



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**PROGRAMA SINTÉTICO**

<b>UNIDAD ACADÉMICA:</b> ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO, UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA, CAMPUS ZACATECAS	
<b>PROGRAMA ACADÉMICO:</b> Ingeniería en Sistemas Computacionales	
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b> Sistemas Operativos	<b>SEMESTRE:</b> IV

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE				
Propone soluciones a las necesidades de sistemas computacionales actuales a partir del funcionamiento del sistema operativo.				
<b>CONTENIDOS:</b>	I. Estructura de un sistema operativo			
	II. Administración de procesos			
	III. Administración de memoria			
	IV. Sistema de archivos			
	V. Dispositivos de entrada y salida			
	VI. Seguridad y virtualización			
<b>ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:</b>	<b>Métodos de enseñanza</b>		<b>Estrategias de aprendizaje</b>	
	a) Inductivo	X	a) Estudio de Casos	
	b) Deductivo	X	b) Aprendizaje Basado en Problemas	X
	c) Basado en la lógica de la disciplina	X	c) Aprendizaje Orientado a Proyectos	
	d) Activo	X	d)	
<b>EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:</b>	Diagnóstica		Saberes Previamente Adquiridos	X
	Solución de casos		Organizadores gráficos	X
	Problemas resueltos	X	Problemarios	
	Reporte de proyectos	X	Exposiciones	
	Reportes de indagación		<b>Otras evidencias a evaluar:</b> Ejercicios resueltos Reporte de debate	
	Reportes de prácticas	X		
	Evaluación escrita	X		
<b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:</b>	<b>Autor(es)</b>	<b>Año</b>	<b>Título del documento</b>	<b>Editorial / ISBN</b>
	Carretero, J; Anasagasti, P de M; García, F; Pérez, F.	2007	Sistemas operativos una visión aplicada	McGraw-Hill/ 9788448156435
	Robbins A.	2010	Bash Pocket Reference	O'REILLY/ 978-1-449-38788-4
	Silberschatz, A; Baer, G & Gagne, G.	2018	Operating Systems Concepts	Wiley/ 9781119329480
	Tanenbaum, A & Bos, H.	2014	Modern Operating Systems	Pearson Education/ 978-0-13-359162-0
	Tanenbaum, A & Woodhull, A.	2006	Operating Systems Design and Implementation	Prentice-Hall/ 978-0-13-142938-3



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Sistemas Operativos

**HOJA 2 DE 9**

**UNIDAD ACADÉMICA:** ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO, UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA, CAMPUS ZACATECAS

**PROGRAMA ACADÉMICO:** Ingeniería en Sistemas Computacionales

**SEMESTRE:**  
IV

**ÁREA DE FORMACIÓN:**  
Profesional

**MODALIDAD:**  
Escarlarizada

**TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE:**  
Teórica-Práctica/ Obligatoria

**VIGENTE A PARTIR DE:**  
Agosto 2021

**CRÉDITOS:**

**TEPIC:** 7.5

**SATCA:** 6.3

**INTENCION EDUCATIVA**

La unidad de aprendizaje contribuye al perfil de egreso del Ingeniero en Sistemas Computacionales con el desarrollo de habilidades que le permitan manejar y administrar recursos del sistema operativo, la programación concurrente y el desarrollo de aplicaciones nativas del sistema operativo, las cuales impactarán en su capacidad de análisis, diseño y desarrollo de sistemas que se integran plenamente al sistema operativo, explotando al máximo sus recursos e incrementando la eficiencia de soluciones a las necesidades de sistemas computacionales actuales. Asimismo, fomenta las habilidades transversales de trabajo en equipo, aprendizaje autónomo, comunicación interpersonal, toma de decisiones, compromiso, creatividad y resolución de problemas. Esta unidad de aprendizaje se relaciona de manera antecedente con Algoritmos y estructuras de datos; lateralmente con Teoría de la computación y Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones Web y de manera consecuente no se relaciona con otra unidad de aprendizaje.

**PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Propone soluciones a las necesidades de sistemas computacionales actuales a partir del funcionamiento del sistema operativo.

