

Introducción a los Sistemas de Información Geográfica

Planificación Ciclo lectivo 2026

1. Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	Ingeniería Civil	Carrera:	Ingeniería Civil
Asignatura:	Introducción a los Sistemas de Información Geográfica		
Nivel de la carrera:	4° Año	Duración:	Cuatrimstral
Bloque curricular:	Materia Electiva		
Carga horaria presencial semanal:	4,5 horas reloj por emana (270 minutos) En Centro de Cómputos	Carga Horaria total:	72 horas reloj
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese):	0 horas reloj	% horas no presenciales: (si correspondiese)	0%
Profesor/es Titular/Asociado/Adjunto:	Mg. Lic. Silvina Medus	Dedicación:	Exclusiva
Auxiliar/es de 1º/JTP:	Ing. Aldana Elía	Dedicación:	Simple

2. Fundamentación y análisis de la asignatura
Un Sistema de Información Geográfica (SIG) está conformado por un conjunto de módulos o programas diseñados para la adquisición, almacenamiento, análisis y representación de datos espaciales. Una característica fundamental de los SIG es que trabajan con mapas y a diferencia de otros softwares pueden realizar operaciones de análisis espacial sofisticadas utilizando los datos espaciales y sus atributos para obtener nuevos mapas a partir de datos ya recopilados. La presente asignatura, consciente de las carencias que existen en el mercado laboral de especialistas con formación en SIG y otras geo-tecnologías relacionadas, tiene como finalidad aportar una serie de conocimientos teóricos y prácticos necesarios para que el estudiante adquiera habilidad en la utilización de los SIG de modo que pueda aplicarlos en su profesión e insertarse en diversos ámbitos laborales. La materia está ubicada en el Nivel IV del programa de la carrera, en una instancia en la cual los estudiantes ya han cursado gran parte de la carrera de Ingeniería Civil y están próximos a cursar la materia “Proyecto Final”. Por ello, la asignatura “Introducción a los SIG” constituye un complemento que les permitirá integrar los contenidos aprendidos e implementarlos, mediante el modelado geográfico de

datos, en distintas situaciones de acuerdo con el tema de su proyecto final (riesgo ambiental, planeamiento urbano, gestión de redes de infraestructura, etc).

3. Relación de la asignatura con el Perfil de Egreso de la carrera, las Actividades Reservadas, los Alcances, las Competencias de Egreso y su tributación.

Según la Ordenanza 1853/2022 sobre el diseño curricular de Ingeniería Civil “Los Ingenieros y las Ingenieras Civiles de la UTN, son profesionales que, por su amplia trayectoria formativa, poseen una visión general del desarrollo de un país o de una región, cumpliendo por lo tanto un rol preponderante en la planificación integral de un territorio y en la resolución de problemas de infraestructura que puedan existir para la producción de bienes y servicios”. Colaborando en la planificación integral de un territorio, esta asignatura se relaciona con el Perfil de Egreso. La actividad reservada que se refiere a proyectar ... y mantenimiento de obras se beneficia con el uso de estas geo-tecnologías (AR2). Además, la misma ordenanza indica los alcances del profesional que incluyen los proyectos de urbanismo, planeamiento, de ordenamiento territorial y de los aspectos medioambientales y de desarrollo sustentable relacionados con las infraestructuras y para las obras. La asignatura “Introducción a los Sistemas de Información Geográfica” provee herramientas para realizar análisis y planificación territorial, así como también brinda funcionalidades para el mantenimiento de las redes de infraestructura de servicios en el territorio y la gestión de los residuos sólidos urbanos.

Competencias específicas de la carrera (CE)	Competencias genéricas tecnológicas (CT)	Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CS)
CE12: 2 (medio)	CG3: 2 (medio)	
CE17: 2 (medio)	CG4: 2 (medio)	

• Competencias específicas

CE12: “*Dirigir, desarrollar, realizar, evaluar, verificar y certificar estudios, análisis, tareas y asesoramientos relacionados con proyectos planeamiento, urbanismo y ordenamiento territorial relacionados con las obras de infraestructura urbana, rural y modal y los servicios territoriales, en su ámbito de aplicación*”. Nivel: 2

En la planificación de ciudades y ordenamiento territorial es fundamental la recopilación de datos para crear un modelo similar a la realidad y poder planificar a partir de esa información. Los SIG brindan la posibilidad de realizar ese relevamiento tributando a esta competencia y al alcance AL2-g sobre Proyectos

de urbanismo, planeamiento, de ordenamiento territorial y de los aspectos medioambientales y de desarrollo sustentable relacionados con las infraestructuras.

CE17: *“Diseñar, desarrollar, modelar y predecir, las obras, sistemas y procesos de la Ingeniería Civil, aplicando TIC’s herramientas informáticas sencillas e integradas.”* Nivel 2.

El software de Sistemas de Información Geográfica es una herramienta informática que los estudiantes pueden usar para planificar en las ciudades y para atender problemáticas ambientales en el territorio. Tal como lo indica esta competencia podrán diseñar, modelar y predecir, las obras de infraestructura y sistemas para la planificación urbana y atender los problemas del medio ambiente que surgen, aplicando las Tecnologías de la Información Geográfica. Esta competencia de acuerdo con el diseño curricular se vincula con todos los alcances y actividades reservadas. En particular esta asignatura colabora también con las actividades reservadas AR1 sobre proyectar obras, AR2 sobre mantener y controlar obras y AR3 sobre certificar estudios geotécnicos. Los alcances AL2, AL3, AL4 AL5 y AL6 sobre planeamiento urbano, sistemas de tránsito, gestión de recursos hídricos, representación planimétrica del terreno, impacto y gestión ambiental se benefician con el uso de los SIG.

