
**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
CONSEJO DIRECTIVO CENTRAL**

RESOLUCIÓN N°	
244	2026

**Referencia: PLAN DE ESTUDIOS 2026
DE LA TECNICATURA EN GEOPROCESAMIENTO.**

Montevideo, 18 de junio de 2026.

VISTO: La propuesta elevada por la Dirección de Educación para la aprobación del Plan de Estudios de la carrera “Tecnicatura en Geoprocesamiento”.

RESULTANDO:

- I. Que el Plan de la Tecnicatura en Geoprocesamiento se integrará a la oferta académica del Departamento de Sostenibilidad Ambiental.
- II. Que el Plan de Estudios de la Tecnicatura tiene por objetivo formar recursos especializados en el manejo, análisis e interpretación de datos geoespaciales en Uruguay, campo que constituye una herramienta esencial para la planificación, gestión y toma de decisiones informadas en sectores productivos, ambientales y de infraestructura.
- III. Que desde el Área de Diseño y Desarrollo Curricular se valora pertinente el cambio al nuevo plan de estudios tras el análisis de la formación, su viabilidad y el aseguramiento de la calidad.

CONSIDERANDO:

- I. Que la carrera que se propone se encuadra en la Política de Creación, Continuidad y Cierre de Carreras aprobada por Acta del CDCp de fecha 2 de mayo de 2023 (punto 28).
- II. Que el Área Jurídica de la Dirección de Educación confirma que la propuesta cumple con las disposiciones previstas en la Ordenanza de Estudios y Titulaciones aprobada por este Consejo por Resolución N° 478/23; el Reglamento General de Estudios aprobado por Res. N° 450/24 y la Circular N° 44/2026 de Planes de Estudio.

ATENTO: a lo precedentemente expuesto y a la atribución conferida por el artículo 16, literal F) de la Ley 19.043.

**EL CONSEJO DIRECTIVO CENTRAL
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
RESUELVE:**

- 1°. Aprobar el Plan de Estudios de la Tecnicatura en Geoprocesamiento, a impartirse en modalidad semipresencial en el Instituto Tecnológico Tecnológico Regional Este, el que se adjunta a la presente Resolución y la integra.
- 2°. Aprobar la expedición del Título de Técnico/a en Geoprocesamiento a quienes cumplan con los requisitos establecidos en el referido Plan de Estudios.
- 3°. Comuníquese y publíquese a todos los efectos.

Firmado por:



A2103963AD7E4F0...

Mgter. Álvaro Pena
Consejero
Universidad Tecnológica

Signed by:



03D84F19D7F44B6...

Dra. Valeria Larnaudie
Rectora
Universidad Tecnológica



Universidad Tecnológica - UTEC
Uruguay

Tecnicatura en Geoprocesamiento

Plan de Estudios 2026

Índice

1. Introducción y fundamentación de la propuesta formativa	3
2. Objetivo general	3
3. Objetivos específicos	4
4. Perfil de egreso	4
5. Áreas de dominio y competencias asociadas	4
5.1. Área 1: Cartografía, Geodesia y Sistemas de Información Geográfica	4
5.2. Área 2: Sensores Remotos, Drones y Procesamiento de Imágenes	5
5.3. Área 3: Bases de Datos y Automatización Geoespacial	5
5.4. Área 4: Gestión Territorial, Ética y Sostenibilidad	6
6. Matriz de saberes	9
7. Malla curricular	12
7.1. Descripción de la duración total en años, semestres, horas totales y créditos	12
7.2. Distribución de unidades curriculares, horas totales y créditos	12
7.3. Tabla general total de organización de unidades curriculares, por línea (troncal académica, de formación profesional, de integración, profesionalización, soporte, formación lingüística, ejes curriculares)	15
7.4. Sistema de créditos	16
8. Modalidad de carrera y metodología	16
9. Evaluación de competencias	17
10. Requisitos de ingreso	18
11. Requisitos de egreso del Técnico/a en Geoprocesamiento	19
12. Titulación	19
13. Bibliografía	20
14. Anexos	22
14.1. Anexo. Programas de las Unidades Curriculares	22

1. Introducción y fundamentación de la propuesta formativa

La propuesta de creación de la Tecnicatura en Geoprocesamiento surge como respuesta a la necesidad estratégica de contar con recursos humanos especializados en el manejo, análisis e interpretación de datos geoespaciales en Uruguay. Esta carrera técnica tiene como propósito fortalecer las capacidades nacionales en el uso de tecnologías geoespaciales, un campo que constituye hoy una herramienta esencial para la planificación, gestión y toma de decisiones informadas en sectores productivos, ambientales y de infraestructura.

