



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

## SECRETARÍA ACADÉMICA



### DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

#### PROGRAMA SINTÉTICO

**UNIDAD ACADÉMICA:** UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS.

**PROGRAMA ACADÉMICO:** Ingeniería Telemática

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Procesamiento de Imágenes

**NIVEL:** III

#### PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Procesa imágenes digitales con base en herramientas matemáticas y computacionales.

#### CONTENIDOS:

- I. Fundamentos de procesamiento de imágenes
- II. Procesamiento de imágenes en el dominio espacial
- III. Procesamiento de señales bidimensionales
- IV. Segmentación y análisis de imágenes
- V. Compresión de imágenes y reconocimiento de formas

#### ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:

Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje basada en problemas, el facilitador aplicará los métodos analítico, deductivo, inductivo y analógico. Las técnicas y actividades que auxiliarán a la estrategia seleccionada serán las siguientes: análisis y resolución de problemas, búsqueda y manejo de información, simulaciones con programas de cómputo, discusión guiada, indagación bibliográfica, mesa redonda, investigación documental, organización y gestión de tiempo, exposición y trabajo en equipo que propicie la integración de los conocimientos teóricos y prácticos, así como la realización de prácticas en el laboratorio empleando herramientas de análisis y procesado de imágenes, tareas y exámenes exploratorios.

#### EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:

La presente Unidad de Aprendizaje se evaluará a partir del esquema de portafolio de evidencias, el cual se conforma de: evaluación diagnóstica, evaluación formativa, sumativa y rúbricas de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

Esta unidad de aprendizaje también se puede acreditar mediante

- Evaluación de saberes previamente adquiridos, con base en los criterios establecidos por la Academia de telemática.
- Acreditación en otra unidad académica del IPN u otra institución educativa, nacional o internacional, externa al IPN, con la cual se tenga convenio

#### BIBLIOGRAFÍA:

- Umbaugh Scott. E. (2005). Computer Imaging: Digital Image Analysis and Processing (1st Edition). USA: CRC Press. ISBN: 0-8493-2919-1.
- Chacón M. Mario I. (2008). Procesamiento Digital de Imágenes (1ª Edición). México: Trillas. ISBN: 978-968-24-7844-4
- Gonzalez Rafael C., Woods Richard E., Eddins Steven L. (2009). Digital Image Processing using MATLAB® (2nd Edition). USA: Gatesmark Publishing. ISBN: 978-0-9820854-0-0.
- Russ John C. (2011). The Image Processing Handbook, (6<sup>th</sup> Edition). USA: CRC Press. ISBN: 978-1-4398-4045-0.
- Petrou Maria, Petrou Costas (2010) Image Processing The Fundamentals, (2th Edition). Singapore: Wiley. ISBN: 978-0-470-74586-1.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



**UNIDAD ACADÉMICA:** Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Tecnologías Avanzadas.

**PROGRAMA ACADÉMICO:** Ingeniería Telemática

**SALIDA LATERAL:** N/A

**ÁREA DE FORMACIÓN:** Profesional

**MODALIDAD:** Escolarizado

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Procesamiento de imágenes.

**TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE:**

Teórico – práctica / Optativa

**VIGENCIA:** Agosto 2012

**NIVEL:** III

**CRÉDITOS:** 7.5 Tepic - 4.56 SATCA

### INTENCIÓN EDUCATIVA

Esta unidad de aprendizaje contribuye a conformar el perfil de egreso del Ingeniero en Telemática a través de las siguientes competencias: instrumenta las técnicas de procesamiento de imágenes, emplea las técnicas de filtrado espacial de imágenes, implementa algoritmos para análisis de imágenes, y aplica técnicas de compresión de imágenes y técnicas de reconocimiento de objetos, fomenta el trabajo individual y en equipo. Asimismo, favorece las siguientes competencias: resolución de problemas, toma de decisiones, trabajo en equipo, presentación de la información, el pensamiento crítico, la creatividad y la responsabilidad.

Las unidades de aprendizaje precedentes son: Señales y sistemas, Procesamiento digital de señales, Comunicaciones digitales, Teoría de la información, Programación. Las consecuentes son: Proyecto terminal.

### PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Procesa imágenes digitales con base en herramientas matemáticas y computacionales.