• Competencias genéricas tecnológicas

CG3. *“Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.”* Nivel 2.

Los SIG facilitan la planificación territorial y la gestión de proyectos interdisciplinarios. Ayudan a proyectar, modelar un terreno e intercambiar información en una zona geográfica, colaborando así con esta competencia.

CG4. *“Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería”.* Nivel 2.

Al usar software de Sistemas de Información Geográfica los estudiantes aprenden a manejar herramientas de georreferenciación para el relevamiento del territorio lo cual colabora en el modelado de sistemas de transporte, la administración de recursos hídricos, la realización de proyectos de urbanismo, planeamiento, de ordenamiento territorial y la Gestión de los residuos sólidos urbanos. Los SIG aportan al profesional una herramienta que tributa para esta competencia.

4. Propósito, objetivos y resultados de aprendizaje

4.1. Propósito

Introducir a los estudiantes en el uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para manejar la geo-información y ordenar el territorio.

4.2. Objetivos establecidos en el Diseño Curricular

Por ser una asignatura electiva los objetivos se establecieron en la Resolución N°304/2008 cuando se

aprobó su implementación. Objetivos:

- Desarrollar los contenidos básicos (teóricos y prácticos) sobre los SIG y de otras geotecnologías relacionadas con los mismos.
- Introducir al alumno en el procesamiento digital de datos espaciales con énfasis en la aplicación de los mismos sobre la gestión del medio.
- Capacitar al alumno en el manejo de los SIG para promover su inserción en grupos interdisciplinarios vinculados con la gestión y planificación del territorio (medio ambiente, urbanismo, planificación territorial, logística, etc.).

4.3. Objetos de conocimiento y Resultados de aprendizaje

A continuación, se describen los Resultados de aprendizaje y los Objetos de conocimiento a promover en el desarrollo de la asignatura:

- **RA-1:** [Utiliza] [las Geo-tecnologías y los Sistemas de Información Geográfica] [para comprender el alcance de estos sistemas] [aplicándolos en proyectos de Ingeniería Civil] (9%)

OC N°1. Las Geo-tecnologías y los Sistemas de Información Geográfica

Fundamentación: Este RA introduce al estudiante en la temática del objeto de conocimiento las geotecnologías y los SIG y busca relacionarlo con diversas actividades y alcances que abarca la Ingeniería Civil como los alcances AL2-b (Planeamiento de sistemas de transporte en general), AL2-c (Planeamiento del uso, gestión y administración de los recursos hídricos), AL2-g (Proyectos de urbanismo, planeamiento, de ordenamiento territorial) y AL2-i (Gestión de los residuos sólidos urbanos). Así se vincula con la competencia C012 y todo lo referido al planeamiento urbano. La introducción en el uso de esta herramienta tributa para las competencias CE17 y CG04.

- **RA-2:** [Visualiza] [mapas temáticos y de referencia], [para caracterizar una zona geográfica], [a partir de datos geoespaciales dados] (33%)

OC N°2. Mapas Temáticos y de referencia

Fundamentación: Los Sistemas de Información Geográfica introducen a los estudiantes en el manejo de las Tecnologías de la Información Geográfica para usar en la planificación urbana y ordenamiento del territorio. Esto tributa a las competencias CE17 y CG04. Los Sistemas de Información Geográfica ofrecen la posibilidad de manejar múltiples formatos de archivos lo que aporta a la competencia CG03 que se refiere a gestionar proyectos de ingeniería donde es habitual el manejo de información proveniente de varias fuentes en formatos diversos. Estos mapas temáticos y de referencia son el primer paso para presentar la información disponible en la planificación urbana (CE12).

- **RA-3:** [Crea] [capas de datos geoespaciales], [para relevar zonas geográficas de interés], [a partir de

la digitalización o la georreferenciación] (33%)

OC N° 3. Capas de Datos Geoespaciales

Fundamentación: En el proceso de planeamiento urbano es necesario generar nuevos relevamientos para actualizar el modelo de la ciudad donde se desea intervenir. Este RA colabora con las competencias CE12 para planeamiento, CG3 para gestionar la información del proyecto con nuevas capas, CE17 y CG4 adquiriendo experiencia en el uso de las geo-tecnologías. Este RA se centra en el procesamiento productivo, generando la información nueva para el proyecto ingenieril.

- **RA-4:** [Aplica] [relaciones topológicas] [para analizar un área geográfica] [obteniendo capas de datos geoespaciales como resultado] (25%)

OC N° 4. Relaciones Topológicas

Fundamentación: Esta materia colabora con la actividad reservada AR2 y el alcance “AL2-g: *Proyectos de urbanismo, planeamiento, de ordenamiento territorial y de los aspectos medioambientales y de desarrollo sustentable relacionados con las infraestructuras...*”, ya que provee herramientas de software para usar directamente en estas actividades profesionales. La etapa de análisis es fundamental para considerar las opciones de intervención en la planificación. Con esta herramienta se simplifica el análisis tributando a las competencias CE12 y CE17, analizando el territorio con un SIG. La competencia CG04 se favorece al dominar esta herramienta informática para analizar el territorio. Por último, se beneficia a la competencia CG03 al gestionar el proyecto usando las geo-tecnologías y descubriendo en el territorio patrones del desarrollo de una ciudad a veces difíciles de detectar.