**TIEMPOS ASIGNADOS**

**HORAS TEORÍA/SEMANA:** 3.0

**HORAS PRÁCTICA/SEMANA:** 1.5

**HORAS TEORÍA/SEMESTRE:**  
54.0

**HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE:**  
27.0

**HORAS APRENDIZAJE  
AUTÓNOMO:** 25.0

**HORAS TOTALES/SEMESTRE:**  
81.0

**UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**REDISEÑADA POR:** Academia de  
Sistemas Distribuidos

**REVISADA POR:**

\_\_\_\_\_  
M. en C. Iván Giovanni Mosso García

\_\_\_\_\_  
M. en A. Mario César Ordoñez  
Gutiérrez  
**Subdirección Académica ESCOM/  
UPIIZ**

**APROBADA POR:**  
Consejo Técnico Consultivo Escolar

\_\_\_\_\_  
M. en C. Andrés Ortigoza Campos

\_\_\_\_\_  
M. en C. Juan Alberto Alvarado  
Olivares  
**Presidente del CTCE de  
ESCOM/UPIIZ**

**dd/mm/aaaa**

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

**dd/mm/aaaa**

**AUTORIZADO Y  
VALIDADO POR:**

\_\_\_\_\_  
Ing. Juan Manuel Velázquez Peto  
**Director de Educación Superior**



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Sistemas Operativos

**HOJA 3 DE 9**

UNIDAD TEMÁTICA I Estructura de un Sistema operativo	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b>  Identifica los sistemas operativos actuales y emergentes con base en su estructura, modos de operación y llamadas a sistema.	1.1 Aspectos básicos del sistema operativo 1.1.1 Objetivos 1.1.2 Evolución 1.1.3 Tipos: mainframe, servidor, multiprocesador, embebidos y tiempo real	2.5	0.0	1.0
	1.2 Fundamentos del núcleo del sistema operativo 1.2.1 Tipos: monolítico, por capas, micro núcleo, máquina virtual	1.5	0.0	1.0
	1.3 Modos de operación de un sistema operativo 1.3.1 Interrupciones 1.3.2 Usuario y Kernel 1.3.3 Contadores	1.5	0.0	1.0
	1.4 Llamadas a sistema 1.4.1 Procesos y señales 1.4.2 Directorios y archivos 1.4.3 Protección 1.4.4 Diversos	3.0	1.5	1.0
	1.5 Shell 1.5.1 Argumentos y variables 1.5.2 Estructuras de control 1.5.3 Manipulación de cadenas 1.5.4 Funciones	3.0	1.5	1.0
	Subtotal	11.5	3.0	5.0



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Sistemas Operativos

**HOJA 4 DE 9**

UNIDAD TEMÁTICA II Administración de procesos	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b>  Administra procesos e hilos con base en su comunicación, sincronización y planificación.	2.1 Modelo de procesos 2.1.1 Fundamentos: jerarquía, bloque de control de proceso (BCP) 2.1.2 Operaciones 2.1.3 Estados 2.1.4 Implementación	3.0	1.5	1.0
	2.2 Modelo multi-hilo 2.2.1 Bibliotecas 2.2.2 Implementación 2.2.3 Hilos en modo usuario y kernel	3.0	1.5	1.0
	2.3 Comunicación entre procesos 2.3.1 Memoria compartida 2.3.2 Paso de mensajes 2.3.3 Tuberías	3.0	1.5	2.0
	2.4 Sincronización entre procesos/hilos 2.4.1 Principios de la sincronización: condición de carrera, sección crítica, exclusión mutua, atomicidad, abrazo mortal 2.4.2 Semáforos y mutex 2.4.3 Monitores	3.0	3.0	2.0
	2.5 Planificación 2.5.1 Criterios 2.5.2 Algoritmos 2.5.3 Planificación de hilos	1.5	1.5	1.0
	Subtotal	13.5	9.0	7.0



