

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PROGRAMA DE ESTUDIOS SINTÉTICO

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS SOCIALES Y ADMINISTRATIVAS (UPIICSA)	
PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería en Informática	
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Adquisición de datos	SEMESTRE: 4 Plan de estudios: 2021

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Diseña un sistema de adquisición de datos con base en sensores, transductores, amplificadores operacionales y filtros como acondicionadores de la señal analógica digital con soporte en microcontroladores.

CONTENIDOS:	I. Fundamentos de la instrumentación		
	II. Sensores y transductores		
	III. Amplificadores operacionales y filtros eléctricos		
	IV. Conversión Analógica/Digital (ADC) y Conversión Digital/Analógica (DAC) con microcontroladores		
	V. Sistemas de adquisición de datos		
ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:	Métodos de enseñanza		Estrategias de aprendizaje
	a) Inductivo	X	a) Estudio de casos
	b) Deductivo	X	b) Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)
	c) Analógico	X	c) Aprendizaje Orientado a Proyectos (AOP)
	d)		d) Aprendizaje basado en TIC
EVALUACIÓN	e)		e) Otro:
	Diagnóstica	X	Organizadores gráficos
	Reporte de casos resueltos		Problemarios
	Problemas resueltos	X	Exposiciones
	Reporte de proyectos		Otras evidencias a evaluar:
	Reportes de prácticas	X	
	Ensayo		
ACREDITACIÓN	Saberes previamente adquiridos		X



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
Dirección de Educación Superior

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Autor(es)	Año	Título del documento	País	Editorial / ISBN/ dirección electrónica
Figliola, R. S. & Beasley, D. E.*	2008	Mediciones mecánicas. Teoría y diseño	México	AlfaOmega/ISBN 978-970-15-1383-5
Floyd, T. L. & Buchla, D. M.*	1994	Basic Operational Amplifiers and Linear Integrated Circuits	USA	Pearson/ISBN 978-0130829870
Miner, G.*	1998	Physical Data Acquisition for Digital Processing: Components, parameters, and specifications	USA	Prentice Hall/ISBN 0132099586
Palacios, E., Remiro, F. & López, L. J.*	2009	Microcontrolador PIC 16F84 Desarrollo de Proyecto	México	AlfaOmega Ra-Ma/ISBN 978-607-7686-37-8
Parks, T. W. & Burrus, C. S.*	1987	Digital Filter Design	USA	John Wiley & Sons. / ISBN 0-471-82896-3.*

*Bibliografía Clásica



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Adquisición de datos **HOJA** 02 **DE** 13

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS SOCIALES Y ADMINISTRATIVAS (UPICSA)

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería en Informática

SEMESTRE: 4
Plan de estudios: 2021

ÁREA DE FORMACIÓN
Profesional

MODALIDAD
Escolarizada

TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE
Obligatoria/Teórica-Práctica

VIGENTE A PARTIR DE:
Agosto 2022

CRÉDITOS

Tepic: 6.0

SATCA: 5.6

INTENCIÓN EDUCATIVA

La unidad de aprendizaje de Adquisición de datos proporciona a los egresados en la Licenciatura en Ingeniería en Informática las competencias necesarias en el diseño de sistemas de adquisición de datos y su implementación en procesos de medición en el campo de la instrumentación, elementos indispensables para abordar aspectos de explotación de hardware y áreas emergentes como el internet de las cosas.

Así mismo, promueve el desarrollo de habilidades transversales como la comunicación asertiva, trabajo en equipo, pensamiento analítico, el pensamiento crítico, habilidades en el uso de la tecnología de la información y de la comunicación, habilidades de búsqueda y análisis de información de diversas fuentes, responsabilidad social y compromiso ético en la resolución de problemas de instrumentación industrial, además de la inclusión, la equidad, la erradicación de la violencia de género y cultura de paz, al propiciar ambientes de respeto, diálogo y tolerancia entre los alumnos.

Esta unidad de aprendizaje se relaciona de manera antecedente con Aplicación de Sistemas Digitales, Sistemas Digitales y Arquitectura y Organización de las Computadoras, y de manera lateral con Dispositivos Programables.

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseña un sistema de adquisición de datos con base en sensores, transductores, amplificadores operacionales y filtros como acondicionadores de la señal analógica digital con soporte en microcontroladores.