Desde el Instituto Tecnológico Regional Este (ITRE) y el Departamento de Sostenibilidad Ambiental, la propuesta se enmarca en la misión institucional de democratizar el acceso a la educación terciaria y de promover el desarrollo sostenible con base en el conocimiento. La instalación de esta oferta en la región Este contribuirá

directamente a reducir brechas territoriales en la formación técnica avanzada, generando capacidades locales en el uso de tecnologías que hoy son fundamentales para el desarrollo nacional: Sistemas de Información Geográfica (SIG), teledetección, drones, sensores, bases de datos espaciales y automatización de flujos mediante scripting.

La Tecnicatura en Geoprocesamiento forma profesionales capaces de capturar, procesar y analizar datos espaciales provenientes de múltiples fuentes, apoyando el desarrollo de soluciones tecnológicas aplicadas a la gestión territorial, la agricultura de precisión, la planificación urbana y la protección ambiental. En un contexto global de transformación digital, esta formación permitirá que personas del interior del país accedan a trayectorias educativas con alta demanda y rápida empleabilidad, favoreciendo la generación de empleo calificado y el desarrollo de ecosistemas productivos sostenibles. El programa articula la formación técnica con la vinculación territorial, la innovación aplicada y la sostenibilidad, consolidando una oferta académica alineada con las políticas nacionales de desarrollo y digitalización.

2. Objetivo general

Formar técnicos especializados en la gestión y análisis de información geoespacial, capaces de aplicar tecnologías de geoprocesamiento, Sistemas de Información Geográfica (SIG), teledetección y automatización de datos, para contribuir a la planificación territorial, la gestión ambiental y el desarrollo sostenible del país.

3. Objetivos específicos

- Adquirir competencias para recolectar, procesar y analizar información geoespacial proveniente de diferentes fuentes.
- Aplicar *software* de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para modelar y visualizar datos territoriales.
- Desarrollar habilidades en bases de datos espaciales y automatización de procesos.
- Aplicar criterios éticos y legales en la gestión y comunicación de información geoespacial.
- Promover el uso responsable e innovador de las geotecnologías en contextos productivos, sociales y ambientales.

4. Perfil de egreso

El egresado de la Tecnicatura en Geoprocesamiento será un profesional con sólida formación técnica en tecnologías geoespaciales. Dominará herramientas SIG, técnicas de teledetección, procesamiento de imágenes de drones y satélites, gestión de bases de datos espaciales y automatización de flujos de trabajo.

Podrá desempeñarse en empresas privadas, organismos públicos e instituciones académicas, aportando soluciones tecnológicas a la planificación territorial, agricultura de precisión, gestión de riesgos ambientales y monitoreo de infraestructura. El egresado actuará con responsabilidad social y ética profesional, contribuyendo al desarrollo sostenible y a la modernización tecnológica del país.

5. Áreas de dominio y competencias asociadas

5.1. Área 1: Cartografía, Geodesia y Sistemas de Información Geográfica

Esta área aborda los fundamentos de la representación espacial del territorio y el manejo de información geográfica mediante *software* especializado. Permite al estudiante comprender las bases conceptuales de la cartografía, la geodesia y los sistemas de referencia, desarrollando habilidades para producir, analizar y comunicar información territorial precisa.

- 1.1. Aplicar principios de cartografía, geodesia y sistemas de referencia espacial.
- 1.2. Operar *software* SIG para análisis espacial y modelado del territorio.
- 1.3. Elaborar productos cartográficos con precisión y calidad técnica.
- 1.4. Integrar diversas fuentes de información geográfica en proyectos de análisis territorial.

5.2. Área 2: Sensores Remotos, Drones y Procesamiento de Imágenes

El eje de esta área se centra en las tecnologías de adquisición de datos territoriales mediante sensores remotos y drones, así como en el procesamiento y análisis de imágenes satelitales. Desarrolla competencias prácticas en la captura, interpretación y validación de información geoespacial del territorio, orientada a múltiples aplicaciones en el análisis y gestión territorial.

- 2.1. Operar plataformas de drones y sensores para la captura eficiente de datos geoespaciales, asegurando la calidad y cobertura del terreno.
- 2.2. Procesar datos crudos de sensores remotos para generar productos de información

territorial.

2.3. Ejecutar técnicas de análisis espectral y de clasificación digital para la elaboración de mapas temáticos a partir de imágenes satelitales y aéreas.

2.4. Aplicar protocolos de control de calidad en todo el flujo de trabajo, desde la planificación del vuelo hasta la validación de los productos geoespaciales finales.

5.3. Área 3: Bases de Datos y Automatización Geoespacial

Esta área integra las competencias necesarias para la gestión y estructuración de bases de datos espaciales, así como la automatización de tareas mediante lenguajes de programación. Busca que el estudiante pueda optimizar procesos, asegurar la calidad de la información y generar productos geoespaciales eficientes y reutilizables.

