



Programa de  
CARTOGRAFÍA MATEMÁTICA

### 1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR

Cartografía Matemática

### 2. CRÉDITOS

Créditos asignados: **10**

### 3. OBJETIVOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

Dotar al estudiante de conocimientos y herramientas matemáticas; así como de los aspectos conceptuales necesarios para la comprensión y realización de representaciones de la superficie terrestre. Estos aspectos implican fundamentalmente el conocimiento de las deformaciones que se producen en los elementos lineales, angulares y superficiales, al representar una superficie elipsoidal o esférica en un plano o superficie desarrollable. Conocerá los procedimientos y las precauciones a tener en cuenta para poder vincular mediciones realizadas con técnicas geodésicas satelitales y técnicas topográficas. Destacar en el estudiante la importancia de comprender que las actividades cartográficas son cada vez más requeridas en el producto final de diferentes actividades que desarrolla la geodesia.

### 4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

El curso comprende una carga de 4 horas semanales teóricas, complementándose con actividades de práctico y de campo. Se implementarán actividades que combinen relevamientos geodésicos y topográficos, vinculándolos a través de conceptos cartográficos. Se utilizarán equipos GNSS y Estación Total para llevar a cabo actividades en las que se aprecie la deformación lineal y superficial generada por las proyecciones cartográficas, así como la convergencia meridiana. Se estiman al menos 4 encuentros de este tipo, de 3 horas de duración.

Asimismo, se espera que el estudiante dedique al menos 5 horas semanales para repaso de lo visto en clase, lectura de material complementario y preparación de tareas integradoras.



## 5. TEMARIO

### 1 Introducción al estudio de la Cartografía

- 1.1 Introducción
  - 1.1.1 Definición de Cartografía
  - 1.1.2 Desarrollo histórico
  - 1.1.3 Postulado de Gauss
- 1.2 Mapas, cartas y planos
  - 1.2.1 Conceptos generales
  - 1.2.2 Clasificación, escalas
  - 1.2.3 Ejemplos de cartografía Nacional
- 1.3 Cartografía digital
  - 1.3.1 Conceptos generales
  - 1.3.2 Ejemplos
- 1.4 Representación de la superficie terrestre en una superficie desarrollable
  - 1.4.1 Topografía y Cartografía
  - 1.4.2 Concepto de proyección cartográfica
  - 1.4.3 Clasificación de las proyecciones cartográficas

### 2 Alteraciones

- 2.1 El elipsoide, la esfera y el plano
- 2.2 Elipse indicatriz de Tissot
- 2.3 Cálculo de a y b
- 2.4 Conformidad, Equivalencia, Equidistancia

### 3 Proyecciones: planas, cilíndricas y cónicas

- 3.1 Proyecciones planas proyectivas
  - 3.1.1 Proyección Gnómica
  - 3.1.2 Proyección Estereográfica
  - 3.1.3 Proyección Escenográfica
  - 3.1.4 Proyección Ortográfica
- 3.2 Proyección Cilíndrica Conforme Directa – Mercator
  - 3.2.1 Ley de la proyección
  - 3.2.2 La proyección en la esfera y en el elipsoide
  - 3.2.3 Características
  - 3.2.4 Latitud creciente de Mercator
  - 3.2.5 Ecuación de la loxodrómica
- 3.3 Proyección Cilíndrica Conforme Transversa – Gauss-Krüger
  - 3.3.1 Características
  - 3.3.2 Ley de la proyección
  - 3.3.3 Convergencia plana de meridianos
  - 3.3.4 Deflexión angular
  - 3.3.5 Coeficiente de deformación lineal
  - 3.3.6 Resolución del problema directo e inverso de la geodesia usando la



proyección cartográfica. Resolución de triángulos, transporte de coordenadas.

3.3.7 Proyección UTM

3.4 *Proyecciones cónicas*

3.4.1 Caso general

3.4.2 Proyección cónica conforme de Lambert con un paralelo padrón

3.4.3 Proyección cónica conforme de Lambert con dos paralelos padrón

3.4.3.1 Ley de la proyección

3.4.3.2 Coeficientes de anamorfosis

3.4.3.3 Condición de conformidad

#### 4 Proyecciones poliédricas

4.1 Generalidades

4.2 Levantamientos topográficos como proyecciones poliédricas

## 6. BIBLIOGRAFIA

Tema	Básica	Complementaria
1	1	1,2,4
2	1	1,2,4
3	1, 2	1,3,4
4	1	

### 6.1 Básica

1. Apuntes de Cartografía Matemática – Prof. Adj. Ing. Agrim. Ricardo Martínez 2023
2. Cartografía Matemática – Prof. Ing. Antonio L. D'Alvia

### 6.2 Complementaria

1. Geodesia y Cartografía Matemática – Martín Asin – ISBN 84-398-1248-X
2. Cartografía –Tomo I – Ing. Agrim. Hugo Lluberas – Instituto de Agrimensura – División Publicaciones y Ediciones de la Universidad de la Republica – Marzo 1983
3. Cartografía –Tomo II – Ing. Agrim. Hugo Lluberas – Instituto de Agrimensura – División Publicaciones y Ediciones de la Universidad de la Republica – Marzo 1976
4. Curso de Geodesia Superior – Zakatov P. S. – Editorial Mir 1981

## 7. CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

**7.1 Conocimientos Previos Exigidos:** Análisis Matemático, Geometría Analítica, Trigonometría, Geodesia Geométrica, Topografía, Sistemas de Referencia terrestres



FACULTAD DE  
INGENIERÍA  
UDELAR

Formato Aprobado por resolución N°113 del  
CFI de fecha 04.07.2017

convencionales.

**7.2 Conocimientos Previos Recomendados:** sin conocimientos recomendados.



## ANEXO A

### A1) INSTITUTO

Instituto de Agrimensura.

### A2) CRONOGRAMA TENTATIVO

Semana	Tema
1	1
2	1
3	1
4	2
5	2
6	3
7	3
8	3
9	3
10	3
11	3
12	3
13	3
14	4
15	4

### A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

#### *Régimen de Aprobación*

1) Asistencia:

a) Teórico: Libre

b) Instancias prácticas para elaborar tareas integradoras: 100%

2) Aprobación del Curso: Asistencia a las instancias prácticas, elaboración y aprobación de tareas integradoras.

3) Aprobación del Examen: Prueba Oral con preguntas sobre el curso teórico y sobre las tareas integradoras.

4) Repetición del Curso: Deberá repetirse el curso en caso de no obtenerse la aprobación del mismo conforme a lo indicado en los apartados 1 y 2.

5) El examen no es exonerable.



FACULTAD DE  
INGENIERÍA  
UDELAR

Formato Aprobado por resolución N°113 del  
CFI de fecha 04.07.2017

#### **A4) CALIDAD DE LIBRE**

No se accede a la calidad de libre.

#### **A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR**

Cupos mínimos: Sin cupos mínimos  
Cupos máximos: Sin cupos máximos



**FACULTAD DE  
INGENIERÍA**  
UDELAR

Formato Aprobado por resolución N°113 del  
CFI de fecha 04.07.2017

## **ANEXO B para la carrera AGRIMENSURA**

### **B1) ÁREA DE FORMACIÓN**

**Geodesia**

### **B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS**

Curso: Examen aprobado de Topografía planimétrica o Topografía 1

y

curso aprobado de Geodesia Geométrica o Geodesia 1

Examen: Curso aprobado de Cartografía matemática

**APROB RES CONSEJO DE FAC. ING.**

**Fecha 21/05/24 Exp. 061130-000030-23**