



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2022/23

43700 - CÁLCULO I

**CENTRO:** 110 - Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electrónica

**TITULACIÓN:** 4037 - Gr. en Inge. en Tecnologías de la Telecomunicación

**ASIGNATURA:** 43700 - CÁLCULO I

Vinculado a : (Titulación - Asignatura - Especialidad)

4803-Doble Grado en I.T. Telecomunicación. y - 48501-CÁLCULO I - 00

**CÓDIGO UNESCO:** 1202

**TIPO:** Básica de Rama

**CURSO:** 1

**SEMESTRE:** 1º semestre

**CRÉDITOS ECTS:** 6

**Especificar créditos de cada lengua:**

**ESPAÑOL:** 6

**INGLÉS:**

## SUMMARY

- Functions of several variables.
- Integration of one variable functions. Improper Integrals.
- Numerical Series and Functional Series.
- Fourier Series.
- Differential Equations and Systems.

Results of the learning:

R1: Understand and know the concept of Riemann Integral and its properties.

R2: Know and apply the different methods for getting primitive functions.

R3: Know and analyse different types of improper integral, particularly Euler integrals.

R4: Understand the concept of sequence and numerical series.

R5: Apply the suitable techniques for studying numerical series.

R6: Know and analyse functional series.

R7: Know and apply different methods for integrating differential equations and easy linear systems.

R8: Show a responsible and critic attitude.

R9: Develop easiness in looking for relevant information in order to solve problems.

Goals of the subject:

G1: Get used to the automatic easiness to solve mathematical problems of this subject: limits, series, derivability of one-variable and two-variable functions, integration of one-variable function, differential equations and elementary geometry.

G2: Get to be able to solve problems and to think about different possibilities to solve those problems.

G3: Apply the techniques and knowledge of this subject to the other subjects of the Grade.

G4: Considerar las opiniones de otros compañeros en aquellas actividades que requieran trabajos en grupos.

## REQUISITOS PREVIOS

Requisitos previos para un buen aprovechamiento de esta asignatura son:

- Trigonometría plana.
- Destreza en la operación con números, resolución de ecuaciones.
- Cálculo diferencial de una variable: derivadas, recta tangente, máximos y mínimos,...
- Determinación de primitivas de funciones elementales, y métodos elementales de integración.
- Geometría elemental. Ecuaciones de la recta y el plano. Cálculo de áreas y volúmenes.
- Álgebra básica: matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones lineales.

Estos conocimientos difícilmente los tendrán aquellas personas que no hayan estudiado matemáticas en el último curso de bachillerato.

Siguiendo los "Criterios para la elaboración de Proyectos Docentes de asignaturas del Grado en Ingeniería en Tecnologías de la Telecomunicación y Máster Universitario en Ingeniería de la Telecomunicación", se recuerda el

Requisito de uso del lenguaje igualitario: En todas las referencias que aparecen en este documento se utiliza la forma de masculino genérico y deben entenderse aplicables indistintamente a mujeres y hombres sin ninguna connotación discriminatoria, como por otra parte siempre se ha entendido. Se evitarán en este proyecto docente, por tanto, expresiones como alumno/a, profesor/a y otras semejantes.

## Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

### Contribución de la asignatura al perfil profesional:

La asignatura Cálculo I, con 6 ECTS, está vinculada a la materia Matemáticas dentro del módulo de Formación Básica.

Proporciona, por un lado, los conocimientos necesarios para poder asimilar los conceptos que se consideran en Cálculo II, y, por otro, un conjunto de herramientas matemáticas indispensables para poder afrontar otras asignaturas específicas del grado.

Teniendo en cuenta que las asignaturas experimentales tienen como uno de sus parámetros para medir sus objetivos la cuantificación y una vía para ésta es la modelización o transcripción matemática de los fenómenos que en ella aparecen, la asignatura en cuestión es fundamental en el apoyo a otras asignaturas. Por ejemplo, la Física y la Electrónica básica utilizan el cálculo diferencial e integral en su desarrollo, la materia de Teoría de la Señal usa las series de Fourier como elemento fundamental en la comprensión e interpretación de sus objetivos y las ecuaciones diferenciales son elementos recurrentes en muchas asignaturas.