3.1. Diseñar y gestionar la estructura de bases de datos geoespaciales, garantizando su integridad, consistencia y rendimiento para el almacenamiento y consulta eficiente de datos territoriales.

3.2. Desarrollar *scripts* y modelos de automatización para optimizar flujos de trabajo de geoprocesamiento repetitivos

3.3. Integrar, publicar y administrar datos geoespaciales en infraestructuras de datos espaciales y plataformas en la nube, facilitando el acceso y la colaboración

3.4. Generar visualizaciones interactivas y dashboards geoespaciales que sintetizen información compleja y sirvan como soporte efectivo para la toma de decisiones

5.4. Área 4: Gestión Territorial, Ética y Sostenibilidad

Esta área vincula las competencias técnicas con la comprensión del contexto social, legal y ambiental en el que se aplican las geotecnologías. Promueve la participación del técnico en procesos de planificación territorial y desarrollo sostenible, fortaleciendo la ética profesional y la responsabilidad social.

4.1. Aplicar el marco legal y ético en el manejo de datos geoespaciales, garantizando la privacidad, la seguridad de la información y los derechos de propiedad intelectual.

4.2. Integrar criterios de sostenibilidad ambiental en el análisis territorial, mediante la evaluación de impactos y la identificación de zonas de valor ambiental para la planificación.

4.3. Generar insumos técnicos de información geoespacial para apoyar la formulación, seguimiento y evaluación de planes de ordenamiento territorial y gestión ambiental.

4.4. Comunicar resultados técnicos a públicos diversos y apoyar la toma de decisiones.

Tabla 1. Áreas de dominio y competencias

ÁREA DE DOMINIO	COMPETENCIAS
<p>ÁREA 1: Cartografía, Geodesia y Sistemas de Información Geográfica</p>	<p>1.1. Aplicar principios de cartografía, geodesia y sistemas de referencia espacial.</p>
	<p>1.2. Operar software SIG para análisis espacial y modelado del territorio.</p>
	<p>1.3 Elaborar productos cartográficos con precisión y calidad técnica.</p>
	<p>1.4. Integrar diversas fuentes de información geográfica en proyectos de análisis territorial.</p>
<p>ÁREA 2: Sensores Remotos, Drones y Procesamiento de Imágenes</p>	<p>2.1. Operar plataformas de drones y sensores para la captura eficiente de datos geoespaciales, asegurando la calidad y cobertura del terreno.</p>
	<p>2.2. Procesar datos crudos de sensores remotos para generar productos de información territorial.</p>
	<p>2.3. Ejecutar técnicas de análisis espectral y de clasificación digital para la elaboración de mapas temáticos a partir de imágenes satelitales y aéreas.</p>
	<p>2.4. Aplicar protocolos de control de calidad en todo el flujo de trabajo, desde la planificación del vuelo hasta la validación de los productos geoespaciales finales.</p>
<p>ÁREA 3: Bases de Datos y Automatización Geoespacial</p>	<p>3.1. Diseñar y gestionar la estructura de bases de datos geoespaciales, garantizando su integridad, consistencia y rendimiento para el almacenamiento y consulta eficiente de datos territoriales.</p>
	<p>3.2. Desarrollar scripts y modelos de automatización para optimizar flujos de</p>

	<p>trabajo de geoprociamiento repetitivos.</p>
	<p>3.3. Integrar, publicar y administrar datos geoespaciales en infraestructuras de datos espaciales y plataformas en la nube, facilitando el acceso y la colaboración.</p>
	<p>3.4. Generar visualizaciones interactivas y <i>dashboards</i> geoespaciales que sinteticen información compleja y sirvan como soporte efectivo para la toma de decisiones.</p>
<p>ÁREA 4: Gestión Territorial, Ética y Sostenibilidad</p>	<p>4.1. Aplicar el marco legal y ético en el manejo de datos geoespaciales, garantizando la privacidad, la seguridad de la información y los derechos de propiedad intelectual.</p>
	<p>4.2. Integrar criterios de sostenibilidad ambiental en el análisis territorial, mediante la evaluación de impactos y la identificación de zonas de valor ambiental para la planificación.</p>
	<p>4.3. Generar insumos técnicos de información geoespacial para apoyar la formulación, seguimiento y evaluación de planes de ordenamiento territorial y gestión ambiental.</p>
	<p>4.4. Comunicar resultados técnicos a públicos diversos y apoyar la toma de decisiones.</p>

