



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales
Departamento: Geología
Area: Geología

(Programa del año 2025)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
CARTOGRAFÍA DIGITAL	TEC. UNIV. EN TELEDETECCIÓN Y	OCD- 3-13/ 22	2025	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
ARANDA, IVANNA JAEL	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
BORGIO, MARIANGELES	Auxiliar de Práctico	A.1ra Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
4 Hs	Hs	Hs	Hs	4 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoría con prácticas de aula	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
04/08/2025	14/11/2025	15	60

IV - Fundamentación

La cartografía es la ciencia que se encarga del trazado y el estudio de mapas. Sus orígenes son muy antiguos, aunque no pueden precisarse con exactitud ya que la definición de mapa ha cambiado con el correr de los años. La cartografía digital utiliza la tecnología informática para representar con mayor precisión información espacial. Además, permite mayores facilidades a la hora de su manipulación, almacenamiento y transmisión. Para ello, se apoya en los Sistemas de Información Geográfica (SIG), diseñados para incorporar, gestionar, analizar, codificar y representar variables geográficas.

Actualmente la globalización y accesibilidad a la información espacial está dada por el uso de servidores de mapas, cuyo soporte es la web. Los mismos tienen como objeto facilitar el acceso a información geoespacial proveniente de diferentes fuentes y en diferentes formatos, además de brindarla a clientes capacitados a través de protocolos estandarizados. La asignatura se ubica en el 2° Cuatrimestre de 2° Año de la carrera Tecnicatura Universitaria en Teledetección y SIG. Tiene como objetivo principal introducir a los y las estudiantes en los conocimientos básicos sobre cartografía digital y su difusión por medio de técnicas de publicación de mapas en internet. Para ello, se plantea facilitar el acceso y uso de información disponible en servidores de mapas y la generación de productos específicos mediante el desarrollo y publicación de mapas en internet y de aplicaciones web basadas en información geoespacial.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Introducir al o la estudiante en los conceptos básicos de cartografía digital y las herramientas de diseño e impresión de mapas dentro de los Sistemas de Información Geográfica.

Fomentar en el/la estudiante la búsqueda y selección crítica de fuentes de información espacial, para utilizar como base en el proceso cartográfico.

Promover en el/la estudiante la evaluación, validación, procesamiento, jerarquización e interpretación de la información geográfica para abordar diferentes tipos de estudios.

Introducir al o la estudiante en los conceptos básicos relacionados con lenguajes y arquitecturas para los geoservicios y la importancia del Servicio de Mapas dentro de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE).

Introducir al o la estudiante en la filosofía de los datos abiertos, el trabajo colaborativo en red y el desarrollo de aplicaciones geoespaciales para fines diversos.

Motivar al o la estudiante a actualizarse en forma continua en el uso de tecnologías para el análisis espacial.

VI - Contenidos

PROGRAMA ANALITICO Y DE EXAMEN

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN A LA CARTOGRAFÍA DIGITAL

Definiciones generales. Historia de cartografía. Información base en el proceso cartográfico. Estructura y elementos básicos de un mapa. Información contenida en los mapas. Tipos de mapas: mapa base, temáticos y topográficos. Mapas temáticos cualitativos (nominales y ordinales), mapas cuantitativos (por intervalos y relacionales). Generalización Cartográfica: definición, tipos y procesos.

UNIDAD II: SISTEMAS DE COORDENADAS

Sistemas de Coordenadas: definiciones generales, coordenadas geográficas y planas. Sistemas de Coordenadas en Argentina: POSGAR. Manejo de Sistemas de Referencia en QGIS. asignar Sistema de Coordenadas, transformación de coordenadas, proyectar y reproyectar capas raster y vectoriales, georreferenciación de capas ráster y vectoriales.

UNIDAD III: MANEJO AVANZADO DE CAPAS VECTORIALES EN QGIS

Importar y exportar archivos de información espacial de diferentes formatos (KML, SHP, ASCII, GEOTIFF, etc). Uso de Servidores de mapas externos a QGIS: WFS, OMS. IDERA. Importar y modificar capas vectoriales. Metadatos.

Herramientas para examinar datos: Búsqueda y consultas. Herramientas de selección: selecciones por atributo o por localización espacial. Herramientas de digitalización y digitalización avanzada. Barra de autoensamblado. Edición y corrección en puntos, líneas y polígonos. Copiar elementos de una capa a otra. Herramientas de selección. Exportar elementos de una capa. Panel y administrador de estilos de capas.

Tablas de atributos: Exportar las tablas a formato Excel y otros formatos. Crear capas vectoriales a partir de coordenadas.

Barra de herramientas. Métodos de visualización. Añadir y eliminar campo. Borrar registro. Calculadora de campos.