### Competencias que tiene asignadas:

Competencias Básicas y Generales: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5.

Competencias Transversales: CT1, CT2, CT3, CT4, CT5.

Competencias Específicas: CFB1, CFB2.

En el siguiente enlace se puede encontrar la descripción de las competencias indicadas:  
<https://eite.ulpgc.es/index.php/es/formacion/grado-en-ingenieria-en-tecnologias-de-la-telecomunicacion/objetivos-y-competencias>

## Objetivos:

OBJ1: Adquirir automatismos y manejo operativo en la resolución de problemas relacionados con la asignatura (límites, series, derivabilidad en una o varias variables, integrabilidad de funciones de una variable, ecuaciones diferenciales y geometría diferencial elemental).

OBJ2: Desarrollar la capacidad para la resolución de problemas y casos prácticos, evaluando las ventajas e inconvenientes de las diferentes alternativas cuando se plantea una cuestión o problema.

OBJ3: Aplicar los conocimientos de los contenidos de la asignatura a otras materias de la titulación.

OBJ4: Considerar las opiniones de otros compañeros en aquellas actividades que requieran trabajos en grupos.

OBJ5: Fomentar la responsabilidad y el espíritu crítico.

## Contenidos:

Breve descripción de los contenidos:

- Funciones de varias variables.
- Integración simple. Integrales impropias.
- Series numéricas y funcionales.
- Series de Fourier.
- Ecuaciones Diferenciales. Sistemas.

Bloque temático 1. INTEGRACIÓN SIMPLE. INTEGRALES IMPROPIAS

(Competencias: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CT1, CT2, CT3, CFB1)

(Objetivos: OBJ1, OBJ2, OBJ3, OBJ4, OBJ5)

(Número de horas presenciales, teóricas y de problemas: 15)

En este tema, se estudiará la integral definida de una función de una variable y sus aplicaciones al cálculo de áreas y volúmenes.

2.0.- Introducción. Derivadas e integrales.

2.1.- Integral de Riemann. Definiciones y propiedades algorítmicas. Teorema fundamental del Cálculo.

2.2.- Función primitiva. Integral indefinida. Integrales simples. Integración por cambio de variable e integración por partes.

2.3.- Integración de funciones racionales.

2.4.- Integración de funciones irracionales.

2.5.- Integración de funciones trigonométricas. Cambios más usuales.

2.6.- Integrales impropias. Definiciones. Criterios de convergencia.

2.7.- Integrales paramétricas. Derivación de una integral respecto de un parámetro. Integrales eulerianas.

2.8.- Aplicaciones de la integral definida.

Bloque temático 2. FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

(Competencias: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CFB1)

(Objetivos: OBJ1, OBJ2, OBJ3, OBJ4, OBJ5)

(Número de horas presenciales, teóricas y de problemas: 15)

Este bloque temático está dedicado a todo lo relacionado con el cálculo diferencial de varias variables.

- 1.1.- Funciones reales de varias variables. Definiciones.
- 1.2.- Límite y continuidad de funciones.
- 1.3.- Derivabilidad de funciones. Derivadas sucesivas.
- 1.4.- Diferenciabilidad de funciones.
- 1.5.- Generalizaciones. Funciones vectoriales. Matriz jacobiana.
- 1.6.- Derivadas direccionales. Vector gradiente.
- 1.7.- Funciones compuestas. Regla de la cadena.
- 1.8.- Funciones implícitas. Teoremas local y global de existencia. Cálculo práctico de las derivadas.
- 1.9.- Fórmulas de Taylor y Mac-Laurin.
- 1.10.- Extremos relativos libres y condicionados. Multiplicadores de Lagrange.

### Bloque temático 3.GEOMETRÍA DIFERENCIAL

(Competencias: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CFB1)

(Objetivos: OBJ1 , OBJ2, OBJ3, OBJ4, OBJ5)

(Número de horas presenciales, teóricas y de problemas: 2)

En este tema, se introducirá la geometría de curvas en el espacio y estudiaremos las superficies desde el punto de vista analítico.

