programas de estudio.

Por lo que se deberá apreciar la aplicación de soluciones adecuadas en función de su conocimiento a problemáticas reales mediante el ejercicio de proyectos donde se demuestre la efectividad de los resultados; descritos en los resultados de aprendizaje a alcanzar por los objetivos de los programas de estudio.

Es importante mencionar que al finalizar cada evaluación los estudiantes contarán con las evidencias que demuestren el resultado obtenido cualitativamente, haciendo posible una evaluación cuantitativa y de manera objetiva, al contar con la retroalimentación correspondiente por parte de o los comités de evaluación.





REFERENCIAS

19.-BIBLIOGRAFÍA

Instituto Politécnico Nacional. *Un Nuevo Modelo Educativo para el IPN*. Materiales para la Reforma, IPN, México, 2003, t. 1.

Instituto Politécnico Nacional. *Un Nuevo Modelo Educativo para el IPN*. Materiales para la Reforma, IPN, México, 2003, t. 12.

UAM *Estudio para Determinar la Cantidad y Calidad de Recursos Humanos Necesarios para el Desarrollo de la Industria de Software en México*, 2004, Reporte de Investigación elaborado por la Universidad Autónoma Metropolitana para la Secretaría de Economía.

CIBERGRAFÍA

Secretaría de Educación Pública, sitio web: www.sep.gob.mx, Página Web: <http://www.sep.gob.mx/wb/sep1/resultados?cx=005938092216177840306%3Ak1jkjtpswde&cof=FORID%3A9&ie=UTF-8&q=acuerdo+444&sa=ir&siteurl=www.sep.gob.mx%252Fwb%252Fsep1%252Fdocentes#1032>

Subsecretaría de Educación Media Superior, Reforma Integral de la Educación Media Superior, sitio web: <http://www.sems.gob.mx> Página web: http://www.reforma-iems.sems.gob.mx/work/sites/riems/resources/LocalContent/185/1/trip_perfiledocente_altares.pdf, Fecha de Consulta: 1 de Marzo de 2010.

123





ANEXOS

**INSTRUMENTOS EMPLEADOS EN EL ESTUDIO DE CAMPO
ESTUDIO DE LOS PROFESIONALES ESPECIALIZADOS EN TICs EN MÉXICO.**

FASE 1: LA DEMANDA DE PROFESIONALES

CUESTIONARIO

I.-DATOS GENERALES

1. Para iniciar me podría indicar, ¿Cuál es el sector al que pertenece la empresa?

Agricultura, ganadería caza selvicultura y pesca	1
Comercio	2
Construcción	3
Electricidad y agua	4
Industrias manufactureras. (incluye los establecimientos maquiladores)	5
Minería y extracción de petróleo	6
Servicios comunales y sociales; hoteles y restaurantes; profesionales técnicos y personales. Incluye los servicios relacionados con: la agricultura ganadería construcción transportes financieros y comercio.	7
Servicios financieros de administración y alquiler de bienes muebles e inmuebles	8
Transportes y comunicaciones	9

2. ¿Cuál es el número total de empleados con los que cuenta la empresa?

_____ empleados totales

Me podría indicar, ¿Cuántos de estos empleados son de oficina y cuántos no son de oficina?

3. Empleados de oficina (Personal calificado generalmente con estudios profesionales o técnicos)
4. Empleados de NO oficina (Vigilantes, mensajeros, intendencia, obreros, etc.)
5. ¿Cuántos empleados existen actualmente en el departamento de Sistemas y Telecomunicaciones en su empresa?

_____ empleados totales de Sistemas y Telecomunicaciones





6. ¿Cuál es el sueldo promedio mensual que gana el personal del departamento de Sistemas y Telecomunicaciones de la empresa?

\$ _____ (pesos)

II.- FUNCIÓN DEL ÁREA DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES EN LA EMPRESA

7. ¿Cuál es la función o funciones principales que desempeña el área de Sistemas y Telecomunicaciones dentro de la empresa?

125

8. Para el departamento de Sistemas y Telecomunicaciones, me podría indicar ¿Cuál es el área más importante?

- | | |
|--|---|
| Personal de desarrollo y planeación (Por eje. Consultores, analistas de sistemas y programadores) | 1 |
| Personal de implantación/instalación (Por eje. Redes, equipo de cómputo y software) | 2 |
| Personal de operación (Por eje. Administradores y/u operadores de bases de datos, de redes, de sitios web) | 3 |
| Personal de Soporte (Por eje. Soporte y mantenimiento a equipo de cómputo, redes y aplicaciones de software) | 4 |
| Personal Directivo (Gerentes, Subdirectores, Directores) | 5 |
| Otros ¿Cuáles? _____ | 6 |

9. ¿Por qué?





Dentro de estas mismas áreas, ¿Cómo están distribuidos los empleados del departamento de Sistemas y Telecomunicaciones?