6. Matriz de saberes

Área de Dominio	Competencia Medular	Saber (Conocer)	Saber Hacer (Habilidades)	Saber Ser (Actitudes)	Saber Convivir (Interacción Social)
Cartografía, Geodesia y Sistemas de Información Geográfica	Aplicar principios de cartografía, geodesia y sistemas de referencia espacial	Conceptos de cartografía, geodesia, sistemas de referencia espacial	Aplicar principios de geodesia y cartografía en la georreferenciación de proyectos territoriales	Precisión, responsabilidad técnica y rigor técnico en el uso de sistemas de referencia	Colaboración con colegas en análisis territorial
	Operar software SIG para análisis espacial y modelado del territorio	Herramientas SIG y funciones de análisis espacial	Uso de software SIG, modelado y visualización de datos	Responsabilidad técnica	Trabajo en equipo en proyectos SIG
	Elaborar productos cartográficos con precisión y calidad técnica	Normas y estándares de cartografía	Elaboración de mapas y productos cartográficos	Ética profesional	Comunicación efectiva de resultados cartográficos
	Integrar diversas fuentes de información geográfica	Tipos de fuentes geográficas y formatos	Integración de datos geográficos en proyectos	Rigor técnico y responsabilidad	Coordinación con otros profesionales para integrar datos
Sensores Remotos, Drones y Procesamiento de Imágenes	Operar plataformas de drones y sensores para la captura eficiente de datos geoespaciales	Principios de teledetección y operación de drones	Operación de drones y sensores y captura de imágenes	Cuidado en manejo de equipos	Colaboración con equipos de campo
	Procesar datos crudos de sensores remotos para generar productos de información territorial	Procesamiento de imágenes (multiespectrales, LiDAR, RADAR) y datos de sensores	Análisis de imágenes y extracción de información de diferentes sensores	Rigor técnico	Comunicación de hallazgos a diferentes actores

	Ejecutar técnicas de análisis espectral y de clasificación digital para la elaboración de mapas temáticos	Técnicas de fotogrametría, análisis espectral y datos	Procesamiento y aplicación de técnicas de fotogrametría y análisis geoespacial	Precisión y responsabilidad	Trabajo en equipo para procesamiento de imágenes
	Aplicar protocolos de control de calidad	Métodos de control de calidad de datos geoespaciales	Implementación de protocolos de control, planificación de vuelos, validación geoespacial	Ética profesional	Coordinación con otros técnicos y analistas
Bases de Datos y Automatización Geoespacial	Diseñar y gestionar la estructura de bases de datos geoespaciales	Conceptos de bases de datos espaciales	Diseñar esquemas de bases de datos espaciales normalizadas y optimizadas para consultas eficientes	Responsabilidad tecnológica	Colaboración en proyectos de bases de datos
	Desarrollar scripts para automatizar flujos de trabajo de geoprocesamiento y análisis espacial	Scripting (Python u otro), librerías geoespaciales	Crear modelos automatizados para la generación de nuevos mapas y productos	Proactividad e innovación	Comunicación de scripts y resultados a equipos
	Integrar datos geoespaciales en plataformas colaborativas	Plataformas colaborativas y cloud	Publicar y administrar servicios de mapas en entornos colaborativos	Responsabilidad tecnológica	Coordinación con otros usuarios y departamentos
	Generar visualizaciones y dashboards	Principios de visualización de datos y diseño cartográfico y herramientas de visualización	Creación de dashboards para toma de decisiones	Innovación y claridad	Presentación de resultados a equipos y directivos
Gestión Territorial, Ética y Sostenibilidad	Aplicar el marco legal y ético en el manejo de datos geoespaciales	Legislación y ética en geotecnologías	Aplicación de criterios legales y éticos	Ética profesional	Coordinación con instituciones y comunidades
	Integrar criterios de sostenibilidad ambiental	Principios de sostenibilidad	Integrar criterios de sostenibilidad en la planificación de proyectos territoriales	Compromiso con el desarrollo sostenible	Trabajo colaborativo con actores territoriales

	Generar insumos técnicos de información geoespacial en procesos de ordenamiento territorial y gestión ambiental	Metodologías de planificación territorial y gestión de riesgos	Participación en ordenamiento y gestión	Responsabilidad social	Interacción con autoridades y comunidades
	Comunicar resultados técnicos a públicos diversos	Estrategias de comunicación técnica	Adaptar la comunicación de resultados geoespaciales para apoyar la toma de decisiones en contextos multidisciplinarios	Claridad y responsabilidad	Comunicación efectiva con distintos públicos