- 3.1.- Introducción a la geometría diferencial de curvas alabeadas.
- 3.2.- Introducción a la geometría diferencial de superficies.

### Bloque temático 4. SUCESIONES, SERIES NUMÉRICAS Y FUNCIONALES

(Competencias: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CFB1)

(Objetivos: OBJ1 , OBJ2, OBJ3, OBJ4, OBJ5)

(Número de horas presenciales, teóricas y de problemas: 10)

El tema está dedicado a las sucesiones, series numéricas y series funcionales, prestando especial atención a las series de potencias.

- 4.1.- Sucesiones. Cálculo de límites. Criterio de Stolz. Consecuencias.
- 4.2. Series numéricas reales. Definiciones. Carácter de una serie. Criterio general de convergencia de Cauchy.
- 4.3.- Series de términos positivos. Criterios de convergencia.
- 4.4.- Series alternadas. Teorema de Leibnitz.
- 4.5.- Series de términos reales de signo cualesquiera. Convergencia absoluta y condicional. Teoremas de Riemann y de Dirichlet.
- 4.6.- Sucesiones funcionales. Convergencias puntual y uniforme. Propiedades.
- 4.7.- Series funcionales. Convergencias puntual, uniforme y absoluta. Criterios de convergencia.
- 4.8.- Series de potencias. Propiedades. Desarrollos en serie de potencias.

### Bloque temático 5.SERIES DE FOURIER

(Competencias: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CT1, CT2, CT3, CT4, CFB1)

(Objetivos: OBJ1 , OBJ2, OBJ3, OBJ4, OBJ5)

(Número de horas presenciales, teóricas y de problemas: 10)

Este tema se basará en el estudio y desarrollo de Fourier de una función.

- 5.1.- Funciones periódicas. Definiciones. Análisis armónico.
- 5.2.- Series de Fourier uniformemente convergentes. Fórmulas de Euler.
- 5.3.- Desarrollo en serie de Fourier de una función dada. Condiciones de Dirichlet.
- 5.4.- Convergencia en media cuadrática. Ejemplos y casos particulares.
- 5.5.- Forma compleja de las series.

#### Bloque temático 6. ECUACIONES DIFERENCIALES. SISTEMAS

(Competencias: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CT1, CT2, CT3, CT4, CFB1)

(Objetivos: OBJ1 , OBJ2, OBJ3, OBJ4, OBJ5)

(Número de horas presenciales, teóricas y de problemas: 6)

En este tema se hará una breve introducción práctica a la resolución de distintos tipos de ecuaciones diferenciales.

- 6.1.- Ecuaciones diferenciales de primer orden: Generalidades. Teoremas local y global de existencia de las soluciones. Integración de las ecuaciones diferenciales. Aplicaciones.
- 6.2.- Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior: Propiedades generales. Métodos de integración. Método de variación de las constantes. Aplicaciones.
- 6.3.- Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. Generalidades. Métodos de integración. Aplicaciones.
- 6.4.- Ecuaciones en derivadas parciales.

#### (II) CONTENIDOS PRÁCTICOS

(Competencias: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CFB1, CFB2)

(Objetivos: OBJ1 , OBJ2, OBJ3, OBJ4, OBJ5)

(Número de horas presenciales, teóricas y de problemas: 2)

Las prácticas de esta asignatura consisten en la iniciación al alumno en el MATLAB. Estas prácticas se regirán con la siguiente normativa:

- 1) Cada práctica de MATLAB será individual.

### **Metodología:**

El carácter básico de esta asignatura así como el hecho de estar ubicada en el primer curso del grado han determinado la elección de las metodologías de enseñanza, que son las que se detallan seguidamente.

#### METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA:

- CLASE TEÓRICA (37.75 horas)
- CLASE DE PROBLEMAS (16 horas)
- PRÁCTICA DE INFORMÁTICA (1 hora)
- TUTORÍAS (3 horas)
- PRESENTACIÓN DE TRABAJOS EN GRUPO (0.25 horas)
- EVALUACIÓN (2 horas)

TIPO DE ENSEÑANZA: NO PRESENCIAL

METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA:

- TRABAJO TEÓRICO (10 horas)
- ESTUDIO TEÓRICO (30 horas)
- TRABAJO PRÁCTICO (10 horas)
- ESTUDIO PRÁCTICO (40 horas)

Coordinación:

Los profesores responsables de la asignatura se reunirán periódicamente cada quince días para tratar, discutir y coordinar las eventualidades relativas al desarrollo de la materia.

## Evaluación:

Criterios de evaluación

-----

Los criterios que se han establecidos para la evaluación son:

1. Exposición clara y detallada del problema: Se expresa con soltura, con buena metodología y razonamiento crítico.
2. Muestra profundidad, razonamiento crítico y síntesis.
3. Cuida la organización y presentación del trabajo. La puntuación y la ortografía son correctas.
4. Resultado correcto de los ejercicios o problemas.
5. Asistencia y puntualidad. Actitud participativa.

Fuentes para la Evaluación

(a) Actividades que liberan materia

1) Pruebas escritas

Competencias evaluadas: CFB1.

Estas pruebas tendrán una duración de 2 horas (prueba parcial) y de 3 horas (prueba final). En éstas, el alumno deberá responder a cuestiones teórico-prácticas relacionadas con los contenidos de la asignatura.

(b) Actividades que no liberan materia

1) Prácticas de Informática

Competencias evaluadas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CT1, CFB1, CFB2.

El alumno deberá presentar un conjunto de ejercicios de cada bloque temático que serán resueltos utilizando el software MATLAB.

2) Resolución de problemas

Competencias evaluadas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CFB1.

El alumno deberá resolver un conjunto de problemas propuestos por el profesor que están relacionados con los contenidos de la asignatura.

Sistemas de evaluación

-----

El sistema de evaluación de la asignatura consta de los siguientes puntos:

- 1) Prueba parcial escrita relativa a los contenidos de los temas 1-3. Este se realizará al finalizar los primeros 3 temas. Como todas las pruebas y/o exámenes teóricos/prácticos que liberan materia (exámenes parciales) se realizará única y exclusivamente en los periodos aprobados por el calendario de la Junta de Centro del 30 de abril de 2019, que corresponden con la semana 10 del

GITT (semana no lectiva).

2) Prueba final escrita(examen de convocatoria oficial) .

Los alumnos que hayan superado la prueba parcial únicamente responderán a las cuestiones y problemas relacionados con los temas correspondientes al segundo parcial.

3) Prácticas de MATLAB.

El alumno entregará por escrito las prácticas de informática en tiempo y forma que el profesor haya indicado.

4) Cuestiones y problemas

Se presentará por escrito la resolución de las cuestiones y problemas relacionadas con los bloques temáticos de la asignatura propuestas por el profesor en tiempo y forma.

Criterios de calificación

-----

La calificación de las pruebas realizadas será conforme a los siguientes criterios, en la convocatoria ordinaria:

1) Examen de convocatoria oficial: 95% de la nota total.

2) Trabajo individual (prácticas de ordenador): 5% de la nota total.

NOTA: Para considerar las prácticas de ordenador del alumno, éste deberá obtener una nota mínima de 4.5 sobre 10 en el examen final de la asignatura.

En las convocatorias no ordinarias se considerará únicamente el examen de convocatoria para la evaluación.

### **Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)**

#### **Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)**

Proporciona, por un lado, los conocimientos necesarios para poder asimilar los conceptos que se consideran en Cálculo II, y, por otro, un conjunto de herramientas matemáticas indispensables para poder afrontar otras asignaturas específicas del grado.

Esta asignatura es fundamental en el apoyo a otras asignaturas. Podemos destacar, por ejemplo, que la Física y la Electrónica básica utilizan el cálculo diferencial e integral en su desarrollo, la materia de Teoría de la Señal usa las series de Fourier como elemento fundamental en la comprensión e interpretación de sus objetivos y las ecuaciones diferenciales son elementos recurrentes en muchas asignaturas.