TIEMPOS ASIGNADOS

HORAS TEORÍA/SEMANA: 2.0

HORAS PRÁCTICA/SEMANA: 2.0

HORAS TEORÍA/SEMESTRE: 36.0

HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE:
36.0

HRS APRENDIZAJE AUTÓNOMO:
21.00

HORAS TOTALES/SEMESTRE: 72.0

UNIDAD DE APRENDIZAJE
REDISEÑADA POR LA
ACADEMIA DE COMPUTACIÓN

REVISADA POR:

M. en C. Ángel Gutiérrez
González

Subdirección Académica

APROBADA POR:
Consejo Técnico Consultivo
Escolar

M. en C. Sergio Fuenlabrada
Velázquez

Presidente
dd/mm/aaaa

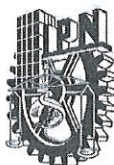
APROBADO POR: Comisión
de Programas Académicos del
Consejo General Consultivo del
IPN.

dd/mm/aaaa

AUTORIZADO Y VALIDADO
POR:

Mtro. Mauricio Igor Jasso
Zaranda
Director de Educación
Superior

CONSEJO TÉCNICO CONSULTIVO ESCOLAR



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



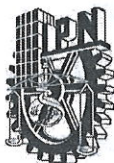
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Adquisición de datos

HOJA 03 DE 14

UNIDAD TEMÁTICA I Fundamentos de la instrumentación	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HORAS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Interpreta un sistema de procesamiento de señales con base en la precisión, exactitud, resolución, calibración y sensibilidad en la instrumentación, además de los componentes y el control en tiempo discreto.	1.1 Características principales de las señales en los sistemas de adquisición de datos	1.0		
	1.2 La precisión, exactitud, resolución, calibración y sensibilidad en la instrumentación. Sistemas de unidades	1.0		0.5
	1.3 Sistema de control en tiempo discreto en el procesamiento de señales	1.0	6.0	0.5
	1.4 Componentes de un sistema de procesamiento de señales	1.0		1.0
	1.5 El problema de la adquisición de datos: Esquemas de codificación de datos	2.0		
	Subtotal	6.0	6.0	2.0

ESTRATEGIA Y TÉCNICAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
Estrategia de aprendizaje: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) El alumno desarrollará las siguientes técnicas: 1. Realización de indagación documental 2. Realización de organizadores gráficos (mapas conceptuales, mapas mentales y cuadros comparativos) 3. Realización de problemas y ejercicios 4. Realización de cuestionarios 5. Realización de prácticas	Evaluación diagnóstica. Portafolio de evidencias: 1. Reporte de indagación documental 2. Organizadores gráficos 3. Solución de problemas y ejercicios 4. Cuestionarios resueltos 5. Reporte de práctica 6. Evaluación escrita  INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL Dirección de Educación Superior

RELACIÓN DE PRÁCTICAS			
PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	HORAS	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Sistema simple de adquisición de datos	6.0	Aula
	TOTAL	6.0	



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Adquisición de datos

HOJA 04 **DE** 14

UNIDAD TEMÁTICA II Sensores y transductores	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HORA S AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Aplica los sensores y transductores a un sistema digital de adquisición de datos con base en las consideraciones técnicas en los sensores eléctricos y transductores.	2.1 Tipos de sensores eléctricos 2.1.1 Capacitivos 2.1.2 Inductivos 2.1.3 Resistivos	2.0		1.0
	2.2 Especificaciones de diferentes tipos de transductores 2.2.1 De presión 2.2.2 De deformación (Strain Gauge) 2.2.3 De piezoeléctrico 2.2.4 De ángulo de capacitancia	2.0		1.0
	2.3 Construcción de circuitos aplicando sensores y transductores para señales analógicas	2.0	6.0	1.0
	Subtotal	6.0	6.0	3.0

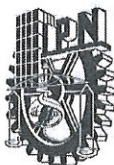
ESTRATEGIA Y TÉCNICAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
Estrategia de aprendizaje: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) El alumno desarrollará las siguientes técnicas: 1. Realización de indagación documental y discusión grupal 2. Realización de organizadores gráficos (mapas conceptuales, mapas mentales y cuadros comparativos) para la construcción de circuitos 3. Análisis de problemas y resolución de ejercicios 4. Realización de cuestionarios 5. Realización y presentación de exposición 6. Realización de prácticas	Portafolio de evidencias: 1. Reporte de indagación documental considerando las conclusiones grupales a las que se llegó 2. Organizadores gráficos (mapas conceptuales, mapas mentales y cuadros comparativos) de la construcción de circuitos 3. Solución de problemas y ejercicios 4. Cuestionarios resueltos 5. Exposición 6. Reporte de práctica 7. Evaluación escrita