7. Malla curricular

7.1. Descripción de la duración total en años, semestres, horas totales y créditos

Tabla 2. Duración total en años, semestres, horas totales y créditos

<i>Tramo formativo</i>	<i>Año</i>	<i>Semestre</i>	<i>Horas clase</i>	<i>Horas totales</i>	<i>Créditos</i>
Técnico	1º	Primero	352	690	50
		Segundo	352	675	47
	2º	Tercero	352	685	47
		Cuarto	256	532	38
Totales¹			1312	2597	182

7.2. Distribución de unidades curriculares, horas totales y créditos

Tabla 3. Grilla tramo Técnico en Geoprocesamiento: unidades curriculares, créditos, horas totales y previaturas

Unidad Curricular (UC)	Horas totales de clase	Horas totales	Créditos	Créditos totales por semestre	Previaturas
Primer semestre					
Fundamentos de Cartografía y Geodesia	64	129	9	50	No tiene
Programación para Geomática	64	129	9		No tiene
Adquisición de datos geoespaciales	64	129	9		No tiene
Sistemas de Información Geográfica	64	129	9		No tiene
Laboratorio de integración I: Cartografía y SIG	64	114	8		No tiene
Actividades de UTECinnova			2		No tiene

¹ Las horas correspondientes a las actividades de UTECinnova dependerán de la oferta formativa del DIE.

Inglés I	32	60	4		No tiene
Segundo semestre					
Procesamiento Digital de Datos Geoespaciales	64	124	8	47	Programación para Geomática
Análisis Espacial y Visualización Cartográfica	64	124	8		Fundamentos de Cartografía y Geodesia
Sistemas de Información Geográfica avanzado	64	129	9		Sistemas de Información Geográfica/ Fundamentos de Cartografía y Geodesia
Sensores Remotos I: Fundamentos y Aplicaciones	64	124	8		Sistemas de Información Geográfica / Programación para Geomática
Laboratorio de integración II: Análisis Espacial	64	114	8		Laboratorio de integración I: Cartografía y SIG
Actividades de UTECinnova			2		
Inglés II	32	60	4		Inglés I
Tercer semestre					
Operación de Drones para Geomática I	64	129	9	47	Sensores Remotos I: Fundamentos y Aplicaciones/ Procesamiento Digital de Datos Geoespaciales
Análisis Territorial con Datos Geoespaciales	64	124	8		Procesamiento Digital de Datos Geoespaciales/ Sistemas de Información Geográfica avanzado
Sensores Remotos II: Análisis Espectral y Clasificación	64	124	8		Sensores Remotos I: Fundamentos y Aplicaciones/ Procesamiento Digital de Datos Geoespaciales
Bases de Datos Espaciales y Automatización	64	124	8		Procesamiento Digital de Datos Geoespaciales/ Análisis Espacial y

					Visualización Cartográfica/ Sistemas de Información Geográfica avanzado
Cartografía Temática y Diseño Cartográfico	64	124	8		Análisis Espacial y Visualización Cartográfica
Actividades de UTECinnova			2		
Inglés III	32	60	4		Inglés II
Cuarto semestre					
Innovación en Geotecnologías para la Sostenibilidad	48	117	8		Laboratorio de integración II: Análisis Espacial/ Operación de Drones para Geomática I/ Bases de Datos Espaciales y Automatización
Operación de Drones para Geomática II	64	124	8		Operación de Drones para Geomática I
Gestión de proyectos y comunicación técnica	64	117	8		Análisis Territorial con Datos Geoespaciales/ Laboratorio de integración II: Análisis Espacial
Proyecto Final	48	114	8	38	Análisis Territorial con Datos Geoespaciales/ Bases de Datos Espaciales y Automatización/ Cartografía Temática y Diseño Cartográfico/ Sensores Remotos II: Análisis Espectral y Clasificación
Actividades de UTECinnova			2		
Inglés IV	32	60	4		Inglés III
Total Créditos – Técnico/a en Geoprocesamiento				182	

7.3. Tabla general total de organización de unidades curriculares, por línea (troncal académica, de formación profesional, de integración, profesionalización, soporte, formación lingüística, ejes curriculares)

Tabla 5. Malla curricular por línea formativa

Malla curricular por línea formativa				
Líneas	Semestres			
	1º	2º	3º	4º
Troncal académica	Fundamentos de Cartografía y Geodesia/ Programación para Geomática			
Trocal de formación profesional	Adquisición de datos geoespaciales	Análisis Espacial y Visualización Cartográfica/ Procesamiento Digital de Datos Geoespaciales	Operación de Drones para Geomática I/ Bases de Datos Espaciales y Automatización	Operación de Drones para Geomática II
Integración/Profesionalización	Laboratorio de integración I: Cartografía y SIG	Laboratorio de integración II: Análisis Espacial	Análisis Territorial con Datos Geoespaciales/ Cartografía Temática y Diseño Cartográfico	Innovación en Geotecnologías para la Sostenibilidad/ Proyecto Final
Soporte	Sistemas de Información Geográfica/	Sistemas de Información Geográfica avanzado/ Sensores Remotos I: Fundamentos y Aplicaciones	Sensores Remotos II: Análisis Espectral y Clasificación	Gestión de proyectos y comunicación técnica
Formación lingüística	Inglés I	Inglés II	Inglés III	Inglés IV