#### **Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)**

Asignatura: 43700 Nombre: Cálculo I

No Presencial

Semanas	NP1	NP2	NP3	NP4	T.NP
Semana 1	2	1	0	1	4

Semana 2	2	0	2	0	4
Semana 3	0	2	0	2	4
Semana 4	0	1	2	1	4
Semana 5	0	2	0	2	4
Semana 6	0	1	2	1	4
Semana 7	0	2	0	2	4
Semana 8	0	1	2	1	4
Semana 9	2	1	0	1	4
Semana 10	0	2	0	2	4
Semana 11	2	1	0	1	4
Semana 12	0	1	2	1	4
Semana 13	0	2	0	2	4
Semana 14	2	1	0	1	4
Semana 15	0	2	0	2	4
Semana 16	0	2	0	2	4
Semana 17	0	3	0	4	7
Semana 18	0	3	0	4	7
Semana 19	0	1	0	5	6
Semana 20	0	1	0	5	6
Total	10	30	10	40	90

#### No Presencial

1	NP1	Trabajo teórico	: 10
2	NP2	Estudio teórico	: 30
3	NP3	Trabajo práctico	: 10
4	NP4	Estudio práctico	: 40

“La planificación semanal presencial de la asignatura se puede encontrar en la herramienta ACADEMIC (usada en la organización docente del Centro y aprobada por Junta de Centro el 6 de junio de 2019), accediendo a través de la web de la EITE y seleccionando el enlace Horario por asignatura situado en la parte derecha (debajo del icono ACADEMIC) o accediendo al enlace:

[https://academic.ulpgc.es/institutions/2/events/calendar\\_by\\_subject](https://academic.ulpgc.es/institutions/2/events/calendar_by_subject)

### Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.

El carácter científico-básico de la asignatura condiciona el tipo de recursos a desarrollar y utilizar. Éstos son los siguientes:

1. Campo virtual de la asignatura.
2. Laboratorio de Informática.
3. Material bibliográfico.
4. Recursos bibliográficos en Internet.
5. Paquetes informáticos para la simulación y representación gráfica.

### Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.

- R1: Comprender y conocer el concepto de Integral de Riemann y sus propiedades.  
R2: Conocer y aplicar los distintos métodos de obtención de funciones primitivas.  
R3: Conocer y analizar los distintos tipos de integrales impropias en general y las eulerianas en particular.

R4: Comprender el concepto de sucesión y serie numérica.

R5: Aplicar las técnicas adecuadas en el estudio de las series numéricas.

R6: Conocer y analizar las series funcionales y como caso particular las series de Fourier.

R7: Conocer y aplicar los distintos métodos que se utilizan para la integración de ecuaciones diferenciales y sistemas lineales sencillos.

R8: Mostrar actitud crítica y responsable.

R9: Desarrollar destreza en la búsqueda de información relevante para la resolución de problemas.

Relación entre resultados de aprendizaje y competencias:

1. El resultado de aprendizaje R1 está relacionado con las competencias: CFB1.
2. El resultado de aprendizaje R2 está relacionado con las competencias: CFB1.
3. El resultado de aprendizaje R3 está relacionado con las competencias: CFB1.
4. El resultado de aprendizaje R4 está relacionado con las competencias: CFB1.
5. El resultado de aprendizaje R5 está relacionado con las competencias: CFB1.
6. El resultado de aprendizaje R6 está relacionado con las competencias: CFB1.
7. El resultado de aprendizaje R7 está relacionado con las competencias: CFB1, CFB2.
8. El resultado de aprendizaje R8 está relacionado con las competencias: CFB1.
9. El resultado de aprendizaje R9 está relacionado con las competencias: CFB1, CFB2.

Todos los resultados de aprendizaje están relacionados, de una o de otra manera, con las competencias básicas y transversales: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5.

