



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de Minas y  
Energía

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**65004003 - Calculo II**

### PLAN DE ESTUDIOS

06IE - Grado en Ingeniería de la Energía

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	10
8. Recursos didácticos.....	14
9. Otra información.....	15

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	65004003 - Calculo II
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Basica
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	06IE - Grado en Ingeniería de la Energía
<b>Centro responsable de la titulación</b>	06 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía
<b>Curso académico</b>	2019-20

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Ramon Rodriguez Pons-Esparver (Coordinador/a)	604	ramon.rodripons@upm.es	M - 16:30 - 19:30 X - 16:30 - 19:30
Julian Alonso Martinez	605	julian.alonso@upm.es	M - 08:00 - 10:00 X - 08:00 - 10:00 J - 08:00 - 10:00

Roberto Gomez Prieto		roberto.gomez@upm.es	Sin horario.
Carlos Paredes Bartolome	603	carlos.paredes@upm.es	M - 12:00 - 14:00 X - 10:00 - 12:00 V - 15:30 - 17:30

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Algebra
- Calculo I
- Informatica Y Programacion

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingenieria de la Energia no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CE2 - Aplicar los conocimientos sobre ecuaciones diferenciales y ecuaciones en derivadas parciales a problemas de ingeniería.

CE3 - Conocer los fundamentos matemáticos de los métodos numéricos.

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de la Energía.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA17 - Aplicar el desarrollo en serie a la resolución de problemas

RA18 - Aplicar los recursos del cálculo diferencial multivariable a la resolución de problemas en ingeniería.

RA19 - Aplicar los recursos del cálculo integral multivariable a la resolución de problemas en ingeniería.

RA20 - Comprender los recursos del cálculo vectorial

RA16 - Conocer las técnicas de cálculo en varias variables.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

En esta asignatura, de carácter básico, se estudian las funciones reales de varias variables y constituye la continuación del estudio realizado en la asignatura de Cálculo I relativo a funciones de una variable. Se generalizan conceptos anteriores y se añaden otros nuevos propios del análisis matemático en varias variables, así como el análisis vectorial y los correspondientes teoremas. Con todo ello, se busca que el alumno que curse y supere esta asignatura esté capacitado para resolver problemas matemáticos que puedan plantearse en distintas disciplinas científicas y de ingeniería.

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. CALCULO DIRERENCIAL EN VARIAS VARIABLES

- 1.1. Geometría de las funciones reales de varias variables.
- 1.2. Límites de funciones reales de varias variables.
- 1.3. Continuidad de funciones reales de varias variables.
- 1.4. Derivadas parciales. Teorema de Schwarz.
- 1.5. Diferenciabilidad de funciones de varias variables.
- 1.6. Composición de Funciones y Regla de la Cadena.
- 1.7. Funciones implícitas e inversas.
- 1.8. Derivadas direccionales y gradiente de una f. de varias variables
- 1.9. Matrices jacobiana y hessiana. Desarrollo de Taylor.

### 2. INTRODUCCIÓN A LA OPTIMIZACION

- 2.1. Puntos críticos de una función de varias variables. Extremos relativos y puntos de silla.
- 2.2. Problemas de optimización sin restricciones de funciones de varias variables. Extremos absolutos.
- 2.3. Métodos tipo gradiente y tipo Newton para problemas sin restricciones
- 2.4. Método de Newton para sistemas de ecuaciones no lineales.
- 2.5. Mínimos Cuadrados.
- 2.6. Problemas de optimización con restricciones. Existencia de solución. Multiplicadores de Lagrange.
- 2.7. Aplicaciones a la Física, a la Economía y a la Ingeniería.