5. Integración y articulación de la asignatura con el área de conocimiento (horizontal y/o vertical), el nivel de la carrera (horizontal) y el diseño curricular.

Por ser una materia de introducción no se requieren conocimientos previos, sin embargo, Geo-topografía de 3er año ofrece a los estudiantes conocimientos de topografía y geodesia que introducen en los sistemas de referencia de los datos geoespaciales usados en esta asignatura.

En el Área de Conocimiento de Infraestructura se encuentran “Vías de Comunicación I y II”, “Ingeniería Sanitaria” e “Hidrología y Obras Hidráulicas”, las que pueden aplicar los Sistemas de Información Geográfica a las infraestructuras ubicándolas en el territorio.

En el Área de Conocimiento de materias Integradoras: existen las materias “Diseño Arquitectónico, Planeamiento y Urbanismo” de 4to nivel, “Gestión Ambiental y Desarrollo Sustentable” de 5to nivel y

“Proyecto Final” de 6to nivel, que pueden beneficiarse a través de las geo-tecnologías, dando un contexto territorial a los distintos proyectos encarados por los estudiantes en dichas asignaturas.

Con la asignatura “Proyecto Final” se facilitó la presentación del Trabajo Final para aprobar “Introducción a los SIG” compartiendo la cartografía del proyecto realizado en Proyecto Final. Esto fomentó la articulación de las materias, consolidó el uso del software por parte de los estudiantes y resultó en trabajos finales más reales. A continuación, se listan algunos antecedentes de estas experiencias:

2011-2012 “Relevamiento y Planificación del sector Punta Alta – Puerto Rosales en vistas a un futuro desarrollo industrial-portuario”

2013-2014 “Desarrollo de un Complejo Recreativo-Deportivo en área de Parques Urbanos”

2014-2015 “Proyecto Planta Envasadora de Agua”

2014-2015 “Sistema de Gestión de Pavimentos para la ciudad de Bahía Blanca”

2015-2016 “Plan Director ex Ruta Nacional N°33”

2018-2019 “Movilidad Urbana Sostenible, Plan de circulación interbarrial”.

En el año 2022 un estudiante de la materia, también becario del Profesor de Ingeniería Acústica realizó su trabajo final de SIG sobre un modelo en tres dimensiones del Parque de Mayo para visualizar el nivel de contaminación sonora en el área de interés.

6. Metodología de enseñanza

a- **Estrategias de enseñanza:** La enseñanza de la asignatura es de tipo aula invertida, teniendo como objetivo principal, la mayor interacción estudiante-docente posible, empleándose para los contenidos elementales el método expositivo apoyado con abundante material audiovisual. Las clases se desarrollan presentando problemas prácticos a resolver y una vez lograda la motivación, se revisan los conceptos teóricos para sustentar la solución obtenida. El objetivo es lograr una activa participación. Se realizan prácticas en el gabinete de informática para capacitar a los estudiantes en el tratamiento de los datos espaciales y en el uso específico del software SIG. La asignatura enfoca el aprendizaje centrado en el estudiante y la formación por competencias, promoviendo su protagonismo, su autonomía y su desarrollo integral.

b- **Modalidad de agrupamientos:** para la realización de los trabajos prácticos en el Centro de Cómputos se sugiere a los estudiantes formar comisiones de no más de tres personas, según el tema a desarrollar, para facilitar la participación de todos los integrantes del grupo en la computadora. Además, la colaboración entre los estudiantes al practicar el uso de la herramienta resulta efectiva para su aprendizaje.

c- **Consultas:** pueden ser realizadas en cualquier momento, modalidad, tiempo o etapa. Se estimula al estudiante que interactúe con los docentes para lograr el mejor resultado en su aprendizaje.

d- **Software utilizado:** Esta asignatura se basa en el aprendizaje del software Quantum Gis (www.qgis.org). Es un software gratuito y de libre distribución. Es el segundo software en el mercado de su categoría, después de un software comercial. Contiene todas las herramientas necesarias para un SIG y está en permanente actualización por existir una comunidad internacional de usuarios colaborativa y abierta, que genera permanentemente nuevas actualizaciones. Además, cuenta con una interfaz amigable y abundante información de ayuda disponible en la web.

e- El **Aula Virtual** es una herramienta fundamental de apoyo a las clases, todas las comunicaciones fuera de la clase con el alumnado se dan por este medio lo que promueve una comunicación fluida y permanente que es aprovechada por los estudiantes. Los cuestionarios, videos, apuntes y tareas se comparten en este ámbito común y de acceso amigable.