Herramientas de selección. Zoom a la selección. Filtros. Seleccionar por una expresión. Estadísticas de campos. Unir tablas.

Añadir foto a tabla de atributos. Obtener coordenada (X,Y) de una capa de puntos. Exportar tabla a Excel. Modificar estructura de una tabla.

UNIDAD IV: IMPLANTACIÓN Y SIMBOLOGIA EN MAPAS TEMÁTICOS

Representación de la información en mapas temáticos. Tipo de datos: nominal o cualitativo, ordinal o cualitativo. Tipo de implantación: puntual, lineal, zonal. Simbología de capas: símbolo único, categorías, graduada, por reglas, mediante gráficos.

Etiquetas: seleccionar campo de etiqueta, etiqueta por expresión, formato, fondo, ubicación, método basado en reglas, bloqueo. Transparencias. Implantación puntual: mapas de símbolo sencillo, único, proporcional, estadístico. Implantación lineal: símbolo proporcional, mapas dinámicos. Implantación zonal: mapas de coropletas o gradaciones de color, símbolos proporcionales, densidad de puntos, isolíneas, dasimétricos, prismáticos, cartogramas. Métodos de clasificación de datos (cortes naturales, cuantiles, intervalos iguales y basados en desviación estándar).

UNIDAD V: COMPOSICIÓN DE MAPAS

Compositor de mapas en QGIS. Configuración de página: tamaño y tipo de hoja. Insertar elementos cartográficos: norte, escala gráfica y numérica, leyenda. Insertar elementos auxiliares: Imágenes, gráficos y tablas. Mapa de ubicación. Elementos auxiliares. Generación y uso de plantillas. Opciones de impresión. Herramientas ATLAS para mapas en serie.

UNIDAD VI: SERVIDORES DE MAPAS

Fundamentos de los Servidores de Mapas. Reseña histórica. Mapas en Internet. Definición, usos, ejemplos nacionales e internacionales. Funcionalidad de los servidores de mapas. Arquitectura de los servidores de mapas. Servidores disponibles en el mercado: Sistemas de Código abierto o libre y sistemas comerciales. La comunidad IDERA en Argentina. Acceso a geoservicios de la comunidad IDERA.

UNIDAD VII: GLOBALIZACIÓN Y TRANSMISIÓN DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA

Elaboración de un anexo cartográfico para un proyecto. Publicación de mapas interactivos en la Web. Uso de plataformas basadas en software libre y propietario. Desarrollo de aplicaciones para acceder a información geoespacial y realizar operaciones de geoprocésamiento en la nube para fines específicos.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

TRABAJO PRÁCTICO N° 1. MANEJO Y EDICIÓN AVANZADA DE CAPAS VECTORIALES EN QGIS: importar capas vectoriales en distintos formatos. Reproyectar. Guardar capas en shp. Modificar información en capas vectoriales. Servidores de mapas externos: IDERA, OMS. Mapa base en QGIS. Crear capas vectoriales. Crear capas vectoriales a partir de coordenadas. Manejo de tabla de atributos.

TRABAJO PRÁCTICO N° 2. SIMBOLOGÍA E IMPLANTACIÓN EN MAPAS TEMÁTICOS EN QGIS: Simbología. Etiquetas. Transparencias. Implantación puntual: mapas de símbolo sencillo, único, proporcional. Implantación lineal: símbolo proporcional, mapas dinámicos. Implantación zonal: mapas de coropletas o gradaciones de color, símbolos proporcionales, densidad, de puntos, isolíneas, dasimétricos, prismáticos, cartogramas.

TRABAJO PRÁCTICO N° 3. COMPOSICIÓN DE MAPAS EN QGIS. Compositor de mapas de QGIS. Crear espacio de trabajo. Insertar elementos al mapa. Crear y editar leyenda. Insertar elementos auxiliares. Crear y utilizar plantillas. Exportar plantillas. Mapa de Ubicación. Herramienta Atlas.

TRABAJO PRÁCTICO N° 4. CARTOGRAFÍA DIGITAL INTEGRADA EN LA WEB: Desarrollo de aplicaciones web en plataformas de geoprocésamiento basado en la nube. Elementos de interacción con el usuario. Elementos para presentar información: etiquetas y gráficos. Elementos para ingresar parámetros: botones, menús desplegables, cajas de texto, selectores temporales. Presentación de la información en mapas, paneles y paneles divididos. Herramientas para la elaboración de Mapas dinámicos y Mapas interactivos.

TRABAJO PRÁCTICO N° 5. TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA: Elaboración de un anexo cartográfico para un proyecto. Publicación de mapas interactivos en la Web. Uso de plataformas basadas en software libre y propietario. Desarrollo de aplicaciones para acceder a información geoespacial.