### 3. FUNCIONES VECTORIALES

- 3.1. Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.
- 3.2. Funciones vectoriales. Límites y continuidad.
- 3.3. Descripción paramétrica de curvas en el espacio.
- 3.4. Longitud de arco. Longitud de una curva.
- 3.5. Triedro de Frénet de una curva: tangente, normal y binormal.
- 3.6. Curvatura. Radio de curvatura. Torsión de curvas alabeadas.
- 3.7. Aplicaciones Geométricas y Físicas

### 4. CALCULO INTEGRAL EN VARIAS VARIABLES

- 4.1. Integrales dobles sobre rectángulos
- 4.2. Integrales iteradas. Teorema de Fubini.
- 4.3. Integrales dobles sobre regiones generales.
- 4.4. Integrales dobles en coordenadas polares.
- 4.5. Aplicaciones físicas de las integrales dobles.
- 4.6. Integrales triples.
- 4.7. Integrales triples en coordenadas cilíndricas.
- 4.8. Integrales triples en coordenadas esféricas.
- 4.9. Aplicaciones físicas de las integrales triples.
- 4.10. Cambios de variable en integrales múltiples.
- 4.11. Aplicaciones ingenieriles de la integración múltiple.

## 5. ANALISIS VECTORIAL

- 5.1. Campos vectoriales.
- 5.2. Integrales de línea.
- 5.3. Campos vectoriales conservativos.
- 5.4. Divergencia y Rotacional.
- 5.5. Teorema de Green.
- 5.6. Superficies paramétricas. Normal a una superficie.
- 5.7. Área de una superficie.
- 5.8. Integrales de superficie.
- 5.9. Teorema de la divergencia.
- 5.10. Teorema de Stokes.
- 5.11. Aplicaciones a la Física.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Cálculo diferencial en varias variables</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Cálculo diferencial en varias variables</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Cuestionario 1</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 01:00  <b>Participación (durante las 15 semanas)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00
2	<b>Cálculo diferencial en varias variables</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Cálculo diferencial en varias variables</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Cuestionario 2</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 01:00  <b>Participación (durante las 15 semanas)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00
3	<b>Cálculo diferencial en varias variables</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Cálculo diferencial en varias variables</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Taller 1</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>Cuestionario 3</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 01:00  <b>Participación (durante las 15 semanas)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00  <b>Taller 1</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00
4	<b>Introducción a la optimización</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Introducción a la optimización</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Cuestionario 4</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 01:00  <b>Participación (durante las 15 semanas)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00
5	<b>Introducción a la optimización</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Introducción a la optimización</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Taller 2</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>Cuestionario 5</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 01:00  <b>Participación (durante las 15 semanas)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00



				<p><b>Taller 2</b></p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00</p>
6	<p><b>Funciones vectoriales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Funciones vectoriales</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Cuestionario 6</b></p> <p>ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 01:00</p> <p><b>Participación (durante las 15 semanas)</b></p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00</p>
7	<p><b>Funciones vectoriales</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Funciones vectoriales</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p><b>Taller 3</b></p> <p>Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p><b>Cuestionario 7</b></p> <p>ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 01:00</p> <p><b>Participación (durante las 15 semanas)</b></p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00</p> <p><b>Taller 3</b></p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00</p>
8	<p><b>Integración en varias variables</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Integración en varias variables</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Ejercicio seguimiento aprendizaje</b></p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00</p> <p><b>Cuestionario 8</b></p> <p>ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 01:00</p> <p><b>Participación (durante las 15 semanas)</b></p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00</p>
9	<p><b>Integración en varias variables</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Integración en varias variables</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p><b>Taller 4</b></p> <p>Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p><b>Cuestionario 9</b></p> <p>ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 01:00</p> <p><b>Participación (durante las 15 semanas)</b></p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00</p> <p><b>Taller 4</b></p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00</p>

10	<p><b>Integración en varias variables</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Integración en varias variables</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Cuestionario 10</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 01:00</p> <p><b>Participación (durante las 15 semanas)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00</p>
11	<p><b>Integración en varias variables</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p><b>Taller 5</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p><b>Cuestionario 11</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 01:00</p> <p><b>Participación (durante las 15 semanas)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00</p> <p><b>Taller 5</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00</p>
12	<p><b>Análisis vectorial</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Cuestionario 12</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 01:00</p> <p><b>Participación (durante las 15 semanas)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00</p>
13	<p><b>Análisis vectorial</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Análisis vectorial</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p><b>Taller 6</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p><b>Cuestionario 13</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 01:00</p> <p><b>Participación (durante las 15 semanas)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00</p> <p><b>Taller 6</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00</p>
14	<p><b>Análisis vectorial</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Análisis vectorial</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Cuestionario 14</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 01:00</p> <p><b>Participación (durante las 15 semanas)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00</p>