#### TIEMPOS ASIGNADOS

**HORAS TEORÍA/SEMANA:** 3.0

**HORAS PRÁCTICA/SEMANA:** 1.5

**HORAS TEORÍA/SEMESTRE:** 54.0

**HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE:** 27.0

**HORAS TOTALES/SEMESTRE:** 81.0

**UNIDAD DE APRENDIZAJE REDISEÑADA POR:** La Academia de Telemática.

**REVISADA POR:** Subdirección Académica

**APROBADA POR:** Consejo Técnico Consultivo Escolar.

M. en C. Arodi Rafael Carvallo Domínguez  
Presidente del CTCE  
14 de Diciembre de 2011

**AUTORIZADO POR:**

Comisión de Programas Académicos del Consejo General Consultivo del IPN.

M. en C. Daffny Rosado Moreno  
Coordinador de la Comisión de Programas Académicos.  
11 de Abril de 2012



N° UNIDAD TEMÁTICA: I		NOMBRE: Fundamentos de procesamiento digital de imágenes.				
UNIDAD DE COMPETENCIA						
Clasifica los parámetros de una imagen con base en el procesamiento digital de señales.						
	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
1.1	Introducción al procesamiento de imágenes	0.5		0.5		1B, 2B, 5C
1.1.1	Representación digital de imágenes					
1.1.2	Formatos de almacenamiento					
1.1.3	Ejemplos de áreas de aplicación					
1.2	Elementos del sistema de procesamiento de imágenes	0.5		0.5		1B, 2B, 5C
1.3	Etapas fundamentales del procesamiento digital de imágenes	1.0	0.5	0.5	0.5	1B, 2B, 5C
1.3.1	Adquisición y almacenamiento					
1.3.2	Muestreo y cuantificación					
1.3.3	Procesamiento y presentación					
1.4	Iluminación, sensores y visión humana	2.5		0.5		1B, 2B, 5C
1.4.1	Iluminación					
1.4.2	Elementos ópticos					
1.4.3	Sensor de cámara, interfaz de cámara y características					
1.5	Imágenes en blanco y negro y a color	0.5	0.5	0.5	0.5	1B, 2B, 5C
1.5.1	Modelos de color y pseudocolor					
1.5.2	Transformaciones de color					
1.5.3	Ruido en imágenes a color					
Subtotales:		5.0	1.0	2.5	1.0	
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
Encuadre del curso. La presente unidad se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje basado en problemas, el facilitador aplicará el método analítico y deductivo, lo que permitirá la consolidación de las siguientes técnicas de aprendizaje: análisis y resolución de problemas, indagación bibliográfica, búsqueda y manejo de información, programas de cómputo, exposición en equipo, realización de las prácticas 1 y 2 y discusión guiada.						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
Portafolio de evidencias:						
Evaluación diagnóstica						
Tareas: Reportes con resumen de temas previos a ser vistos en clase						20%
Exposición de una consulta de una fuente bibliográfica						20%
Mesa redonda: Elaboración de un esquema para el procesado digital de imágenes y transformación de color.						5%
Reportes de las prácticas						20%
Evaluación escrita						35%



N° UNIDAD TEMÁTICA: II NOMBRE: Procesamiento de imágenes en el dominio espacial

**UNIDAD DE COMPETENCIA**

Selecciona técnicas de mejora y extracción de características en imágenes digitales con base en operaciones matemáticas y filtros espaciales.

	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
2.1 2.1.1 2.1.2	Antecedentes Método espacial Métodos frecuenciales	0.5		0.5		1B, 4C
2.2 2.2.1 2.2.2	Cambio de contraste Por transformación Por modificación de histograma	1.0		1.0		1B, 4C
2.3 2.3.1 2.3.2	Filtrado en el dominio del espacio Filtros aisladores Filtros realzantes	1.0	0.5	1.0	0.5	1B, 4C
2.4 2.4.1 2.4.2	Operaciones sobre imágenes binarias Operaciones aritméticas Operaciones lógicas	1.0	0.5	1.0	0.5	1B, 4C
2.5 2.5.1 2.5.2 2.5.3	Operaciones morfológicas Operaciones básicas: erosión y dilatación Operaciones combinadas: apertura y cerradura Otras operaciones morfológicas: White Top Hat, Black Top Hat, Hit and Miss y Adelgazamiento	1.0	1.0	1.0	1.0	1B, 4C
	Subtotales:	4.5	2.0	4.5	2.0	

**ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE**

La presente unidad se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje basado en problemas, el facilitador aplicará el método analítico y deductivo, lo que permitirá la consolidación de las siguientes técnicas de aprendizaje: análisis y resolución de problemas, búsqueda y manejo de información, programas de cómputo, realización de las prácticas 3 y 4 y discusión guiada.

**EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES**

Portafolio de evidencias:	
Códigos de programas y software	20%
Tareas: Reportes con resumen de temas previos a ser vistos en clase.	20%
Reportes de las prácticas	20%
Mesa redonda: Reporte de la discusión sobre las operaciones morfológicas: White Top Hat, Black Top Hat, Hit and Miss y adelgazamiento	5%
Evaluación escrita	35%
Autoevaluación y coevaluación (rúbrica)	



N° UNIDAD TEMÁTICA: III		NOMBRE: Procesamiento de señales bidimensionales.				
UNIDAD DE COMPETENCIA						
Analiza imágenes en el dominio de la frecuencia, con base en operaciones de filtrado y transformadas.						
	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
3.1	Introducción al procesamiento de señales en dos dimensiones	0.5		0.5		1B, 2B, 4C
3.2	Convolución y correlación para imágenes	1.0	0.5	1.5	1.0	1B, 2B, 4C
3.3	Transformada Discreta de Fourier y FFT para imágenes	1.0	0.5	1.5	0.5	1B, 2B, 4C
3.4	Transformada Discreta del Coseno para imágenes	1.0	0.5	1.0	0.5	1B, 2B, 4C
3.5	Transformada Discreta Wavelet (DWT) para imágenes	1.0	1.0	1.0	0.5	1B, 2B, 4C
3.6	Filtrado de imágenes en el dominio de la frecuencia	2.0	0.5	1.0	0.5	1B, 2B, 4C
3.6.1	Uso de filtros en 2D separables y no separables					
3.6.2	Uso de filtros puntuales					
Subtotales:		6.5	3.0	6.5	3.0	
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
La presente unidad se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje basado en problemas, el facilitador aplicará el método analítico y deductivo, lo que permitirá la consolidación de las siguientes técnicas de aprendizaje: análisis y resolución de problemas, indagación bibliográfica, búsqueda y manejo de información, mesa redonda, programas de cómputo, exposición en equipo, realización de las prácticas 5 y 6 y discusión guiada.						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
Portafolio de evidencias:						
Tareas: Reportes con resumen de temas previos a ser vistos en clase.						15%
Exposición de una consulta de una fuente bibliográfica						15%
Reportes de las prácticas						20%
Solución de problemas: Ejercicios con DFT, FFT, DCT, DWT y diseño de filtros en 2D.						10%
Mesa redonda: Discusión y elaboración de un esquema sobre Implementación de la transformada en 2D para análisis de imágenes en la frecuencia.						5%
Evaluación escrita						35%
Autoevaluación y coevaluación (rúbrica)						



N° UNIDAD TEMÁTICA: IV		NOMBRE: Segmentación y análisis de imágenes				
UNIDAD DE COMPETENCIA						
Extrae propiedades de imágenes digitales con base en la segmentación y análisis.						
	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
4.1	Segmentación basada en el histograma	0.5		0.5		1B, 3B, 4C
4.1.1	Umbralizado manual y método de Otsu					
4.2	Segmentación basada en la detección de discontinuidades.	0.5		0.5		1B, 3B, 4C
4.2.1	Detección de puntos, líneas y bordes					
4.2.2	Detectores de gradiente y Laplaciano					
4.3	Segmentación por regiones (similitud)	1.0	0.5	0.5	1.0	1B, 3B, 4C
4.3.1	Crecimiento de región por agregación de píxeles					
4.3.2	División y difusión de regiones					
4.4	Encadenado de bordes y detección de contornos	2.0	1.5	2.0	1.5	1B, 3B, 4C
4.4.1	Por procesamiento local					
4.4.2	Por transformada de Hough					
4.4.3	Etiquetado					
4.5	Propiedades de imágenes basadas en regiones y contornos	2.0	1.0	2.0	0.5	1B, 3B, 4C
4.5.1	Perímetro, momentos y área					
4.5.2	Características geométricas y centroide					
Subtotales:		6.0	3.0	5.5	3.0	
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
La presente unidad se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje basado en problemas, el facilitador aplicará el método analítico y deductivo, lo que permitirá la consolidación de las siguientes técnicas de aprendizaje: análisis y resolución de problemas, indagación bibliográfica, búsqueda y manejo de información, programas de cómputo, realización de las prácticas 7 - 12 con sus respectivos reportes y discusión guiada.						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
Portafolio de evidencias:						
Exposición de una consulta de una fuente bibliográfica						15%
Reportes de una consulta de una fuente bibliográfica						15%
Reportes de las prácticas						20%
Solución de problemas: Ejercicios sobre el método de OTSU, gradiente, Laplaciano y Transformada de Hough						10%
Mesa redonda: Discusión y elaboración de un esquema de los requerimientos técnicos para implementar un programa de segmentación y obtención de propiedades de imágenes.						5%
Evaluación escrita						35%
Autoevaluación y coevaluación (rúbrica)						