VIII - Regimen de Aprobación

REGLAMENTO INTERNO

1. El/la estudiante deberá estar inscripto/a en la asignatura a través del sistema de Sección Alumnos para acreditar su condición de Alumno Regular.
2. La asignatura cuenta con opción de aprobación por Regularidad o Promoción sin examen final.
 - Para acceder a la REGULARIDAD los/as estudiantes deberán cumplir con los siguientes requisitos:
 - a. Asistencia: asistencia mínima de setenta por ciento (80%) a las clases teórico-prácticas y
 - b. Trabajos Prácticos: 100% de los Trabajos Prácticos aprobados.
 - c. Trabajo Final de integración: aprobar el trabajo final de integración con el 60%, como mínimo.
 - Para acceder a la PROMOCIÓN los/as estudiantes deberán cumplir con los siguientes requisitos:
 - a. Asistencia: asistencia mínima de ochenta por ciento (80%) a las clases teórico-prácticas y prácticas.
 - b. Trabajos Prácticos: 100% de los Trabajos Prácticos aprobados.
 - c. Trabajo Final de integración: aprobar el trabajo final de integración con el 80%, como mínimo.
3. La asignatura no ofrece la opción de rendir exámenes libres, ya que su estrategia pedagógica se basa en un proceso esencial de construcción social del conocimiento, que no puede reemplazarse. Esta estrategia incluye trabajos grupales y el desarrollo

de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales en el aula.

4. Los/as docentes, haciendo uso de su derecho a la desconexión digital, no responderán consultas ni mensajes, por ninguna de las vías habilitadas para la comunicación, fuera del horario laboral.

5. Está permitido el uso de la Inteligencia Artificial (IA) para la realización de las diferentes actividades de aprendizaje. Se utilizará el siguiente protocolo:

a. Se podrá usar libremente la IA de “bajo riesgo”, es decir aquella que permita corregir, o revisar contenido generado por los propios/as estudiantes o aquellas que permitan recolectar y/o procesar datos. Ej: corrección gramatical, herramientas de traducción, herramientas de transcripción audio-texto, mejoramiento de imágenes, resumir texto u otro contenido audio/visual, etc.

b. La IA de “alto riesgo”, o sea aquella capaz de generar contenido textual o audio/visual, como ChatGPT, Perplexity, etc., puede ser utilizada bajo las siguientes pautas:

- Uso informado: comprobar la veracidad de la información proporcionada por la IA. En todos los casos solicitar a la IA citas referenciales, corroborar y citar en el trabajo.

- Uso responsable: como primer punto se recomienda que la IA sea utilizada de manera orientativa, para inspirar o asistir sobre alguna actividad y no para producir el resultado final de su entrega.

- Uso transparente: indicar expresamente qué herramienta usaron y cómo la usaron.

- Uso ético: que se pueda distinguir fácilmente qué fue realizado por el/la estudiante y qué fue creado mediante IA. Por ejemplo, usar comillas (“”) para el segundo caso.

c. El docente podrá hacer uso de herramientas digitales y/o IA para detectar el incumplimiento de estas pautas. De todos modos, la principal estrategia utilizada por el docente para evitar los riesgos asociados al uso y la integración de la IA será pedagógica.

d. El docente dispondrá de tiempo en clases para dar las pautas iniciales del uso de la IA en el aula. Además, estará disponible para aclarar dudas que surjan sobre el alcance de estas pautas de uso.

PROPUESTA PEDAGÓGICA

Para garantizar un aprendizaje significativo y progresivo, la propuesta pedagógica combina un enfoque teórico-práctico e integrado. La asignatura se organiza en clases semanales que combinan teoría y práctica, donde se presentarán los fundamentos conceptuales apoyados por recursos digitales e interactivos. Se fomentará el análisis crítico y la participación activa de los estudiantes.

Los Trabajos Prácticos estarán orientados a la aplicación de los conocimientos adquiridos a través de ejercicios, análisis de casos y resolución de problemas. Cada trabajo deberá entregarse para su corrección antes del inicio del siguiente, y se permitirá UNA ÚNICA instancia de recuperación.

La comunicación oral y escrita será fundamental, promoviendo la presentación clara de informes y exposición de resultados. Estas habilidades son clave en el ámbito profesional y altamente valoradas en los futuros egresados.

Para cumplir con las actividades, además de los espacios físicos tradicionales, se utilizarán tecnologías y estrategias vinculadas a las TICs. Se dispone de un espacio activo en el campus virtual de la UNSL, diseñado de manera amigable para los/as estudiantes, que facilitará la gestión del aprendizaje y ampliará tanto el aprendizaje individual como colectivo.

Asimismo, se emplearán técnicas de aula invertida y e-learning, promoviendo el autoaprendizaje previo y la discusión activa en clase.