Resultado de Aprendizaje RA-1: [Utiliza] [las Geo-tecnologías y los Sistemas de Información Geográfica] [para comprender el alcance de estos sistemas] [aplicándolos en proyectos de Ingeniería Civil] (9%)

Unidad temática	Estrategias de enseñanza y aprendizaje	Actividades formativas y carga horaria	
		En clase	Fuera clase
Unidad 1 (6 hs)	Clase magistral interactiva	Introducción a la materia. Vinculación con saberes previos. Exposición de casos aplicados a la ingeniería civil y realización de preguntas. Participación de los estudiantes. Respuestas de estudiantes. (2 hs)	Organización de conceptos y casos. Investigación de otras aplicaciones posibles según la experiencia del estudiante.
	Aula invertida	Presentación de Video sobre la temática. Debate y Análisis de lo visto en el video. Intercambio con docente y estudiantes. Respuestas a preguntas. (2hs)	Síntesis y preguntas. Consultas a través de un foro en el Aula Virtual.
	Aprendizaje basado en proyecto o trabajo final (integradora)	Presentación de guía para el proyecto. Conformación de equipos. Realización por parte de los estudiantes del Plan de Trabajos para el Proyecto o Trabajo Final. Los estudiantes pueden elegir la temática de su interés. Además, se fomenta el trabajo articulado con otras asignaturas como Proyecto Final, Ingeniería Acústica, Planificación de Ciudades y Diseño Arquitectónico. (2 hs)	Investigación acerca de la temática del Proyecto o Trabajo Final. Recopilación de datos y cartografía. (4 hr)

Resultado de Aprendizaje RA-2: [Visualiza] [mapas temáticos y de referencia], [para caracterizar una zona geográfica], [a partir de datos geoespaciales dados],			
Unidad temática	Estrategias de enseñanza y aprendizaje	Actividades formativas y carga horaria	
		En clase	Fuera clase
Unidad 2 (24 hs)	Aula Invertida: entrega de material para trabajar de manera autónoma fuera de clase. Recapitulación de lo trabajado previamente para aplicarlo en clase.	Recapitulación del video visto fuera de clase. Aclaración de dudas surgidas del video. (1 hr. 30 min)	Escucha de video previo a la clase. Síntesis y preguntas. Consultas a través de un foro en el Aula Virtual (20 min previo a la clase, Total 1 hr 40 min)
	Resolución de Guía de Trabajos Prácticos basada en Desafíos	Presentación de guía de ejercicios prácticos sobre Visualización datos geoespaciales en Centro de Cómputos con software SIG (QGIS). Se enfrenta a los Estudiantes a problemas a resolver mediante el software SIG, para los cuales se demanda una solución. Se espera que los Estudiantes desarrollen una solución con la herramienta. El Profesor asume el papel de moderador y guía. (14 hr 30 min)	Contrastación de resultados por equipos. Colaboración de estudiantes entre sí para reafirmar las funcionalidades vistas. Elaboración de un Ayuda Memoria de los conceptos practicados en la clase. (30 min)
	Resolución de trabajo autónomo integrador	Planteo de situación problemática para visualización del territorio. Búsqueda de información selectiva. Interrelación de saberes y aplicación a la problemática para visualizar los mapas resultado. Presentación oral del trabajo integrador (8 hr)	Resolución de problema. Entrega del trabajo a través del AV. (4 hr)
Resultado de Aprendizaje RA-3: [Crea] [capas de datos geoespaciales], [para relevar zonas geográficas de interés], [a partir de la digitalización o la georreferenciación]			
Unidad temática	Estrategias de enseñanza y aprendizaje	Actividades formativas y carga horaria	
		En clase	Fuera clase
	Aula Invertida: entrega de material para trabajar de manera autónoma fuera de clase. Recapitulación de lo trabajado previamente para aplicarlo en clase.	Recapitulación del video visto fuera de clase sobre edición de capas. Respuestas a preguntas e inquietudes de los estudiantes. (1 hr 30 min)	Escucha de video previo a cada clase. Consultas a través de un foro en el Aula Virtual. Síntesis y preguntas. (20 min previo a la clase, Total 1 hr)
	Clase magistral interactiva	Presentación de una situación a resolver y realización de ejemplos sobre cómo editar mapas y crear nuevas capas. Activa participación	Organización de conceptos y casos. Elaboración de un Ayuda Memoria de los

Unidad 3 (24 hs)		de los estudiantes. (8 hr)	conceptos practicados en clase. (30 min)
	Resolución de Guía de Trabajos Prácticos basada en Desafíos	Aplicación de saberes de edición para implementación de los ejercicios en el Centro de Cómputos. Los ejercicios planteados no siempre son de solución directa requieren la investigación y prueba de los estudiantes hasta encontrar la solución adecuada. Se fomenta el autoaprendizaje a través de los desafíos. (8 hs)	Contrastación de resultados por equipos. Colaboración de estudiantes entre sí para reafirmar las funcionalidades vistas.
	Resolución de trabajo autónomo e integrador	Planteo de relevamiento de un área geográfica. Búsqueda de información asociada a la zona. Interrelación de saberes y aplicación para la elaboración de cartografía nueva. Presentación oral del trabajo integrador. (6 hr 30 min)	Resolución de problema. Entrega del trabajo a través del AV. (6 hr)

Resultado de Aprendizaje RA-4: [Aplica] [relaciones topológicas] [para analizar un área geográfica] [obteniendo capas de datos geoespaciales como resultado]