Ejes curriculares	Fundamentos de Geomática Area de Dominio I (Básica)	Captura, Procesamiento, Análisis y Visualización de Datos Geoespaciales Areas de Dominio I (Avanzada), II (Básica) y III (Básica)	Captura, Procesamiento, Análisis y Visualización de Datos Geoespaciales Areas de Dominio I (Avanzada), II (Avanzada) y III (Avanzada)	Gestión de Datos Geoespaciales Areas de dominio I (Avanzada), II (Avanzada), III (Avanzada) y IV (Avanzada)
-------------------	--	---	---	---

7.4. Sistema de créditos

La carga académica del plan de estudios se organiza considerando los créditos “como la unidad de medida del tiempo de trabajo académico que dedica el estudiante para alcanzar los objetivos de formación de cada una de las unidades curriculares que componen el plan de estudios. Se empleará un valor del crédito de 15 horas de trabajo estudiantil que comprenda las horas de actividad presencial y no presencial que estudiante debe realizar para lograr las capacidades o competencias que fueron asignadas a la unidad respectiva”, según la normativa vigente en UTEC.

8. Modalidad de carrera y metodología

La Tecnicatura en Geoprocesamiento se dicta en modalidad **semipresencial**, en concordancia con la normativa institucional de UTEC para carreras de educación terciaria tecnológica. Esta modalidad combina actividades virtuales sincrónicas y asincrónicas con instancias presenciales periódicas, permitiendo un acceso flexible y territorialmente inclusivo para estudiantes de diversas localidades.

Las actividades virtuales incluyen clases sincrónicas, ejercicios guiados, actividades de laboratorio remoto, foros de discusión y tutorías. El componente asincrónico proporciona materiales audiovisuales, lecturas, *datasets*, guías de trabajo y prácticas autónomas que permiten al estudiante avanzar según su disponibilidad, dentro de los plazos establecidos para cada unidad curricular.

Las instancias presenciales tienen lugar todos los viernes en el Instituto Tecnológico Regional Este (Minas), en jornadas de trabajo intensivo. Estas instancias se orientan a actividades prácticas tales como:

- uso de equipamiento especializado (GPS, sensores, drones),
- prácticas de campo,
- trabajo en laboratorios de SIG, teledetección y cartografía,
- integración de conocimientos a través de proyectos y estudios de caso.

A nivel metodológico, la tecnicatura adopta un enfoque de aprendizaje activo y orientado a la práctica, incorporando:

- Aprendizaje basado en proyectos (ABP) para resolver problemas reales del territorio.
- Talleres prácticos y laboratorios aplicados, con procesamiento de datos geoespaciales, análisis espacial y visualización cartográfica.
- Trabajo colaborativo, promoviendo la interacción en equipos multidisciplinares.
- Evaluaciones prácticas de desempeño, priorizando la ejecución técnica y el análisis crítico.
- Acompañamiento docente y tutorías personalizadas, tanto en formato virtual como presencial.

Este enfoque favorece el desarrollo de competencias técnicas y profesionales alineadas a las demandas del sector productivo, organismos públicos, ámbitos académicos y del ecosistema de geotecnologías a nivel nacional.

9. Evaluación de competencias

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento General de Estudios de UTEC, además de las evaluaciones regulares de cada unidad curricular, la Tecnicatura en Geoprocesamiento incorpora un sistema formal de evaluación del desarrollo de competencias profesionales de egreso, el cual se estructura en dos hitos obligatorios: una evaluación intermedia y una evaluación final.

Evaluación intermedia de competencias

La evaluación intermedia se implementa al finalizar el primer año de la carrera y tiene como objetivo determinar el grado de avance del estudiantado respecto de las competencias del perfil de egreso en un nivel acorde a la mitad del itinerario formativo.

Este hito permite:

- Identificar fortalezas y áreas de mejora en el proceso de formación.
- Generar retroalimentación personalizada para orientar el desarrollo profesional.
- Obtener insumos para que la carrera evalúe la efectividad del diseño curricular y pueda realizar los ajustes necesarios en caso de corresponder.
- La evaluación intermedia podrá adoptar diferentes dispositivos —tales como actividades integradoras, estudios de caso, ejercicios prácticos o presentaciones técnicas— definidos por el Comité Académico designado para tal fin.