MÉTODOS DE EVALUACIÓN

a. Evaluación Formativa: todos los Trabajos Prácticos se evaluarán mediante un sistema de evaluación formativa continua y autoevaluación, utilizando rúbricas específicas para cada actividad. Para rendir las evaluaciones parciales, el/la estudiante deberá haber completado y aprobado la totalidad de los Trabajos Prácticos correspondientes a cada instancia de evaluación.

b. Evaluación Sumativa:

- Se propone la realización de un trabajo final de integración, cuyo desarrollo irá acompañado de las propuestas prácticas de aula.

- La evaluación se completa con la exposición y defensa oral de los resultados obtenidos.

- La nota final dependerá de factores como desarrollo y resolución del problema, trabajo en equipo, comunicación efectiva y asertiva de los resultados.

Quien no cumpla con las condiciones arriba mencionadas quedará en condición de libre.

IX - Bibliografía Básica

- [1] Ariza López, F.J., 2002. Calidad en la Producción Cartográfica”. RA-MA. ISBN 9788478975242.
- [2] Barry, Douglas K., 2003. Web services and service-oriented architectures. Ed. Morgan Kaufmann.
- [3] Bernabé Poveda, M.A. y López-Vázquez, C.M., 2012. Fundamentos de las Infraestructuras de Datos Espaciales. Madrid: UPM-Press, Serie Científica. ISBN: 978-84-939196-6-5
- [4] Capdevilla, I. y Subirana, J., 2004. Infraestructura de datos espaciales (IDE). Definición y desarrollo actual en España. Geo Crítica / Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales. Barcelona: Universidad de Barcelona, vol. VIII, núm. 170-61. ISSN: 1138-9788. <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-170-61.htm>
- [5] García Balboa, J.L., Pulido, R.A. y Ariza López, F.J., 2004. Casos Prácticos de Calidad en la Producción Cartográfica. Universidad de Jaén. Servicio de Publicaciones e Intercambio. ISBN 9788484392392
- [6] Green, D. y Bossomaier, T, 2002. Online GIS and Spatial Metadata. Ed. Taylor & Francis.
- [7] Iniesto, M. y Muñoz, A., 2015. Introducción a las Infraestructura de datos espaciales – Editorial Instituto Geográfico Nacional (IGN) España.
- [8] Krygier, J. y Wood, D., 2005. Making Maps: A Visual Guide to Map Design for GIS
- [9] Mitchell, T., 2005. Web Mapping illustrated. Ed. O'Reilly.
- [10] Monmonier, M, de Blij, H. J., 1996. How to Lie with Maps. 222p. The University of Chicago Press.
- [11] Newcomer, E., 2004. Understanding web services. Ed. Addison Wesley.
- [12] Peng Z., Tsou Z. Internet GIS: Distributed Geographic Information Services for the Internet and Wireless Networks. Wiley & Sons, 2003.
- [13] Tyner, J.A., 2010. Principles of map design. Guilford Press.
- [14] Woodward, D. y Lewis, G.M., 1998. The History of Cartography. The University of Chicago Press, Chicago and London. <http://www.press.uchicago.edu/books/HOC/index.html>

X - Bibliografía Complementaria

- [1] González B., J. M.; Pascual, J. S. y Robles, G., 2007. Introducción al software Libre.
- [2] Malcon B., Megías, D. y Pérez-Navarro A., 2007. Software Libre y Sistemas de Información Geográfica.
- [3] Olaya, V., 2014. Sistemas de Información Geográfica. http://sextante.googlecode.com/files/Libro_SIG.pdf
- [4] Tufte, E.R., 1997. Visual Explanations: Images and Quantities, Evidence and Narrative. Graphics Press, Cheshire.

XI - Resumen de Objetivos

XII - Resumen del Programa

XIII - Imprevistos

La asignatura tiene un régimen presencial con clases sincrónicas, en el contexto de un aula física en las dependencias del Departamento de Geología, UNSL. No obstante, en caso de presentarse imprevistos que impidieran la presencia física tanto de docentes como de estudiantes, la propuesta pedagógica desarrollada tanto para clases teóricas como prácticas permiten el normal desarrollo de las mismas en entornos virtuales con modalidad sincrónica y asincrónica.

Se propone el uso activo de un espacio en el Aula Virtual de la FCFMyN, que permitiría un intercambio fluido docente/estudiante. Las diferentes instancias de evaluación propuestas pueden desarrollarse totalmente de manera virtual.

Para finalizar, la alternativa de virtualidad que presenta la asignatura deberá adaptarse a las disposiciones generales que la UNSL emita oportunamente en caso de presentarse un imprevisto (aislamiento, asistencia reducida, etc.).

XIV - Otros