



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS  
FÍSICO MATEMÁTICAS

**PROGRAMA SINTÉTICO**

**CARRERA:** Ingeniería: en Aeronáutica, en Computación, en Control y Automatización, en Comunicaciones y Electrónica, Eléctrica, Mecánica y en Robótica Industrial

**ASIGNATURA:** Calculo Vectorial. **SEMESTRE:** SEGUNDO

**OBJETIVO GENERAL:**

El alumno utilizará los conceptos fundamentales del Cálculo Vectorial de manera eficiente en la solución de problemas en los distintos campos de la ingeniería.

**CONTENIDO SINTÉTICO:**

- I. La recta y el plano (Para las carreras: IA, IC, IM, IRI )
- II. Sistemas de coordenadas (Para las carreras: ICA, ICE, IE )
- III. Funciones vectoriales de un escalar
- IV. Funciones escalares de un vector
- V. Funciones vectoriales de un vector
- VI. Integrales múltiples, de superficie y volumen

**METODOLOGÍA:**

Exposición por parte del profesor.  
Investigación por parte del alumno.  
Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.  
Uso de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.  
Tareas y trabajos extra clase

**EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:**

Se aplicarán tres exámenes objetivos (departamentales) haciendo un promedio final, tal como lo marca el Reglamento de Estudios Escolarizados para los niveles Medio Superior y Superior considerando de forma colegiada la participación en actividades individuales y de equipo.

**BIBLIOGRAFÍA:**

Marsden – Tromba, Cálculo Vectorial, 4ª Ed., Pearson Education, 1998  
Louis Leithold, "El Cálculo" . Oxford University Press – Harla México, S.A. Séptima Edición  
James Stewart, "Cálculo Multivariable ". Thomson editores.





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS  
FÍSICO MATEMÁTICAS

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA  
Y ELÉCTRICA

**CARRERA:** Ingeniería: Aeronáutica, en Control y  
Automatización, en Computación, en Comunicaciones y  
Electrónica, Eléctrica, Mecánica y en Robótica Industrial.

**OPCIÓN:** ASIGNATURAS COMUNES

**COORDINACIÓN:**

**DEPARTAMENTO:**

**ASIGNATURA:** Calculo vectorial.

**SEMESTRE:** Segundo

**CLAVE:**

**CRÉDITOS:** 12.0

**VIGENTE:** Agosto 2003

**TIPO DE ASIGNATURA:** Teórica

**MODALIDAD:** Escolarizada

**TIEMPOS ASIGNADOS**

HRS/SEMANA/TEORÍA: 6

HRS/SEMANA/PRÁCTICA: 0

HRS/SEMESTRE/TEORÍA: 108

HRS/SEMESTRE/PRÁCTICA: 0

HRS/TOTALES: 108



DIRECCION



SECRETARIA DE  
EDUCACION PUBLICA  
INSTITUTO POLITECNICO  
NACIONAL

DIRECCION DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
EN INGENIERIA Y CIENCIAS FISICO  
MATEMATICAS

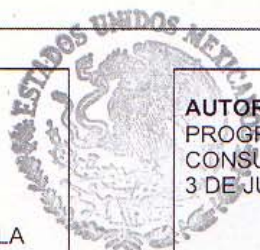
**PROGRAMA ELABORADO O ACTUALIZADO**

**POR:** ACADEMIAS DE MATEMÁTICAS DE LA ESIME UNIDADES  
CULHUACÁN Y ZACATENCO

**REVISADO POR:** SUBDIRECCIONES ACADÉMICAS DE LA ESIME  
UNIDADES CULHUACÁN Y ZACATENCO

**APROBADO POR:** CONSEJO TÉCNICO CONSULTIVO ESCOLAR DE LA  
ESIME CULHUACÁN ING. FERMÍN VALENCIA FIGUEROA Y CONSEJO  
TÉCNICO CONSULTIVO ESCOLAR DE LA ESIME ZACATENCO DR.  
ALBERTO CORNEJO LIZARRALDE.