Unidad temática	Estrategias de enseñanza y aprendizaje	Actividades formativas y carga horaria	
		En clase	Fuera clase
Unidad 4 (18 hs)	Aula Invertida: entrega de material para trabajar de manera autónoma fuera de clase sobre geoprocesamiento.	Recapitulación del video visto sobre relaciones topológicas fuera de clase. Respuestas a preguntas e inquietudes de los estudiantes. (1 hr 30 min)	Escucha de video previo a cada clase. Consultas a través de un foro en el Aula Virtual. Síntesis y preguntas. (20 min)
	Clase magistral interactiva	Exposición problematizadora y realización de casos ejemplificadores sobre cómo analizar la información geográfica. Respuestas de estudiantes. (6 hr)	Organización de conceptos y casos. Elaboración de un Ayuda Memoria de los conceptos practicados en clase (30 min)
	Resolución de Guía de Trabajos Prácticos basada en Desafíos	Presentación de guía de ejercicios prácticos en Centro de Cómputos con software SIG. Aplicación de saberes para analizar los mapas planteados en los ejercicios. La innovación al momento de encontrar la solución es incentivada por el Profesor. (6 hs)	Contrastación de resultados por equipos. Colaboración de estudiantes entre sí para reafirmar las funcionalidades vistas. Se comparten las soluciones originales con los demás estudiantes.
	Resolución de trabajo autónomo e integrador	Planteo de resolución de problemática geográfica. Búsqueda de información de la zona. Interrelación de saberes y aplicación para la elaboración del	Resolución de problema. Entrega del trabajo a través del AV (4 hr)

		análisis. Presentación oral del trabajo integrador. (4 hr 30 min)	
--	--	---	--

7. Recomendaciones para el estudio

La materia es netamente práctica, se centra en el uso del software QGIS (código abierto y libre distribución). Las clases en el Centro de Cómputos intentan que los estudiantes practiquen con el software, indaguen y exploren para así llegar a dominar la herramienta.

Se sugiere a los estudiantes las siguientes recomendaciones:

- Plantear dudas y dificultades a la cátedra sobre los temas vistos.
- Mirar los videos explicativos del Aula Virtual.
- Presentar los trabajos integradores en tiempo y forma.
- Interactuar de modo proactivo en los equipos de trabajo en el gabinete de Informática.
- Asistir regularmente a las clases.
- Acceder periódicamente al Aula Virtual para verificar: cronograma de la materia, horarios, cambios de último momento, materiales didácticos subido por la cátedra, rúbricas individuales y grupales, otros.

8. Metodología y estrategias de evaluación

Evaluación de cada Resultado de Aprendizaje:

Durante el transcurso de la asignatura, se propondrán 7 Guías de Trabajos Prácticos y 3 Trabajos Integradores. En las clases los estudiantes realizaran en grupos las guías de trabajos prácticos en el Laboratorio de Informática con la asistencia del Profesor y Ayudante. Los trabajos integradores tienen el objetivo de reforzar los conocimientos ya vistos y evaluar su aprendizaje por etapas.

A continuación, se detalla para cada Resultado de Aprendizaje los criterios, actividades e instrumentos de evaluación usados en esta asignatura:

Resultado de Aprendizaje RA-1: [Utiliza] [las Geo-tecnologías y los Sistemas de Información Geográfica] [para comprender el alcance de estos sistemas] [aplicándolos en proyectos de Ingeniería Civil] (9%)			
Criterios de evaluación	Actividades de evaluación	Instrumentos de evaluación	Tipo de evaluación (Diagn./Form./ Sumativa) (Auto/co/ Heteroevaluación)
- Identifica el estado de conocimiento de saberes sobre la información	Evaluación diagnóstica: Completar un cuestionario estructurado, de respuestas	Cuestionario en el aula virtual.	Autoevaluación Heteroevaluación diagnostica

geográfica.	cerradas sobre información geográfica en general.		
- Elaborar un plan de trabajos posible para su Proyecto Final. - Investigar la información geográfica disponible y adecuada para su proyecto.	Informe Preliminar para el Trabajo o Proyecto Final (grupal). Se fomenta la articulación con otras asignaturas para compartir datos y poder alcanzar objetivos más ambiciosos al contar con más tiempo y más información para su realización.	Lista de cotejo	Autoevaluación previa a la entrega Heteroevaluación (ambas al equipo de trabajo)

Resultado de Aprendizaje RA-2: [Visualiza] [mapas temáticos y de referencia], [para caracterizar una zona geográfica], [a partir de datos geoespaciales dados],

Criterios de evaluación	Actividades de evaluación	Instrumentos de evaluación	Tipo de evaluación (Diagn./Form./ Sumativa) (Auto/co/ Heteroevaluación)
- Evidencia el nivel de dominio del tema, a modo de práctica.	- Realización Cuestionario asociado con la visualización de datos geoespaciales.	Cuestionarios en el aula virtual, configurados para que brinden preguntas aleatorias. El resultado es dado de manera inmediata y cada estudiante cuenta con un número ilimitado de intentos.	Autoevaluación individual optativa a demanda de cada estudiante
- Maneja el software del SIG para visualizar los datos a través de mapas. - Analiza los resultados con criterio.	Resolución de ejercicio sobre Mapas Temáticos y de Referencia en el Centro de Cómputos.	Lista de cotejo (presencia/ausencia) Rúbrica	Formativa (lista de cotejo) Sumativa (Rúbrica)
- Elabora un mapa resultado cumpliendo con el objetivo final. - Expone oralmente con lenguaje apropiado.	Resolución de un Trabajo Integrador que incluye todos los conceptos de visualización de datos geo-espaciales aplicado al Planeamiento Urbano (grupal). Exposición Oral.	Rúbrica	Sumativa e integradora Heteroevaluación Grupal
- Vincula saberes sobre la visualización de datos geoespaciales. - Elabora Mapas temáticos y de referencia. - Genera una composición de mapa adecuada al objetivo planteado.	Resolución de actividades similares a las realizadas en el trabajo integrador para consolidar los conocimientos sobre visualización de mapas en el software SIG	Examen Parcial en software SIG. Recuperatorio correspondiente	Heteroevaluación individual formativa y sumativa