N° UNIDAD TEMÁTICA: V		NOMBRE: Compresión de imágenes y reconocimiento de formas.				
UNIDAD DE COMPETENCIA						
Aplica técnicas de compresión y reconocimiento de formas con base en algoritmos del procesamiento de imágenes.						
	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
5.1	Fundamentos	1.0	0.5	1.0	0.5	1B, 2B, 4C
5.1.1	Elementos de teoría de la información					
5.1.2	Codificación redundante y redundancia psicovisual					
5.1.3	Criterios de fidelidad y desempeño (SNR, PSNR, razón de compresión, etc.)					
5.2	Modelos de compresión con pérdidas.	1.0	1.0	1.5	1.0	1B, 2B, 4C
5.2.1	Codificación por DCT					
5.2.2	Codificación por DWT					
5.2.3	Codificación predictiva con pérdidas					
5.3	Modelos de compresión sin pérdidas	1.0	1.0	2.0	1.0	1B, 2B, 4C
5.3.1	Código de tamaño variable					
5.3.2	Codificación basada en diccionario (LZW)					
5.3.3	Codificación predictiva sin pérdidas					
5.4	SPIHT y JPEG2000	1.0	1.0	2.0	1.0	1B, 2B, 4C
5.5	Reconocimiento de formas	1.0	1.0	1.5	1.0	1B, 2B, 4C
5.5.1	Etapas del diseño de reconocimiento de formas					
5.5.2	Elementos de un sistema de reconocimiento de formas					
5.5.3	Reconocimiento mediante la distancia Euclidiana y método 1NN.					
	Subtotales	5.0	4.5	8.0	4.5	
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
La presente unidad se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje basado en problemas, el facilitador aplicará el método analítico y deductivo, lo que permitirá la consolidación de las siguientes técnicas de aprendizaje: análisis y resolución de problemas, indagación bibliográfica, búsqueda y manejo de información, programas de cómputo, exposición en equipo, realización de las prácticas 13, 14 y 15 y discusión guiada.						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
Portafolio de evidencias:						
	Tareas: Reportes con resumen de temas previos a ser vistos en clase.					20%
	Exposición de una consulta de una fuente bibliográfica					20%
	Reportes de las prácticas					20%
	Mesa redonda: Discusión y elaboración de un esquema para implementar un programa de compresión de imágenes y/o reconocimiento de formas.					5%
	Evaluación escrita					35%
	Autoevaluación y coevaluación (rúbrica)					



RELACIÓN DE PRÁCTICAS

PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	DURACIÓN	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Introducción al manejo de hardware y software para la captura y procesamiento de imágenes.	I	1.0	Laboratorio de Telemática.
2	Obtención de los elementos de una imagen	I	1.0	
3	Operaciones aritméticas, lógicas y morfológicas en una imagen.	II	2.0	
4	Filtrado espacial de una imagen.	II	2.0	
5	Aplicación de transformadas bidimensionales a imágenes.	III	3.0	
6	Filtrado de imágenes en el dominio de la frecuencia	III	3.0	
7	Histograma (Método de OTSU).	IV	1.0	
8	Detección de bordes.	IV	1.0	
9	Detección de contornos.	IV	1.0	
10	Etiquetado de regiones conexas.	IV	1.0	
11	Propiedades por regiones.	IV	1.0	
12	Propiedades por contornos.	IV	1.0	
13	Proyecto de compresión de imágenes sin pérdidas.	V	3.0	
14	Proyecto de compresión de imágenes con pérdidas	V	3.0	
15	Proyecto de reconocimiento básico de formas.	V	3.0	
		<b>TOTAL DE HORAS</b>	27.0	

**EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:**

Las prácticas serán requisito indispensable para la aprobación de esta unidad de aprendizaje. Los criterios para la aprobación de las prácticas son: simulaciones y/o prácticas realizadas funcionando correctamente y entrega de reporte de la misma, participación en el desarrollo de la práctica, trabajo en equipo, iniciativa para investigar el estado del arte

Las prácticas aportan el 25% de la calificación en cada una de las unidades temáticas. Esta evaluación se considera dentro de la evaluación continua.





PERÍODO	UNIDAD	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN	
1	I y II	Evaluación continua	65%
		Evaluación escrita	35%
2	III y IV	Evaluación continua	65%
		Evaluación escrita	35%
3	V	Evaluación continua	65%
		Evaluación escrita	35%

Los porcentajes con los que cada unidad temática contribuyen a la evaluación final son:  
La unidad I aporta el 15% de la calificación final.  
La unidad II aporta el 15% de la calificación final.  
La unidad III aporta el 20% de la calificación final.  
La unidad IV aporta el 25% de la calificación final.  
La unidad V aporta el 25% de la calificación final

Esta unidad de aprendizaje también se puede acreditar mediante:

- Evaluación de saberes previamente adquiridos con base en los criterios que establezca la Academia.
- Acreditación en otra unidad académica del IPN u otra institución educativa, nacional o internacional, externa al IPN, con la cual se tenga convenio.