Área	%
10. Personal de desarrollo y planeación (Por eje. Consultores, analistas de sistemas y programadores)	
11. Personal de implantación/instalación (Por eje. Redes, equipo de cómputo y software)	
12. Personal de operación (Por eje. Administradores y/u operadores de bases de datos, de redes, de sitios web)	
13. Personal de Soporte(Por eje. Soporte y mantenimiento a equipo de cómputo, redes y aplicaciones de software)	
14. Personal Directivo (Gerentes, Subdirectores, Directores)	
15. Otros ¿Cuáles?_____	

III.-PERSONAL DEL ÁREA DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES EN LA EMPRESA

Cuando usted contrata a una persona para el área de Sistemas y Telecomunicaciones...

16. ¿Solicita que tenga una formación...

Profesional 1

Técnica 2

Ambas 3

17. ¿Solicita un mínimo de tiempo estudiado para su contratación?

Sí 1

No 2 **(pasar a p.19)**

18. ¿Cuánto tiempo?

_____ semestres completados

_____ trimestres completados

_____ cuatrimestres completados

_____ otro

19. ¿Solicita usted que esté titulado o que presente un certificado de conclusión de estudios?





Sí 1

No 2

20. ¿Solicita que tenga estudios adicionales a los profesionales y/o técnicos?

Sí 1

No 2 (**pasar a p.22**)

21. ¿Cuáles?

Cursos 1

Diplomados 2

Maestría 3

Doctorado 4

Especialización 5

Otra licenciatura 6

Capacitación empresarial 7

Certificaciones 8

Otro ¿Cuál? _____ 9

22. ¿Cuáles son las carreras, profesionales y/o técnicas, que solicita regularmente para el área de Sistemas y Telecomunicaciones?

23. Generalmente, ¿Cuáles son las universidades o instituciones de procedencia de las personas que contrata para el área de Sistemas y Telecomunicaciones?

IV.-COMPETENCIAS DEL PERSONAL DEL ÁREA DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES EN LA EMPRESA

24. ¿Cuáles son las competencias o conocimientos básicos que exige su empresa tenga una persona que contrata para el área de Sistemas y Telecomunicaciones?





25. ¿Cuáles son las competencias que, desde su punto de vista, el empleado debe adquirir en las Instituciones Educativas?

26. ¿Cuáles son las que debe adquirir en el trabajo?

27. Y ¿Cuáles son las competencias que debe adquirir con los estudios y capacitación adicional que realiza?

28. ¿En qué porcentaje las personas que contrata para el área de Sistemas y Telecomunicaciones, están capacitadas en las competencias que exige su empresa para desarrollar el trabajo de esta área?

_____ %

29. Generalmente ¿Cuáles son las áreas en las que el personal de Sistemas y Telecomunicaciones que contrata, están mejor capacitadas para realizar el trabajo en su empresa?

30. Y, ¿Cuáles son las áreas en las que está menos capacitado para realizar el trabajo en su empresa?

31. ¿En qué porcentaje considera usted que la Universidad le proporcionó las competencias y conocimientos necesarios para llevar a cabo su trabajo profesional?

_____ %

32. ¿En qué porcentaje el trabajo le ha proporcionado las competencias y conocimientos necesarios para realizar su trabajo profesional?

_____ %





33. ¿En qué porcentaje usted ha tenido que buscar desarrollar, por su cuenta, las competencias que no adquirió en la Universidad o no ha adquirido en el trabajo?

_____ %

34. ¿Capacita al personal de Sistemas y Telecomunicaciones que contrata, en las competencias y habilidades que exige el trabajo en su empresa?

Si 1

No 2

35. ¿Quién paga el costo de esta capacitación?

El personal contratado la paga completamente 1

La empresa la paga completamente 2

Una parte la paga el empleado y otra parte la empresa 3

Otro ¿Cuál? _____ 4

129

V.-PREPARACIÓN DEL PERSONAL DEL ÁREA DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES EN LA EMPRESA

21. Si estuviera en sus manos definir el Plan de Estudios de las carreras, profesionales y técnicas, que estudian las personas que contrata para el área de Sistemas y Telecomunicaciones, ¿Cuáles serían las competencias y conocimientos que usted estaría buscando desarrollar en la carrera?

22. ¿Cuáles serían las temáticas principales que buscaría en el Plan de Estudios para que pudiera realizar el trabajo que actualmente exige su empresa en el área de Sistemas y Telecomunicaciones?

23. Finalmente, ¿Cuáles serían los tópicos que usted eliminaría del Plan de Estudios?

Es todo, muchas gracias





ESTUDIO DE LOS PROFESIONALES ESPECIALIZADOS EN TICs EN MÉXICO.