- Realiza un Proyecto o Trabajo Final a su elección cumpliendo requisitos mínimos. - Utiliza las herramientas vistas para visualización de datos geoespaciales.	Proyecto o Trabajo Final Etapa I (grupal). La primera etapa del trabajo es la visualización de datos. En los casos que sea posible los estudiantes pueden compartir información de otra asignatura para realizar este trabajo lo cual enriquece los resultados finales.	Rúbrica	Heteroevaluación (ambas al equipo de trabajo)
--	--	---------	---

Resultado de Aprendizaje RA-3: [Crea] [capas de datos geoespaciales], [para relevar zonas geográficas de interés], [a partir de la digitalización o la georreferenciación]

Criterios de evaluación	Actividades de evaluación	Instrumentos de evaluación	Tipo de evaluación (Diagn./Form./ Sumativa) (Auto/co/ Heteroevaluación)
- Evidencia el nivel de dominio del tema, a modo de práctica.	- Realización Test de práctica asociado con la edición de datos geoespaciales.	Cuestionarios en el aula virtual, configurados para brindar preguntas aleatorias. El resultado es dado de manera inmediata y cada estudiante cuenta con un número ilimitado de intentos.	Autoevaluación individual optativa a demanda de cada estudiante
- Demuestra el manejo del software del SIG para crear datos geoespaciales nuevos. - Investiga distintas opciones de solución. - Analiza los resultados con criterio.	Resolución de un problema Práctico en el Centro de Cómputos sobre edición de capas.	Lista de cotejo (presencia/ausencia) Rúbrica	Formativa (lista cotejo) Sumativa (Rúbrica)
- Relaciona todos los conceptos vistos. - Genera cartografía nueva cumpliendo con el objetivo final del trabajo integrador. - Utiliza los servidores de mapas disponibles para nutrir sus resultados y mejorar la calidad de las nuevas capas. - Expone oralmente con claridad.	Trabajo Integrador sobre Cartografía , que incluye todos los conceptos de la Unidad 3 (grupal) para consolidar la tarea de edición de capas de un relevamiento. Exposición Oral.	Rúbrica	Sumativa e integradora Heteroevaluación Grupal
- Vincula saberes sobre la edición de datos geoespaciales. - Elabora nuevas capas geoespaciales. - Conoce los Sistemas de Referencia y los usa correctamente de acuerdo con el área geográfica y los objetivos del mapa.	Resolución de ejercicios en QGIS similares a las realizadas en el trabajo integrador para consolidar los conocimientos en el software SIG	Examen Parcial y Recuperatorio en software SIG sobre edición de datos.	Heteroevaluación individual formativa y sumativa

- Realiza un Proyecto o Trabajo Final a su elección cumpliendo los requisitos mínimos. - Utiliza las herramientas vistas para edición de datos geoespaciales.	Proyecto o Trabajo Final Etapa II (grupal). Los relevamientos se aprovechan más cuando se comparten con trabajos de otras asignaturas. Los estudiantes tienen libertad de elección y se fomenta el compartir la información.	Rúbrica	Heteroevaluación (ambas al equipo de trabajo)
--	---	---------	---

Resultado de Aprendizaje RA-4: [Aplica] [relaciones topológicas] [para analizar un área geográfica] [obteniendo capas de datos geoespaciales como resultado]

Criterios de evaluación	Actividades de evaluación	Instrumentos de evaluación	Tipo de evaluación (Diagn./Form./Sumativa) (Auto/co/Heteroevaluación)
- Evidencia el conocimiento sobre funciones de geoprocetamiento, a modo de práctica autónoma.	-Realización Cuestionario para autoevaluación asociado con el análisis de datos geoespaciales.	Cuestionarios en el aula virtual, configurados para que brinden preguntas aleatorias. El resultado es dado de manera inmediata y cada estudiante cuenta con un número ilimitado de intentos.	Autoevaluación individual optativa a demanda de cada estudiante
- Demuestra el manejo del software del SIG para analizar datos geoespaciales. - Plantea distintas opciones de solución. - Analiza los resultados con criterio.	Resolución de situación problemática práctica sobre geoprocetamiento de las capas en el Centro de Cómputos.	Lista de cotejo (presencia/ausencia) Rúbrica	Formativa (lista cotejo) Sumativa (Rúbrica)
- Relaciona todos los conceptos vistos. - Geo-procesa las capas de información para cumplir el objetivo final del trabajo integrador. - Analiza las capas generadas automáticamente. - Expone oralmente con claridad los resultados obtenidos	Resolución de un Trabajo Integrador sobre GeoProcesamiento que incluye todos los conceptos de la Unidad 4 (grupal). Aplicación del geoprocetamiento vectorial de capas.	Rúbrica	Sumativa e integradora Heteroevaluación Grupal
- Vincula saberes sobre el análisis de datos geoespaciales. - Elabora nuevas capas con geoprocetamiento. - Analiza los resultados correctamente.	Resolución de actividades sobre análisis de capas el software SIG.	Examen Parcial y Recuperatorio en software SIG.	Heteroevaluación individual formativa y sumativa