**AUTORIZADO POR:** COMISIÓN DE PLANES Y  
PROGRAMAS DE ESTUDIO DEL CONSEJO GENERAL  
CONSULTIVO DEL IPN.  
3 DE JULIO DE 2003



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA  
MECANICA Y ELECTRICA  
UNIDAD CULHUACAN  
DIRECCION

I.P.N.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS  
FÍSICO MATEMÁTICAS

ASIGNATURA:      Cálculo Vectorial

CLAVE

HOJA: 2      DE      9

### **FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA**

El estudio del cálculo vectorial dará a los alumnos de Ingeniería una herramienta matemática y una base fundamental para la comprensión de las diversas asignaturas del plan de estudios de su Carrera contribuyendo a la formación y desarrollo del razonamiento analítico, lógico, deductivo y crítico del alumno

### **OBJETIVO DE LA ASIGNATURA**

El alumno utilizará los conceptos fundamentales del Cálculo Vectorial de manera eficiente en la solución de problemas en los distintos campos de la ingeniería.





**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS**  
**FÍSICO MATEMÁTICAS**

ASIGNATURA:      Cálculo Vectorial

CLAVE:

HÓJA: 3      DE 9

<b>No. UNIDAD</b>	<b>I</b>	<b>NOMBRE: La recta y el plano</b>
-------------------	----------	------------------------------------

**OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

El alumno utilizará los vectores en la solución de problemas relacionados con la recta y el plano en el espacio tridimensional.

No. TEMA	TEMAS	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	EC	
1.1	Ecuaciones de la recta	0 (ICA, ICE, IE)	0	0 (ICA, ICE, IE)	1B, 2B, 3B, 4B
1.2	Ecuaciones del plano	12 (IA, IC, IM, IR)		12 (IA, IC, IM, IR)	

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

Evaluación diagnóstica.  
Exposición por parte del profesor.  
Investigación por parte del alumno.  
Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.  
Uso de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.  
Tareas y trabajos extra clase.

**PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

El contenido de esta unidad será evaluado en el primer examen departamental.  
Se asignarán ejercicios para realizarse en clase y extra clase que se tomarán en cuenta en la calificación, exposición de temas de investigación en forma grupal o individual.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS  
FÍSICO MATEMÁTICAS

ASIGNATURA: Cálculo Vectorial

CLAVE:

HOJA: 4 DE 9

<b>No. UNIDAD</b>	<b>II</b>	<b>NOMBRE: Sistemas de Coordenadas</b>
-------------------	-----------	--

**OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

El alumno transformará de forma adecuada los sistemas de coordenadas para resolver ejercicios.

No. TEMA	TEMAS	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	EC	
2.1	Sistemas de coordenadas rectangulares	12 (ICA, ICE, IE)	0	12 (ICA, ICE, IE)	1B, 2B, 3B, 4B
2.2	Sistemas de coordenadas polares				
	Sistemas de coordenadas cilíndricas	0 (IA, IC, IM, IR)		0 (IA, IC, IM, IR)	
	Sistemas de coordenadas esféricas				

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

Evaluación diagnóstica.  
Exposición por parte del profesor.  
Investigación por parte del alumno.  
Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.  
Uso de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.  
Tareas y trabajos extra clase.

**PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

El contenido de esta unidad será evaluado en el primer examen departamental.  
Se asignarán ejercicios para realizarse en clase y extra clase que se tomarán en cuenta en la calificación, exposición de temas de investigación en forma grupal o individual.





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS  
FÍSICO MATEMÁTICAS

ASIGNATURA:      Cálculo Vectorial      CLAVE:      HOJA: 5    DE 9

No. UNIDAD	III	NOMBRE: Funciones vectoriales de un escalar
------------	-----	---

**OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

El alumno utilizará las derivadas e integrales de funciones vectoriales de un escalar para la resolución de problemas de la ingeniería.

No. TEMA	TEMAS	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	EC	
3.1	Concepto de función vectorial de un escalar	15	0	15	1B, 2B, 3B, 4B
3.2	Álgebra de funciones vectoriales de un escalar				
3.3	Límite y continuidad de funciones vectoriales de un escalar. Propiedades				
3.4	Derivadas y propiedades				
3.5	Integración. Propiedades				
3.6	Longitud de arco, curvatura y torsión				

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

Evaluación diagnóstica.  
Exposición por parte del profesor.  
Investigación por parte del alumno.  
Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.  
Uso de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.  
Tareas y trabajos extra clase.

**PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

El contenido de esta unidad será evaluado en el primer examen departamental.  
Se asignarán ejercicios para realizarse en clase y extra clase que se tomarán en cuenta en la calificación, exposición de temas de investigación en forma grupal o individual.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS  
FÍSICO MATEMÁTICAS

ASIGNATURA: Cálculo Vectorial

CLAVE:

HOJA: 6 DE 9

<b>No. UNIDAD</b>	<b>IV</b>	<b>NOMBRE: Funciones escalares de un vector</b>
-------------------	-----------	---

**OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

El alumno manipulará las derivadas de funciones escalares de un vector para la resolución de problemas de la ingeniería.

No. TEMA	TEMAS	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	EC	
4.1	Introducción	24	0	24	1B, 2B, 3B, 4B
4.2	Concepto de funciones escalares de un vector. Curvas y superficies de nivel				
4.3	Operaciones fundamentales. Suma, resta, multiplicación y división.				
4.4	Conceptos topológicos de espacios euclidianos.				
4.5	Límites y continuidad. Propiedades.				
4.6	Derivada direccional y parcial. Propiedades				
4.7	Gradiente de una función escalar de un vector.				
4.8	Regla de la cadena. Teorema de la función implícita.				
4.9	Máximos y mínimos. Multiplicadores de Lagrange.				

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

Evaluación diagnóstica.  
Exposición por parte del profesor.  
Investigación por parte del alumno.  
Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.  
Uso de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.  
Tareas y trabajos extra clase.

**PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

El contenido de esta unidad será evaluado en el segundo examen departamental.  
Se asignarán ejercicios para realizarse en clase y extra clase que se tomarán en cuenta en la calificación, exposición de temas de investigación en forma grupal o individual.





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS  
FÍSICO MATEMÁTICAS

ASIGNATURA:      Cálculo Vectorial

CLAVE:

HOJA: 7    DE 9

<b>No. UNIDAD</b>	<b>V</b>	<b>NOMBRE:</b> Funciones vectoriales de un vector
-------------------	----------	---

**OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

El alumno empleará las funciones vectoriales de un vector y sus propiedades para la solución de problemas de ingeniería .

No. TEMA	TEMAS	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	EC	
5.1	Concepto de función vectorial de un vector.	27	0	27	1B, 2B, 3B, 4B
5.2	Álgebra de funciones vectoriales de un vector				
5.3	Límite y continuidad de funciones vectoriales de un vector. Propiedades				
5.4	Derivada. Matriz Jacobiana. Regla de la cadena. Propiedades				
5.5	Divergencia. Rotacional. Propiedades				
5.6	Función potencial. Propiedades.				
5.7	Integral de línea. Propiedades				

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

Evaluación diagnóstica.  
Exposición por parte del profesor.  
Investigación por parte del alumno.  
Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.  
Uso de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.  
Tareas y trabajos extra clase.

**PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

El contenido de esta unidad será evaluado en el segundo examen departamental.  
Se asignarán ejercicios para realizarse en clase y extra clase que se tomarán en cuenta en la calificación, exposición de temas de investigación en forma grupal o individual.





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS  
FÍSICO MATEMÁTICAS

ASIGNATURA: Cálculo Vectorial

CLAVE:

HOJA: 8 DE 9

<b>No. UNIDAD</b>	<b>VI</b>	<b>NOMBRE: Integrales múltiples y de superficie.</b>
-------------------	-----------	--

**OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

El alumno resolverá problemas de ingeniería que requieran integrales múltiples y de superficie.

No. TEMA	TEMAS	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	EC	
6.1	Conceptos: integrales iteradas, dobles y triples. Propiedades	30	0	30	1B, 2B, 3B, 4B
6.2	Teorema del cambio de variable.				
6.3	Teorema de Green.				
6.4	Parametrización de superficies.				
6.5	Integrales de superficie.				
6.6	Teorema de la divergencia.				
6.7	Teorema de Stokes.				
6.8	Aplicaciones.				

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

Evaluación diagnóstica.  
Exposición por parte del profesor.  
Investigación por parte del alumno.  
Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.  
Uso de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.  
Tareas y trabajos extra clase.

**PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

El contenido de esta unidad será evaluado en el tercer examen departamental.  
Se asignarán ejercicios para realizarse en clase y extra clase que se tomarán en cuenta en la calificación, exposición de temas de investigación en forma grupal o individual.