15			<b>Taller 7</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>Cuestionario 15</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 01:00  <b>Ejercicio seguimiento aprendizaje</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00  <b>Participación (durante las 15 semanas)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00  <b>Taller 7</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00
16				
17				<b>Examen final convocatoria ordinaria</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 03:00  <b>Examen final convocatoria ordinaria</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Cuestionario 1	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	.67%	/ 10	CG3
1	Participación (durante las 15 semanas)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.67%	/ 10	
2	Cuestionario 2	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	.67%	/ 10	CG3
2	Participación (durante las 15 semanas)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.67%	/ 10	
3	Cuestionario 3	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	.67%	/ 10	CG3
3	Participación (durante las 15 semanas)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.67%	/ 10	
3	Taller 1	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	2%	/ 10	CG3 CG5
4	Cuestionario 4	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	.67%	/ 10	CG3
4	Participación (durante las 15 semanas)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.67%	/ 10	
5	Cuestionario 5	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	.66%	/ 10	CG3

5	Participacion (durante las 15 semanas)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.67%	/ 10	
5	Taller 2	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	/ 10	CG3 CG5
6	Cuestionario 6	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	.66%	/ 10	CG3
6	Participacion (durante las 15 semanas)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.67%	/ 10	
7	Cuestionario 7	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	.66%	/ 10	CG3
7	Participacion (durante las 15 semanas)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.67%	/ 10	
7	Taller 3	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	/ 10	CG3 CG5
8	Ejercicio seguimiento aprendizaje	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	5%	3 / 10	CG1 CG3
8	Cuestionario 8	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	.66%	/ 10	CG3
8	Participacion (durante las 15 semanas)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.67%	/ 10	
9	Cuestionario 9	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	.66%	/ 10	CG3
9	Participacion (durante las 15 semanas)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.67%	/ 10	
9	Taller 4	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	/ 10	CG3 CG5
10	Cuestionario 10	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	.66%	/ 10	CG3

10	Participacion (durante las 15 semanas)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.67%	/ 10	
11	Cuestionario 11	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	.66%	/ 10	CG3
11	Participacion (durante las 15 semanas)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.67%	/ 10	
11	Taller 5	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	2%	/ 10	CG3 CG5
12	Cuestionario 12	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	.66%	/ 10	CG3
12	Participacion (durante las 15 semanas)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.67%	/ 10	
13	Cuestionario 13	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	.66%	/ 10	CG3
13	Participacion (durante las 15 semanas)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.67%	/ 10	
13	Taller 6	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	/ 10	CG3 CG5
14	Cuestionario 14	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	.66%	/ 10	CG3
14	Participacion (durante las 15 semanas)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.67%	/ 10	
15	Cuestionario 15	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	.67%	/ 10	CG3
15	Ejercicio seguimiento aprendizaje	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	5%	3 / 10	CG1 CG3

15	Participacion (durante las 15 semanas)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.67%	/ 10	
15	Taller 7	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	2%	/ 10	CG3 CG5
17	Examen final convocatoria ordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	60%	4 / 10	CG1 CG3

### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final convocatoria ordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG1 CG3 CG5

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

### **SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA (CONVOCATORIA ORDINARIA)**

- Participación (asistencia) (10%): 0 - 10 Puntos. Calificación mediante rúbrica publicada por cada profesor para su grupo.
- Taller (10%): 0 - 10 Autoevaluación o valuación mediante rúbrica publicada por cada profesor para su grupo.
- Cuestionarios (10%): 0 - 10 Puntos. Bien con evaluación automática (Moodle), bien evaluados por el profesor, según su criterio.
- ESA (Ejercicios de Seguimiento de Aprendizaje) (10%): 0 - 10 Puntos. Dos ESA a lo largo del curso. Los estudiantes que habiendo obtenido al menos un 30% del máximo posible en cada ESA, obtengan una media en los ESA de al menos un 50%, y que cumplan la condición:

\_\_\_\_\_ Nota Final =  $0.1 \cdot (\text{Asistencia} + \text{Taller} + \text{Cuestionarios}) + 0.7 \cdot \text{ESA} \geq 5$  quedarán eximidos de realizar el examen final.