- Realiza un Proyecto o Trabajo Final de acuerdo con sus preferencias cumpliendo los requisitos. - Utiliza las herramientas vistas para análisis de datos geoespaciales.	Proyecto o Trabajo Final Etapa III (grupal). En la última etapa del trabajo final se realiza el análisis geográfico, cuando el trabajo se articula con otras materias se buscan objetivos comunes a alcanzar.	Rúbrica	Heteroevaluación (ambas al equipo de trabajo)
---	--	---------	---

Aprobación No Directa (cursado)

El estudiante deberá, además de satisfacer los requerimientos de cursado de la Ordenanza 1549:

- (1) presentar los tres trabajos integradores en tiempo y forma,
- (2) aprobar dos parciales,
- (3) en el caso de desaprobado alguno de los parciales podrá acceder a su recuperatorio.

Régimen de Aprobación Directa

El régimen de aprobación directa será conforme a las condiciones establecidas en la Ordenanza Nro. 1549. Los estudiantes para aprobar la materia además de cumplir con los requisitos de aprobación no directa realizarán un proyecto o trabajo final integrador de todos los conceptos vistos. Este proyecto o trabajo se desarrollará a lo largo del cursado con la dirección del Profesor y se completará con un informe final escrito y una presentación oral. Los proyectos o trabajos finales se desarrollan en alguna de las siguientes áreas de aplicación: Planeamiento Urbano (ej. Análisis de áreas verdes), Gestión Ambiental (ej. Localización de Rellenos Sanitarios), Servicios de Infraestructura (ej. mantenimiento de red de agua, cloaca, gas, electricidad, fibra óptica, etc), Transporte Público (ej. recorridos de colectivos), Tráfico y calles (ej. red vial urbana, regional, provincial y nacional).

9. Cronograma de clases/trabajos prácticos/exámenes

El cronograma de clases, guías de trabajos prácticos, trabajos integradores y evaluaciones previstos para el desarrollo de la asignatura se detalla a continuación:

Clase	Docentes a cargo	Descripción Unidades Teórico-Prácticas	Horas en Clase	Horas fuera de Clase
1	Silvina Medus (SM)	Teoría: Presentación de la Materia. Aplicaciones SIG para Ingeniería Civil. Introducción en QGIS. Mapas. Escalas. Evaluación Diagnóstica Práctico N° 1. Funciones básicas de visualización. Escalas. Consulta Básica. Identificación.	2h 25 min.	
2	SM	Teoría: SIG: Definición, Bases de Datos y Funcionalidades. Tablas de Atributos. Práctico N° 1 (continuación). Selección. Tablas. Vinculación.	2h 25 min.	50 min
3	SM	Teoría: Sistemas de Referencia. Simbología por Categorías. Práctico N°2 Simbolización	2h 25 min.	50 min.
4	SM	Teoría: Simbología Cuantitativa: por colores, por símbolos graduados, por puntos de densidad y por gráficos Práctico N°2 Simbolización (continuación)	2h 25 min.	50 min
5	SM	Teoría: Etiquetado. Herramientas de Dibujo. Práctico N° 3. Auto-etiquetado. Posicionamiento de etiquetas. Anotaciones.	2h 25 min.	50 min
6	SM	Teoría: Impresión (Composición del Mapa). Elementos del Mapa. Práctico N°4. Layout o Composición. Página de impresión. Escalas. Grillas. Norte. Leyenda o Referencias. Presentación y explicación para comenzar la realización del Trabajo Integrador N°1	2h 25 min.	2 hr 30 min
7	SM Aldana Elía (AE)	Realización Trabajo Práctico Integrador N°1	2h 25 min.	2 hr
8	Estudiantes AE	Entrega del Trabajo Integrador N°1 sobre sobre Visualización.	2h 25 min.	

Clase	Docentes a cargo	Descripción Unidades Teórico-Prácticas	Horas en Clase	Horas fuera de Clase
9	SM AE	Primer Parcial	2h 25 min.	
10	SM	Teoría: Edición básica de datos cartográficos. Práctico N° 5. Creación y Edición de capas cartográficas.	2h 25 min.	50 min
11	SM	Teoría: Sistemas de Referencia. Digitalización avanzada y Topología Práctico N°5 (continuación).	2h 25 min.	50 min
12	SM	Teoría: Modelo Vectorial vs Raster. GPS. GPS Móvil. Georreferenciación. Práctico N°6. GPS: adquisición de Puntos de Control. Georreferenciar Imágenes. Servicios de Mapas.	2h 25 min.	50 min
13	SM AE	Presentación y explicación para comenzar la realización del Trabajo Integrador N°2 sobre Cartografía.	2h 25 min.	2 hr
14	SM AE	Realización del Trabajo Integrador N°2 sobre Cartografía.	2h 25 min.	2 hr
15	SM AE	Realización del Trabajo Integrador N°2 sobre Cartografía.	2h 25 min.	2 hr
16	Estudiantes	Entrega del Trabajo Integrador N°2 sobre Cartografía	2h 25 min.	
17	SM	Teoría: Geo-Procesamiento. Superposición, Proximidad, Extracción, Selección en Tablas. Práctico N°7, Buffers. Extracción. Selección de Tablas	2h 25 min.	50 min
18	SM AE	Repaso para parcial.	2h 25 min.	
19	SM AE	Segundo Parcial.	2h 25 min.	
20	SM AE	Presentación y realización del Trabajo Integrador N°3 sobre sobre GeoProcesamiento.	2h 25 min.	2 hr