Evaluación final de competencias

La evaluación final se realiza al concluir el segundo año de la tecnicatura y tiene como propósito valorar el nivel de logro alcanzado por cada estudiante respecto del perfil profesional de egreso. Esta evaluación, también diseñada e implementada por el Comité Académico correspondiente, puede incluir uno o varios dispositivos orientados a verificar la integración de conocimientos, habilidades y actitudes propias del perfil profesional.

Los resultados de este hito se incorporan al Documento Suplementario al Título, brindando información adicional sobre el desempeño del estudiante al finalizar su formación. Asimismo, permiten a la carrera evaluar la pertinencia y eficacia de su propuesta curricular y de los procesos de enseñanza-aprendizaje desarrollados.

10. Requisitos de ingreso

- Egresados de Educación Media Superior de las instituciones educativas habilitadas en Uruguay, en las orientaciones: Ciencias Biológicas y Agrarias, Matemática y Diseño, Físico-Matemática, Social Económica, Social Humanística y planes equivalentes.
- Egresados de Educación Media Tecnológica de la Dirección General de Educación Técnico Profesional-UTU.

11. Requisitos de egreso del Técnico/a en Geoprocesamiento

Para obtener la calidad de egresado/a de la Tecnicatura en Geoprocesamiento, el estudiantado deberá cumplir con los siguientes requisitos, en concordancia con la normativa establecida en el *Reglamento General de Estudios* (Resolución del CDC N° 450/24) de UTEC:

1. Aprobación de la totalidad de las unidades curriculares que integran el plan de estudios de la carrera.

2. Obtención de la carga total de créditos prevista en el diseño curricular. La acreditación de estos créditos implica la aprobación de actividades formativas, prácticas, laboratorios y demás instancias evaluativas asociadas al itinerario formativo.
3. Realización y aprobación de la Evaluación Final de Competencias, de acuerdo con los dispositivos definidos por el Comité Académico de la carrera. Esta evaluación tiene carácter obligatorio y permite establecer el nivel de logro del perfil profesional de egreso. Sus resultados se registran en el expediente académico y se incorporan al Documento Suplementario al Título.
4. Cumplimiento de los plazos formales de egreso. Según lo establecido por el Reglamento General de Estudios, una vez finalizado el tiempo previsto en el diseño curricular de la carrera, el estudiantado dispondrá de un plazo máximo adicional equivalente a la duración total de la tecnicatura para cumplir con la totalidad de los requisitos de egreso.

Los casos en que dicho plazo sea excedido serán analizados por la Coordinación de la Carrera, en conjunto con la Dirección de Educación, a efectos de determinar posibles acciones o medidas excepcionales.

La culminación satisfactoria de estos requisitos habilita la expedición del título correspondiente y su inclusión en el sistema de certificación institucional de UTEC.

12. Titulación

La Tecnicatura en Geoprocesamiento otorga el título terciario denominado Técnico/a en Geoprocesamiento, cuya concesión compete al Consejo Directivo Central de UTEC, conforme a lo establecido en el Reglamento General de Estudios y en la resolución del Plan de Estudios asociado a la carrera.

Estará habilitado/a para solicitar la titulación el estudiantado que haya cumplido con todas las instancias formativas previstas en el plan de estudios, incluyendo la aprobación de la totalidad de las unidades curriculares, la acreditación de los créditos requeridos y la realización de la Evaluación Final de Competencias, según lo establecido en la normativa institucional vigente.

Como requisito administrativo previo a la emisión del título, el/la estudiante deberá completar la Encuesta de Egresados/as. La omisión de este requisito impedirá la expedición del título y la realización de trámites universitarios posteriores, tal como determina el Reglamento General de Estudios.

Junto con el título, UTEC emitirá un Documento Suplementario, en el que se detalla el perfil profesional de egreso, las calificaciones obtenidas durante la carrera y el resultado de la Evaluación Final de Competencias. Este documento contribuye a fortalecer la transparencia académica, la empleabilidad y el reconocimiento nacional e internacional de la formación recibida.