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Sistemas Operativos

**HOJA 5 DE 9**

UNIDAD TEMÁTICA III Administración de memoria	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b>  Administra la memoria principal y secundaria del sistema operativo con base en las técnicas de paginación, segmentación y swapping.	3.1 Abstracción de la memoria	3.0	1.5	1.0
	3.1.1 Organización de la memoria			
	3.1.2 Administración del almacenamiento			
	3.1.3 Memoria de intercambio			
	3.1.4 Manejo de memoria con mapa de bits			
	3.1.5 Manejo de memoria con listas ligadas			
	3.2 Memoria virtual	3.0	3.0	1.0
	3.2.1 Paginación			
	3.2.2 Tablas de página			
	3.2.3 Algoritmos de sustitución de páginas			
	3.3 Segmentación	3.0	1.5	1.0
	3.3.1 Implementación de la segmentación pura			
	3.3.2 Segmentación con paginación			
Subtotal		9.0	6.0	3.0

UNIDAD TEMÁTICA IV Sistema de archivos	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b>  Implementa la organización del sistema de archivos a partir de su estructura, asignación de espacio, administración y optimización.	4.1 Estructura del sistema de archivos	1.5	0.0	1.0
	4.1.1 Capa del sistema de archivos			
	4.2. Implementación	1.5	1.5	1.0
	4.2.1 De archivos			
	4.2.2 De directorios			
	4.2.3 Archivos compartidos			
	4.3 Métodos de asignación de espacio	1.5	1.5	1.0
	4.3.1 Contigua			
	4.3.2 Ligada			
	4.3.3 Indexada			
	4.3.4 Administración del espacio en disco			
	4.4 Sistemas de archivos estructurados	1.5	0.0	1.0
	4.4.1 Por bitácoras			
	4.4.2 Por diario.			
	4.5 Optimización del sistema de archivos	1.5	0.0	1.0
	4.5.1 Recuperación			
	4.5.2 Consistencia			
	4.5.3 Rendimiento			
Subtotal		7.5	3.0	5.0



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Sistemas Operativos

**HOJA 6 DE 9**

UNIDAD TEMÁTICA V Dispositivos de entrada y salida	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b>  Implementa la interacción de los dispositivos de E/S con el sistema operativo a partir del hardware y del software.	5.1 Principios del hardware de E/S 5.1.1 Dispositivos de E/S 5.1.2 Controladores de dispositivos 5.1.3 Interrupciones 5.1.4 Acceso de memoria directo (DMA)	3.0	1.5	1.0
	5.2 Principios del software de E/S 5.2.1 Objetivos del software de E/S 5.2.2 E/S programadas 5.2.3 E/S manejadas por interrupciones 5.2.4 E/S usando DMA	3.0	1.5	1.0
	5.3 Capas de software 5.3.1 Manejador de interrupciones 5.3.2 Controladores de los dispositivos 5.3.3 Software modo usuario para E/S	1.5	0.0	1.0
	Subtotal	7.5	3.0	3.0

UNIDAD TEMÁTICA VI Seguridad y Virtualización	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b>  Incrementa la funcionalidad del sistema operativo con base en la seguridad y virtualización.	6.1 El ambiente de seguridad 6.1.1 Seguridad en los sistemas operativos 6.1.2 Control de acceso a los recursos 6.1.3 Implementación de matrices de acceso 6.1.4 Modelos formales de seguridad	3.0	3.0	1.0
	6.2 Virtualización 6.2.1 Emulación 6.2.2 Virtualización asistida por hardware 6.2.3 Paravirtualización 6.2.4 Contenedores	2.0	0.0	1.0
	Subtotal	5.0	3.0	2.0



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Sistemas Operativos

HOJA 7 DE 9

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
Aprendizaje basado en problemas.  1.- Elaboración de un organizador gráfico a partir de una Indagación documental. 2.- Generación de debates a partir de la indagación documental y elaboración de conclusiones. 3.- Realización de ejercicios para la solución de problemas. 4.- Realización de prácticas. 5.- Desarrollo de un proyecto.	Evaluación diagnóstica  Portafolio de evidencias: 1. Organizadores gráficos 2. Reporte del debate 3. Ejercicios y problemas resueltos 4. Reporte de prácticas 5. Reporte del proyecto 6. Evaluación escrita