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
Dirección de Educación Superior

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Adquisición de datos

HOJA 05 **DE** 14



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA**

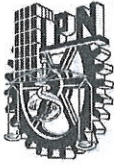
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



RELACIÓN DE PRÁCTICAS			
PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	HORAS	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Sensores y transductores	6.0	Aula
	TOTAL	6.0	



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
Dirección de Educación Superior



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD TEMÁTICA III Amplificadores operacionales y filtros eléctricos	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HORAS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Aplica amplificadores operacionales y filtros eléctricos como acondicionadores de señales eléctricas a partir de sistemas electrónicos analógicos y digitales.	3.1 Los amplificadores operacionales como acondicionadores de señales eléctricas 3.1.1 Tipos de amplificadores operacionales y sus características generales 3.1.2. Configuraciones básicas en los amplificadores operacionales como sistemas analógicos: Seguidor, amplificador, sumador, integrador y diferenciador	2.0		1.0
	3.2. Filtros electrónicos analógicos: Filtros pasivos electrónicos como acondicionadores de señales eléctricas 3.2.1 Criterios de construcción de filtros pasivos 3.2.2 Funciones de transferencia para filtros pasivos 3.2.3 Tipos de filtros pasivos: Pasa bajo, pasa banda y pasa alto	2.0	8.0	1.0
	3.3 Filtros electrónicos digitales: Filtros activos electrónicos en los sistemas de señales eléctricas	2.0		1.0
	3.4 Los acondicionadores de señales en la adquisición de datos	2.0		2.0
	Subtotal	8.0	8.0	5.0

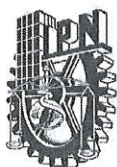
ESTRATEGIA Y TÉCNICAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
Estrategia de aprendizaje: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) El alumno desarrollará las siguientes técnicas: 1. Realización de problemas y ejercicios 2. Realización de cuestionarios 3. Realización y presentación de exposición 4. Realización de prácticas	Portafolio de evidencias: 1. Solución de problemas y ejercicios 2. Cuestionarios resueltos 3. Exposición 4. Reporte de práctica 5. Evaluación escrita



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
Dirección de Educación Superior

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Adquisición de datos HOJA 07 DE 14

RELACIÓN DE PRÁCTICAS



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	HORAS	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Amplificadores operacionales y filtros pasivos eléctricos	8.0	Aula
TOTAL		8.0	

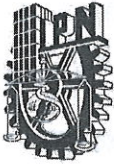


INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
Dirección de Educación Superior

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Adquisición de datos

HOJA 08 DE 14

UNIDAD TEMÁTICA IV Conversión Analógica / Digital (ADC) y	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HORA S AA
		T	P	



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



Conversión Digital / Análoga (DAC) con microcontroladores				
UNIDAD DE COMPETENCIA	4.1 Fundamentos en la conversión Digital/Analógico (DAC) y Analógico/Digital (ADC) con microcontroladores	2.0		1.0
Define el método de conversión de los convertidores DAC y ADC de acuerdo con las especificaciones en los microcontroladores.	4.2 Convertidores Analógico/ Digital ADC	2.0	4.0	1.0
	4.2.1 Número de bits y tiempo de estabilización en la conversión.			
	4.2.2 Factor de conversión, exactitud, linealidad y resolución			
	4.3 Las especificaciones en el proceso de conversión ADC en los microcontroladores	2.0	4.0	1.0
	4.4. Medidor de nivel, generador de señales, medidor de temperatura, control de iluminación.	2.0		2.0
	Subtotal	8.0	8.0	5.0

ESTRATEGIA Y TÉCNICAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
Estrategia de aprendizaje: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) El alumno desarrollará las siguientes técnicas: 1. Retroalimentación con base en SQA (qué sé, qué quiero saber, qué aprendí) 2. Realización de problemas y ejercicios 3. Realización de cuestionarios 4. Realización y presentación de exposición 5. Realización de prácticas	Portafolio de evidencias: 1. Reporte escrito, rúbrica o lista de cotejo sobre lo verificado en la unidad de aprendizaje 2. Solución de problemas y ejercicios 3. Cuestionarios resueltos 4. Exposición 5. Reporte de práctica 6. Evaluación escrita