CLAVE	B	C	BIBLIOGRAFÍA
1	X		Umbaugh Scott. E. (2005). Computer Imaging: Digital Image Analysis and Processing (1st Edition) USA: CRC Press. ISBN: 0-8493-2919-1.
2	X		Chacón M. Mario I. (2008). Procesamiento Digital de Imágenes (1ª Edición) México: Trillas. ISBN: 978-968-24-7844-4
3	X		Castleman Kennet R. (1996). Digital Image Processing (1 <sup>st</sup> Edition). USA: Prentice Hall. ISBN: 0-13-211467-4 *
4		X	González Rafael C., Woods Richard E., Eddins Steven L. (2009). Digital Image Processing using MATLAB® (2 <sup>nd</sup> Edition). USA: Gatesmark Publishing. ISBN: 978-0-9820854-0-0
5	X		Russ John C. (2011). The Image Processing Handbook, (6 <sup>th</sup> Edition). USA: CRC Press. ISBN: 978-1-4398-4045-0.
6	X		González Rafael C., Woods Richard E. (2002). Digital Image Processing (2 <sup>nd</sup> Edition). USA: Prentice-Hall. ISBN: 0-201-18075-8.
7		X	Pitas I. (2000) Digital Image Processing Algorithms and Applications (1 <sup>st</sup> Edition). USA: John Wiley & Sons. ISBN: 0-471-37739-2 *
8		X	Esqueda Elizondo José J., Palafox Maestre Luis E. (2005). Fundamentos de Procesamiento de Imágenes (1ª Edición). Universidad Autónoma de Baja California (México). ISBN 970-735-016-4.
9		X	Pratt William K. (2007). Digital Image Processing (4 <sup>th</sup> Edition). USA: John Wiley & Sons. ISBN: 978-0-471-76777-0.
10		X	Petrou Maria, Petrou Costas (2010) Image Processing The Fundamentals, (2th Edition). Singapore Wiley. ISBN: 978-0-470-74586-1.  *Libro clásico.



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

## SECRETARÍA ACADÉMICA

### DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



#### PERFIL DOCENTE POR UNIDAD DE APRENDIZAJE

##### 1. DATOS GENERALES

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERIA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS.

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Telemática NIVEL III

ÁREA DE FORMACIÓN:	Institucional	Científica Básica	<b>Profesional</b>	Terminal y de Integración
--------------------	---------------	-------------------	--------------------	---------------------------

ACADEMIA: Telemática UNIDAD DE APRENDIZAJE: Procesamiento de imágenes

ESPECIALIDAD Y NIVEL ACADÉMICO REQUERIDO: Doctorado o Maestría afin

2. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: Procesa imágenes digitales con base en herramientas matemáticas y computacionales.

##### 3. PERFIL DOCENTE:

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Técnicas de procesamiento digital de señales	Experiencia en el manejo de herramientas de software y hardware para el procesamiento de señales e imágenes.	Facilidad para transmitir habilidades y experiencias, dentro del marco del MEI. Manejo del idioma inglés. Dominio de la asignatura.	Responsabilidad. Tolerancia. Honestidad. Respeto.
Técnicas de procesamiento digital de imágenes.	Experiencia en manejo de sistemas informáticos y programación.	Manejo de equipo de medición y de prueba. Manejo de grupos. Comunicación oral y escrita.	Vocación por la docencia. Ejercicio de la crítica fundamentada. Respeto (relación maestro alumno). Ética profesional y personal.
Codificación de fuente	Dos años de experiencia mínima como docente a nivel licenciatura.	Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de trabajo en equipo.	Responsabilidad científica. Superación docente y profesional. Solidaridad.
Codificación de canal.		Manejo de materiales didácticos. Organización. Creatividad. Liderazgo. Uso de las TIC.	Compromiso social, institucional y ambiental. Puntualidad.
Modelo Educativo Institucional.			

ELABORÓ

Dr. Itzamá López Yañez  
Presidente de Academia

REVISÓ

M. en C. Jorge Fonseca Campos  
Subdirector Académico

AUTORIZÓ

  

M. en C. Arodi Rafael Carrillo Domínguez  
Director  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA  
EN INGENIERIA Y TEC. AVANZADAS  
DIRECCION