5. Examen Final (60%): 0 - 10 Puntos. Ejercicios teórico-prácticos. Para aprobar la asignatura es necesario obtener, al menos un 40% de la puntuación máxima del examen y que:

\_\_\_\_\_ Nota Final =  $0.1 \cdot (\text{Asistencia} + \text{Taller} + \text{Cuestionarios} + \text{ESA}) + 0.6 \cdot \text{Examen} \geq 5$

6. La calificación de los estudiantes no aprobados será: \_\_\_\_\_ Nota Final =  $\text{MIN}(4; 0.1 \cdot (\text{Asistencia} + \text{Taller} + \text{Cuestionarios} + \text{ESA}) + 0.6 \cdot \text{Examen})$

## SISTEMA DE EVALUACIÓN MEDIANTE EXAMEN FINAL (CONVOCATORIA ORDINARIA Y EXTRAORDINARIA)

Examen final (100%): 0 - 10 Puntos. Ejercicios teórico-prácticos. Para aprobar la asignatura es necesario obtener, al menos, un 50% de la puntuación máxima del examen.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
J Stewart "Calculus"	Bibliografía	Libro de texto
R Larson & B Edwards "Cálculo 2 variables"	Bibliografía	Libro de consulta
Página asignatura en plataforma Moodle	Otros	Toda la información de la asignatura con el material de cada clase e indicación de diferentes recursos



C Paredes, R Castedo, S Martínez y S de Vicente, "Elementos de Matlab para el cálculo en varias variables"	Bibliografía	Libro de taller, Libro de texto
--	--------------	---------------------------------

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

#### **Bibliografía complementaria:**

J. E. Marsden y A. J. Tromba. Cálculo Vectorial. Pearson Educación, 2004.

S.L. Salas, E. Hille, J.G. Etgen. Calculus, una y varias variables (Vol. 1 y 2). Reverté. 2005. Volumen 2 en Google Books.

G. L. Bradley y K. J. Smith. Cálculo, una y varias variables (Vol. 1 y 2). Prentice Hall. 1998.

M. Corral. Vector Calculus. Schoolcraft College, 2008. Copia gratuita.

D. Guichard y N. Koblitz. Calculus. Princeton University, 2008. Copia gratuita en el Whitman College

J. E. Marsden y A. Weinstein. Calculus III. Springer-Verlag, 1985. en CALTECH (California Institute of Technology).

G. Strang. Calculus. Wesley-Cambridge Press, 1991. Copia gratuita en el MIT (Massachusetts Institute of Technology).

J. Cooper. A MATLAB Companion for multivariable calculus. Harcourt/Academic Press. 2001. En Google Books.

#### **Recursos web:**

Plataforma de Teleenseñanza de la UPM

The Calculus Page

Curso WEB de Paul Dawkins, de la Lamar University (Texas State University): Paul's Online Maths Notes. También hay disponible PDF.

Curso Web: Multivariable Calculus Online. Dept. of Mathematics and Statistics of the East Tennessee State University. Hay un libro en PDF de J. Knisley y K. Shirley: Calculus: A Modern Approach.

Lecciones en Video de Khan Academy. Calculus.

Lecciones en Video de Just Math Tutoring, Austin, Texas.

Lecciones en Video del MIT (Massachusetts Institute of Technology) OCW (Open Course Ware). Multivariable Calculus.

Demostraciones Visuales de Wolfram; Integrador en Línea de Wolfram

Mathematical Assistant on Web, versión web de MAXIMA, Universidad Mendel de Brno, República Checa: MAW.

Online Calculator, versión web de MAXIMA, de Matt Henderson: Calc-Matthen.

Lecciones en Video de la University of California at Berkeley. Multivariable Calculus.

Mathematical Visualization Toolkit. Dept. of Applied Mathematics of Colorado University at Boulder. MVT.

Mathematical Tools, del CALTECH (California Institute of Technology): MT

OCTAVE, Students' Numerical Research Group de la Facultad de Matemáticas, Informática y Mecánica de la Universidad de Varsovia. Web Interface.

Software libre para instalar: OCTAVE: Instalador, Interfase gráfica (Windows).

Software para instalar: MATLAB versión estudiante