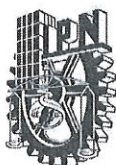


INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
Dirección de Educación Superior

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Adquisición de datos

HOJA 09 DE 14

RELACIÓN DE PRÁCTICAS



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA**

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	HORAS	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Diseño y simulación de un sistema de medición (Parte 1)	8.0	Aula
TOTAL		8.0	



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
Dirección de Educación Superior

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Adquisición de datos

HOJA 10 DE 14

UNIDAD TEMÁTICA V Sistemas de adquisición de datos	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HORA S AA
		T	P	



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE COMPETENCIA Construye un sistema de adquisición de datos con base en un sistema digital analógico.	5.1 Elementos de diseño en los sistemas analógicos digitales de adquisición de datos	4.0	4.0	2.0
	5.1.1 Análisis de las señales de entrada al sistema de adquisición de datos			
	5.1.2 Acondicionamiento de la señal de entrada a los sistemas de adquisición de datos			
	5.2 Análisis y procesamiento de resultados	2.0		2.0
	5.3 Representación de la respuesta del sistema de adquisición de datos	2.0	4.0	2.0
Subtotal		8.0	8.0	6.0

ESTRATEGIA Y TÉCNICAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
Estrategia de aprendizaje: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) El alumno desarrollará las siguientes técnicas: 1. Retroalimentación con base en SQA (qué sé, qué quiero saber, qué aprendí) 2. Realización de problemas y ejercicios 3. Realización de cuestionarios 4. Realización y presentación de exposición 5. Realización de prácticas	Portafolio de evidencias: 1. Reporte escrito, rúbrica o lista de cotejo sobre lo verificado en la unidad de aprendizaje 2. Solución de problemas y ejercicios 3. Cuestionarios resueltos 4. Reporte de exposición 5. Reporte de práctica 6. Evaluación escrita

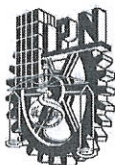


INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
Dirección de Educación Superior

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Adquisición de datos

HOJA 11 DE 14

RELACIÓN DE PRÁCTICAS			
PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	HORAS	LUGAR DE REALIZACIÓN



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



1	Diseño y simulación de un sistema de medición (Parte 2)	8.0	Aula
	TOTAL	8.0	



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
Dirección de Educación Superior



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Adquisición de datos HOJA 12 DE 14

Bibliografía básica	Libro	Antología	Otros
Figliola, R. S. & Beasley, D. E. (2008). * <i>Mediciones mecánicas. Teoría y diseño</i> . 4ª. Edición. México: AlfaOmega. ISBN 978-970-15-1383-5	X		
Floyd, T. L. & Buchla, D. M. (1994). * <i>Basic Operational Amplifiers and Linear Integrated Circuits</i> . 2ª. Edición. USA: Pearson. ISBN 978-0130829870	X		
Miner, G. (1998). * <i>Physical Data Acquisition for Digital Processing: Components, parameters, and specifications</i> . USA: Prentice Hall. ISBN 0132099586	X		
Palacios, E., Remiro, F. & López, L. J. (2009). * <i>Microcontrolador PIC 16F84 Desarrollo de Proyecto</i> . 3ª. Edición. México: AlfaOmega Ra-Ma. ISBN 978-607-7686-37-8	X		
Parks, T. W. & Burrus, C. S. (1987). * <i>Digital Filter Design</i> . USA: John Wiley & Sons. ISBN 0-471-82896-3	X		

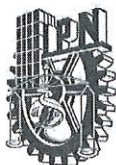
Bibliografía clásica*

Bibliografía complementaria	Libro	Antología	Otros
Creus, A. (2009). * <i>Instrumentos Industriales, su ajuste y calibración</i> . España: Alfa Omega. ISBN 978-607-7686-51-4	X		
Ibrahim, D. (2002). * <i>Microcontroller-Based Temperature Monitoring and Control</i> . United Kingdom: Newnes. ISBN 0 7506 5556 9	X		
Driscoll, F. F., Coughlin, R. F. & Villanucci, R. S. (1999). * <i>Data acquisition and process control with the M68HC11 microcontroller</i> . USA: Pearson College Div. ISBN: 0137799764	X		
Quiroga, P. (2010). * <i>Arquitectura de Computadoras</i> . Argentina: Alfa Omega. ISBN 978-987-1609-06-2	X		
Galeano, G. (2009). * <i>Programación de sistemas embebidos en C</i> . Colombia: Alfa Omega. 978-958-682-770-6	X		