RELACIÓN DE PRÁCTICAS			
PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Introducción al shell: comandos básicos y scripts	I	Laboratorio de Sistemas Operativos
2	Administración de procesos/hilos	II	
3	Comunicación entre procesos/hilos	II	
4	Problemas de sincronización entre procesos/hilos	II	
5	Gestión de la planificación de procesos/hilos	II	
6	Mapas de memoria de un proceso	III	
7	Asignación de memoria por paginación	III	
8	Asignación de memoria por segmentación paginada	III	
9	Manejo de archivos y directorios	IV	
10	Administración del espacio en disco	IV	
11	Administración de dispositivos de E/S	V	
12	Control de acceso a los recursos	VI	
		<b>TOTAL DE HORAS:</b>	27.0



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Sistemas Operativos

HOJA: 8 DE 9

Bibliografía											
Tipo	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial	Documento						
					Libro	Antología	Otros				
B	Carretero, J; Anasagasti, P de M; García, F; Pérez, F.	2007	Sistemas operativos una visión aplicada	McGraw-Hill	X						
C	Márquez, F. M.	2004	UNIX Programación avanzada	Alfaomega, Ra-Ma	X						
B	Robbins A.	2010	Bash Pocket Reference	O'REILLY	X						
B	Silberschatz, A; Gagne, G; Galvin, P.	2018	Operating System Concepts, Enhanced Edition	Wiley	X						
B	Tanenbaum, A; Bos, H.	2014	Modern Operating Systems	Pearson Education	X						
B	Tanenbaum, A; Woodhull, A.	2006	Operating Systems and Implementation	Pearson Education	X						
C	Wolf, G; Ruiz, E; Bergero, F; Meza, E.	2015	Fundamentos de Sistemas Operativos	Universidad Nacional Autónoma de México	X						
Recursos digitales											
Autor, año, título y Dirección Electrónica				Texto	Simulador	Imagen	Tutorial	Vídeo	Presentación	Diccionario	Otro
Massachusetts Institute of Technology: MIT OpenCourseWare, 2012, <i>Operating System Engineering</i> , <a href="https://ocw.mit.edu">https://ocw.mit.edu</a> <a href="https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-828-operating-system-engineering-fall-2012">https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-828-operating-system-engineering-fall-2012</a>				X		X					
Massachusetts Institute of Technology: MIT OpenCourseWare, 2018, <i>Computer System Engineering</i> , <a href="https://ocw.mit.edu">https://ocw.mit.edu</a> <a href="https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-033-computer-system-engineering-spring-2018">https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-033-computer-system-engineering-spring-2018</a>				X		X					





**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Sistemas Operativos

**HOJA:** 9 **DE** 9

**PERFIL DOCENTE:** Ingeniería en sistemas computacionales o área afín; recomendable con grado de maestría.

EXPERIENCIA PROFESIONAL	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES DIDÁCTICAS	ACTITUDES
En la instalación, configuración y mantenimiento de sistemas operativos.  Experiencia de al menos 2 años en la práctica docente a nivel superior	Programación en lenguaje C, manejo de sistemas operativos que deriven de Unix y Windows.  Estructuras de datos, complejidad algorítmica  Del Modelo Educativo Institucional (MEI)	Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica Habilidad para la resolución de problemas Liderazgo Trabajo en equipo Conducción de grupo	Ética Empatía Honestidad Responsabilidad Respeto Tolerancia Asertividad Colaboración Participación

**ELABORÓ**

**REVISÓ**

**AUTORIZÓ**

M. en C. Josué Rangel González  
**Profesor coordinador**

M. en C. Ana Belem Juárez Méndez  
**Profesora colaboradora**

Dr. en T.A. José Alfredo Jiménez  
**Profesor colaborador**

M. en C. Iván Giovanni Mosso  
García  
**Subdirección Académica  
ESCOM**

M. en C. Andrés Ortigoza Campos  
**Director ESCOM**

MTW. Ephrain Herrera Salgado  
**Profesor colaborador**

Dr. En C. Fernando Flores Mejía  
**Profesor colaborador**

M.H.P.E. Héctor Alejandro Acuña Cid  
**Profesor colaborador**

M.I.S. Julia Elena Hernández Ríos  
**Profesora colaboradora**

M. en A. Mario César Ordoñez  
Gutiérrez  
**Subdirección Académica UPIIZ**

M. en C. Juan Alberto Alvarado  
Olivares  
**Director UPIIZ**