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
 DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS  
 FÍSICO MATEMÁTICAS

ASIGNATURA: Cálculo Vectorial

CLAVE:

HOJA:9 DE 9

PERÍODO	UNIDAD	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN	
1	I, III (IA, IC, IM, IR) II, III (ICA, ICE, IE)	La primera evaluación constará del examen departamental (80%), y tareas, temas de investigación en forma grupal o individual (20%).	
2	IV, V	La segunda evaluación constará del examen departamental (80%), y tareas, temas de investigación en forma grupal o individual (20%).	
3	VI	La tercera evaluación constará del examen departamental (80%), y tareas, temas de investigación en forma grupal o individual (20%).	
		La evaluación del curso es el promedio de las tres calificaciones anteriores siempre y cuando el alumno cumpla con los requisitos establecidos en el Reglamento de Estudios Escolarizados para los niveles medio superior y superior.	
CLAVE	B	C	BIBLIOGRAFÍA
1	X		1. Louis Leithold, "El Cálculo" . Oxford University Press – Harla México, S.A. Séptima Edición
2	X		2. James Stewart, "Cálculo Multivariable". 3ª ed. Thomson editores. 1999.
3	X		3. Denis G. Zill, "Cálculo con Geometría Analítica" . Grupo Editorial Ibero América
4	X		4. William E. Boyce & Richard C. DiPrima. "Cálculo" . C. E. C. S. A. , 1997
5		X	5. Earl W. Swokowsky. "Cálculo con Geometría Analítica" . Grupo Editorial Ibero América
6		X	6. Erwin Kreyszig. "Matemáticas avanzadas para ingeniería" Volumen I. LIMUSA. Tercera ed
7		X	7. Edwin, S. Purcell, Dañe Varberg, "Cálculo con Geometría Analítica" 8ª ed., Prentice Hall.
8		X	8. Piskunov, N. "Cálculo Diferencial e Integral", Limusa, 12ª reimpresión, 2001
9		X	9. Marsden – Tromba, Cálculo Vectorial, 4ª Ed., Pearson Education, 1998
10		X	10. Taylor- Mann, "Fundamentos de Cálculo Avanzado, Limusa, 1989





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS  
FÍSICO MATEMÁTICAS

PERFIL DOCENTE POR ASIGNATURA

1. DATOS GENERALES

ESCUELA: ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

CARRERA: Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica

SEMESTRE SEGUNDO

ÁREA:

BÁSICAS

C. INGENIERÍA

D. INGENIERÍA

C. SOC. y HUM.

ACADEMIA: MATEMÁTICAS

ASIGNATURA: Calculo Vectorial

ESPECIALIDAD Y NIVEL ACADÉMICO REQUERIDO:

Licenciatura en Ingeniería o en Ciencias Físico Matemáticas

2. OBJETIVO DE LA ASIGNATURA: El alumno utilizará los conceptos fundamentales del Cálculo Vectorial de manera eficiente en la solución de problemas en los distintos campos de la ingeniería.

3. PERFIL DOCENTE:

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Propios de la asignatura	Haber impartido clases Formación pedagógica	Dominio de la asignatura Manejo de técnicas grupales Comunicación (transmisión del conocimiento) Capacidad de Análisis y Síntesis Motivación al alumno Manejo de materiales didácticos Creatividad	Tener vocación por la docencia. Honestidad Ejercicio de la crítica fundamentada. Respeto (buena relación maestro-alumno) Tolerancia Ética Responsabilidad científica Espíritu de colaboración Superación docente y profesional.

ELABORÓ

REVISÓ

AUTORIZÓ

M en C GUILLERMO LUISILLO RAMÍREZ

M en C ALBERTO PAZ GUTIÉRREZ

ING. FERMÍN VALENCIA FIGUEROA

M en C ADRIAN SALDIVAR SANDOVAL  
PRESIDENTE DE LA ACADEMIA DE MATEMÁTICAS

M en C ELOY MEZA FUENTES  
SUBDIRECTORES ACADÉMICOS

DR. ALBERTO CORNEJO LIZARRALDE  
DIRECTORES

FECHA: 24 de JUNIO de 2003



DIRECCION