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
Dirección de Educación Superior

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Adquisición de datos HOJA 13 DE 13



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

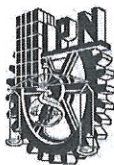


Cibergrafía	Libro	Artículo	Memoria
Palacios, E. (2009). Microcontrolador PIC 16F84 Desarrollo de Proyecto (ejercicios). [en línea] México: Alfaomega. Recuperado el 6 de abril de 2022 de http://circuitosdigitalesdemexico.com.mx/wp-content/uploads/2020/09/Microcontrolador-PIC16F84-Desarrollo-de-Proyectos-Palacios-L%C3%B3pez.pdf	X		
National Semiconductor [en línea]. Recuperado el 6 de abril de 2022 de https://www.ni.com/es-mx/shop/data-acquisition.html		X	
Dewesoft. Recuperado el 6 de abril de 2022 de https://dewesoft.com/es/daq/que-es-adquisicion-de-datos		X	
Agüero, M. B. – (2017) Sistema de adquisición de datos. Recuperado el 6 de abril de 2022 de https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/19119/1/Sistemas%20de%20adquisici%C3%B3n%20y%20Procesamiento%20de%20datos.pdf		X	
Sistema de adquisición de datos de bajo costo con la plataforma Arduino (2017). Recuperado el 6 de abril de 2022 de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342017000100001		X	

Recursos digitales	Texto	Simuladores	Imágenes	Tutoriales	Videos	Presentaciones	Diccionarios	Otros
OpenLibra. Recuperado el 4 de marzo de 2022 de: https://openlibra.com/es/collection/search/category/bases_de_datos/								X
Megasinapsis. Recuperado el 17 de marzo de 2022 de: https://webbrain.com/brainpage/brain/7682D029-E72B-3ABF-2619-A832ECB39BBF#5005								X
Tinkercad, (junio 2011). Recuperado el 6 de abril de 2022 de www.tinkercad.com		X		X				
IDE de Arduino. Recuperado el 6 de abril de 2022 de https://www.arduino.cc/en/software		X		X				
ArduinoSim Simulador de Arduino. Recuperado el 6 de abril de 2022 de https://sourceforge.net/projects/arduinosim/		X						



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
Dirección de Educación Superior



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Adquisición de datos

HOJA 14 **DE** 14

PERFIL DOCENTE: Licenciatura, Maestría o Doctorado en áreas afines a la Especialidad en Sistemas Digitales e Instrumentación

EXPERIENCIA PROFESIONAL	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES DIDÁCTICAS	ACTITUDES
Mínima de 3 años en áreas de Mecatrónica, Eléctrica, Electrónica, Telecomunicaciones, diseño e instalación de sistemas de medición y control	En áreas de: Mecatrónica, Eléctrica, Electrónica diseño e instalación de sistemas de medición y control Modelo Educativo Institucional (MEI)	Creatividad Comunicación Manejo de grupos Uso de TIC Uso de estrategias de aprendizaje	Compromiso Congruencia Disponibilidad al cambio Empatía Generosidad Honestidad Proactividad Liderazgo

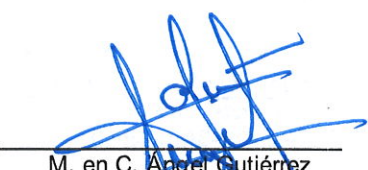
ELABORÓ

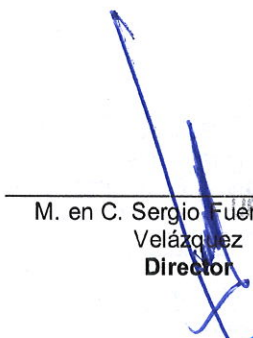
REVISÓ

AUTORIZÓ


Ing. Abel Meléndez Manrique
Coordinador


Ing. Juan Alberto Segundo Miranda
Participante


M. en C. Ángel Gutiérrez
González
Subdirección Académica


M. en C. Sergio Fuenlabrada
Velázquez
Director



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
Dirección de Educación Superior