## Plan Tutorial

### Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)

El alumno dispondrá de un horario semanal de tutorías para resolver cualquier cuestión relacionada con la asignatura. Dicho horario puede ser consultado en la página web de la asignatura. Los profesores atenderán a los alumnos de su grupo respectivo en el siguiente horario:

Profesor Ángel Plaza, Departamento de Matemáticas, Matemática Aplicada (Despacho 39, Edificio de Informática y Matemáticas, correo electrónico: [angel.plaza@ulpgc.es](mailto:angel.plaza@ulpgc.es). Teléfono: (928)45-88-27):

Martes: 12-14, Miércoles: 12-14, Jueves: 12-14 h.

Profesor Pedro Almeida, Departamento de Matemáticas, Matemática Aplicada (Despacho 32, Edificio de Informática y Matemáticas, correo electrónico: pedroramon.almeida@ulpgc.es. Teléfono,(928)45-88-34):

Martes: 10-12, Miércoles: 10-12, Jueves: 8-12 h.

Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5a, 6a y 7a convocatoria):

Para la atención de los estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria, se ejecutará el Plan de Acción Tutorial definido por la EITE y aprobado en Junta de Centro para el curso académico actual (la normativa, formularios y documentación se encuentran en el sitio web de la EITE:

<https://eite.ulpgc.es/index.php/es/areas/estudiantes-movilidad-y-practicasexternas/plan-de-accion-tutorial>).

### Atención presencial a grupos de trabajo

Aparte de las horas de clases presenciales para resolver las dudas de los grupos de trabajo, podrán asistir en horario de tutorías (consultar página web).

### Atención telefónica

No se atenderán cuestiones por vía telefónica.

### Atención virtual (on-line)

Este es un servicio del que dispone el alumno para reservar horas de tutorías y donde también los alumnos podrán plantear consultas a través del campus virtual de la asignatura.

### Datos identificativos del profesorado que la imparte.

### Datos identificativos del profesorado que la imparte

**Dr./Dra. Ángel Plaza De la Hoz** (COORDINADOR)

**Departamento:** 275 - MATEMÁTICAS

**Ámbito:** 595 - Matemática Aplicada

**Área:** 595 - Matemática Aplicada

**Despacho:** MATEMÁTICAS

**Teléfono:** 928458827 **Correo Electrónico:** [angel.plaza@ulpgc.es](mailto:angel.plaza@ulpgc.es)

**Dr./Dra. Pedro Ramón Almeida Benítez**

**Departamento:** 275 - MATEMÁTICAS

**Ámbito:** 595 - Matemática Aplicada

**Área:** 595 - Matemática Aplicada

**Despacho:** MATEMÁTICAS

**Teléfono:** 928458834 **Correo Electrónico:** [pedroramon.almeida@ulpgc.es](mailto:pedroramon.almeida@ulpgc.es)

---

**[1 Básico] Cálculo II: teoría y problemas de funciones de varias variables /**

*Alfonsa García López... [et al.].*  
*CLAGSA,, Madrid : (2002) - (2ª ed.)*  
9788492184750

---

**[2 Básico] Cálculo infinitesimal II /**

*Fernando García Castro, Andrés Gutiérrez Gómez.*  
*Pirámide,, Madrid : (1980)*  
8436801520 II2\*

---

**[3 Básico] Cálculo /**

*Francisco Granero.*  
*, McGraw-Hill, Madrid, (1990)*  
8476155182

---

**[4 Recomendado] Ejercicios resueltos de exámenes de cálculo /**

*Ángel Plaza.*  
*Universidad de Las Palmas de Gran Canaria,, Gran Canaria : (2003)*  
84-96131-23-8

---

**[5 Recomendado] Cálculo infinitesimal de varias variables /**

*Juan de Burgos Román.*  
*McGraw-Hill,, Madrid [etc.] : (2008) - (2ª ed.)*  
978-84-481-6108-8

---

**[6 Recomendado] Ecuaciones diferenciales: con aplicaciones.**

*Zill, Dennis G.*  
*Grupo Editorial Iberoamérica,, México : (1988) - (2ª ed.)*  
9687270454