Clase	Docentes a cargo	Descripción Unidades Teórico-Prácticas	Horas en Clase	Horas fuera de Clase
21	SM AE	Realización del Trabajo Integrador N°3 sobre sobre GeoProcesamiento.	2h 25 min.	2 hr
22	SM AE	Recuperatorios del Primer Parcial y Segundo Parcial.	2h 25 min.	
23	SM AE	Entrega del Trabajo Integrador N°3 sobre GeoProcesamiento.	2h 25 min.	
24 25 26 27 28	SM AE	Investigación fuera de clase para preparar el trabajo final. Preparación del Trabajo Final .	11h 25 min.	8h
29 30	Estudiantes	Presentación del Trabajo Final	4h 50 min.	

10. Recursos necesarios

Recursos necesarios para el desarrollo de la asignatura:

- Espacio Físico: centro de cómputos con equipamiento informático para los estudiantes (dos personas por computadora).
- Recursos tecnológicos de apoyo: proyector multimedia y software QGIS instalado en las computadoras del aula o laboratorio a usar.
- Aula Virtual: para intercambio de material, videos y trabajos prácticos, uso de foros y cuestionarios.

11. Función Docencia

11.1 Reuniones de asignatura y área

o Cada semana se acuerdan reuniones de la cátedra para discutir sobre el ritmo de las clases y plantear cambios y mejoras.

o Antes y después de la entrega de los trabajos integradores se realizan reuniones para unificar criterios de corrección y modificar las rúbricas.

o Antes y después de cada parcial se realizan reuniones para analizar la evaluación y repasar las rúbricas.	
11.2 Orientación de las y los estudiantes	
No se realizan trabajos de campo ni visitas. La posibilidad de pasantías está sujeta al mercado y se informará a los estudiantes oportunamente cuando surja la demanda laboral.	
11.3. Atención de las y los estudiantes	
Actividades de atención y orientación de las y los estudiantes: • En el Aula Virtual se envían mensajes previos a cada clase como un recordatorio de las actividades. • En el Aula Virtual se ofrecen videos explicativos de los conceptos vistos en clase, para que el estudiante practique el aprendizaje autónomo. • Previo a cada examen se dedicará la clase al repaso de los conceptos a evaluar tanto en los exámenes parciales como en los recuperatorios. • Los estudiantes deberán realizar actividades de investigación fuera de la clase, en horario no presencial, al momento de preparar su trabajo final. Las últimas semanas de clase se dedican a la realización del trabajo final con ayuda y supervisión del Profesor. Cada estudiante elige el tema de su trabajo con acuerdo del Profesor y se maneja en forma autónoma.	
12. Proyectos de Investigación en los que participa (si corresponde)	
Nombre del Proyecto: BBMSEC441: “Estrategias de mitigación de la Huella de Carbono Portuaria generada por el transporte carretero de cargas”	
Grupo de Investigación: GEIA	
Director: Escudero, Daniela	
Tipo de proyecto: Proyecto de Investigación UTN sin incorporación al programa de incentivos.	
Fecha de Inicio: 01/04/2025	Fecha de Finalización: 31/03/2027
12. Proyectos de Investigación en los que participa (si corresponde)	
Nombre del Proyecto: PID: BBMSTCI329. “Análisis y construcción de respuestas locales a las transformaciones en el contexto del cambio climático”.	
Grupo de Investigación: GEIA	
Director: Sartor, Aloma Silvia	
Fecha de Inicio: 01/04/2025	Fecha de Finalización: 01/04/2026

12. 1 Impacto del proyecto de investigación en la cátedra.

En ambos proyectos es posible usar las Tecnologías de la Información Geográfica como herramienta de apoyo para obtener los resultados esperados. Estos proyectos impactan en la cátedra generando la posibilidad de contratar a los estudiantes como becarios una vez que manejen el software.

13. Información Complementaria función Investigación y Extensión (si corresponde)

13.1. Lineamientos de Investigación de la cátedra

Los proyectos se enfocan en el aprovechamiento de potencialidades de las TICs en los sectores socio-productivos y entornos territoriales. En el caso del primer proyecto se considera el área urbana-industrial-portuaria del estuario bahiense, sobre este Proyecto y sus alcances se introduce a los estudiantes.

13.2. Lineamientos de Extensión de la cátedra

Desde la cátedra se incentiva a los estudiantes para que intervengan en las actividades de voluntariado de la Facultad.

13.3. Actividades en las que pueden participar las/os estudiantes

Para aquellos estudiantes que tengan interés y alcancen el dominio de los Sistemas de Información Geográfica existe la posibilidad de incorporarse como becarios al Proyecto de Investigación.

14. Contribución de la asignatura a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS - opcional)

Los SIG, proveen mapas con un lenguaje universal para visualizar y comprender la condición actual de los ODSs y sus indicadores claves, cuyos resultados son fáciles de compartir. Los indicadores de cada ODS proveen un esquema ordenado o guía para que los usuarios de SIG puedan orientarse y ayudar a su cumplimiento.