FASE 1: LA OFERTA DE PROFESIONALES

CUESTIONARIO

I.-DATOS GENERALES

1. Género

Femenino 1

Masculino 2

2. Edad _____ años cumplidos

3. Estado y Ciudad donde nació

Estado _____

Ciudad _____

4. ¿Tiene usted una formación técnica, profesional (estudió una carrera) o ambas?

Técnica 1

Profesional 2

Ambas 3

5. Nombre de la carrera profesional o técnica que estudió

6. Nombre de la universidad o institución educativa donde realizó sus estudios

7. Estado y Ciudad donde estudió

Estado _____

Ciudad _____

8. Total de semestres, trimestres o cuatrimestres que dura la profesión estudiada (elegir sólo una opción)

_____ semestres





_____ trimestres

_____ cuatrimestres

_____ otro

9. Total de semestres, trimestres o cuatrimestres completos estudiados (elegir sólo una opción)

_____ semestres completados

_____ trimestres completados

_____ cuatrimestres completados

_____ otro

Al concluir sus estudios ¿Obtuvo usted un título profesional o certificado que avale la conclusión de sus estudios?

Si 1

No 2

10. ¿Ha realizado usted otros estudios adicionales a su carrera profesional y/o técnica?

Si 1

No 2 (**pasar a p.14**)

11. ¿Qué tipo de estudios ha realizado?

Cursos 1

Diplomados 2

Maestría 3

Doctorado 4

Especialización 5

Otra licenciatura 6

Capacitación empresarial 7

Certificaciones 8

Otro ¿Cuál? _____ 9

12. ¿En qué área o áreas ha realizado estos estudios?





13. ¿Cuál fue el motivo o los motivos que lo llevaron a realizar estos estudios adicionales a la formación profesional?

14. ¿Quién pagó el costo de estos estudios?

- | | |
|--|---|
| Yo lo pagué completamente | 1 |
| La empresa donde trabajo lo pagó completamente | 2 |
| Una parte la pagué yo y otra parte la empresa donde laboro | 3 |
| Otro ¿Cuál? _____ | 4 |

132





II.- DESEMPEÑO PROFESIONAL

15. ¿En qué área de la empresa se desempeña usted actualmente?

16. ¿Cuál es el puesto que ocupa actualmente en la empresa?

17. ¿Cuál es la función de su puesto?

18. ¿Cuáles son las actividades que realiza regularmente en su trabajo?

19. ¿En qué porcentaje, las funciones y actividades que realiza usted en su trabajo, están relacionadas con la carrera profesional que estudió?

_____ %

20. ¿Cuál es el sector de la empresa donde trabaja actualmente?

Agricultura, ganadería caza selvicultura y pesca

1

Comercio

2

Construcción

3

Electricidad y agua

4

Industrias manufactureras. (incluye los establecimientos maquiladores)

5

Minería y extracción de petróleo

6

Servicios comunales y sociales; hoteles y restaurantes; profesionales técnicos y personales. Incluye los servicios relacionados con: la agricultura ganadería construcción transportes financieros y comercio.

7





Servicios financieros de administración y alquiler de bienes muebles e inmuebles 8

Transportes y comunicaciones 9

III.- COMPETENCIAS

21. ¿Cuáles son las competencias y/o conocimientos que usted ha requerido para realizar su trabajo actual?

22. Y para realizar sus anteriores trabajos ¿Cuáles fueron las competencias o conocimientos que requirió para realizar sus trabajos?

23. Me podría indicar, ¿Dónde adquirió las competencias y conocimientos necesarios para poder realizar su trabajo profesional?

En la licenciatura

En el Trabajo

En cursos, diplomados

En la capacitación empresarial

En la certificación

En la maestría y/o doctorado

En la especialización

Otro ¿Cuál? _____

24. ¿Cuáles fueron las competencias que, desde su punto de vista, adquirió en la Universidad?

25. Y ¿Las que adquirió en el trabajo?





26. ¿Cuáles fueron las competencias que adquirió con los estudios y capacitación adicional que ha realizado?

27. ¿En qué porcentaje considera usted que la Universidad le proporcionó las competencias y conocimientos necesarios para llevar a cabo su trabajo profesional?

_____ %

28. ¿En qué porcentaje el trabajo le ha proporcionado las competencias y conocimientos necesarios para realizar su trabajo profesional?

_____ %

29. ¿En qué porcentaje usted ha tenido que buscar desarrollar, por su cuenta, las competencias que no adquirió en la Universidad o no ha adquirido en el trabajo?

_____ %

30. Si tuviera que volver a estudiar la licenciatura, ¿Cuáles serían las competencias y conocimientos que usted estaría buscando desarrollar en la carrera?

31. ¿Cuáles serían las temáticas principales que buscaría en el Plan de Estudios para que pudiera realizar el trabajo que actualmente lleva a cabo?

32. Finalmente, ¿Cuáles serían los tópicos que usted eliminaría del Plan de Estudios que en su momento estudió?

Es todo, muchas gracias