13. Bibliografía

- AGESIC. (2019). *Agenda Uruguay Digital 2025*. Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información.
- Beneitone, P., & Bartolomé, M. (2014). *La educación basada en competencias: debates actuales*. CINDA.
- BID. (2022). *Talento y habilidades para la productividad en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Bolstad, P. (2016). *GIS Fundamentals: A First Text on Geographic Information Systems*. XanEdu Publishing.
- Campbell, J., & Wynne, R. (2011). *Introduction to Remote Sensing*. Guilford Press.
- CEPAL. (2021). *Transformación digital en América Latina y el Caribe: oportunidades para el desarrollo sostenible*. CEPAL Naciones Unidas.
- CINDA. (2020). *Tendencias en la educación superior técnica en Iberoamérica*. Centro Interuniversitario de Desarrollo.
- DINAGUA. (2021). *Plan Nacional de Recursos Hídricos (con fuerte uso de SIG y monitoreo)*.
- FAO. (2018). *Guide for Geospatial Information Management in Agriculture*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Gershenfeld, N., Gershenfeld, A., & Cutcher-Gershenfeld, J. (2017). *Designing Reality: How to Survive and Thrive in the Third Digital Revolution*. Basic Books. (En este libro se desarrollan argumentaciones sobre digitalización territorial y tecnologías emergentes).
- Goodchild, M. F., & Li, W. (2021). *Spatial Data Science: Concepts, Techniques, and Applications*. Springer.
- Heywood, I., Cornelius, S., & Carver, S. (2019). *An Introduction to Geographical Information Systems*. Pearson.


- IDEuy – Infraestructura de Datos Espaciales del Uruguay. (2023). *Informes y lineamientos técnicos sobre gestión de datos geoespaciales*. Uruguay Presidencia.
- ILO. (2021). *Skills for a Greener Future*. Organización Internacional del Trabajo. (Útil para fundamentar programas vinculados a sostenibilidad y territorio).
- INAU, ANEP & UTEC. (2022). *Informe sobre brechas de talento tecnológico en Uruguay*.
- Longley, P., Goodchild, M., Maguire, D., & Rhind, D. (2015). *Geographic Information Systems & Science*. Wiley.
- MIEM. (2020). *Estrategia de Transformación Productiva – Uruguay Innovador*.
- Ministerio de Ambiente (2021). *Estrategia Nacional de Biodiversidad y Plan de Acción* (contiene líneas sobre monitoreo geoespacial).
- MVOT (2020). *Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT) – Lineamientos estratégicos*.
- National Academies of Sciences. (2017). *Rediscovering Geography: New Relevance for Science and Society*. National Academies Press.
- OECD. (2019). *Skills for Jobs Database: Mismatch Indicators and Skills Demand*. OECD Publishing.
- Tobón, S. (2013). *Formación basada en competencias: pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. ECOE Ediciones.
- Tomlinson, R. (2019). *Thinking About GIS: Geographic Information System Planning for Managers*. Esri Press.
- UN-GGIM. (2020). *Future Trends in Geospatial Information Management: The Five to Ten Year Vision*. United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management.
- UNESCO-UNEVOC. (2016). *Global Trends in TVET: Technical and Vocational Education and Training for the Changing World of Work*. UNESCO.
- United Nations. (2020). *Data Strategy of the Secretary-General for Action by Everyone, Everywhere*. ONU.
- UTEC. (2022). *Modelo Educativo de UTEC: principios de territorialidad, accesibilidad y aprendizaje activo*.
- WEF – World Economic Forum. (2023). *Future of Jobs Report*. (menciona directamente GIS, drones y análisis de datos espaciales como habilidades emergentes).

World Bank. (2021). *Geospatial Information for Sustainable Development*. Banco Mundial.

14. Anexos

14.1. Anexo. Programas de las Unidades Curriculares

Semestre 1

 PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR			
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR			
Nombre de la Carrera y Plan de Estudios	Tecnatura en Geoprocesamiento – Plan 2026		
Nombre de la Unidad Curricular	Fundamentos de Cartografía y Geodesia		
Ubicación en el Plan de Estudios	Semestre 1		
Previas	No tiene		
Carácter	Obligatoria		
Modalidad	Semipresencial		
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	64	65	129
Créditos	9		

II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

2.1 Presentación de la Unidad Curricular:

La unidad curricular Fundamentos de Cartografía y Geodesia introduce los fundamentos conceptuales y técnicos necesarios para comprender la representación del territorio, los sistemas de referencia espacial y los modelos geométricos que sustentan la información geoespacial. El estudiante adquiere herramientas para interpretar, diseñar y elaborar productos cartográficos con precisión.

2.2 Relación con el perfil de egreso:

Contribuye al desarrollo de competencias que permiten al egresado seleccionar y aplicar sistemas de referencia, interpretar datos territoriales, evaluar precisión geométrica y elaborar productos cartográficos profesionales.

2.3 Objetivos de aprendizaje:

- Explicar principios básicos de cartografía y geodesia.
- Seleccionar proyecciones cartográficas adecuadas.
- Evaluar precisión geométrica de datos espaciales.
- Elaborar mapas base y temáticos con *software* SIG.

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

- Comprensión espacial y lectura técnica de mapas.
- Manejo de sistemas de referencia y diseño cartográfico.
- Interpretación crítica de datos geográficos.
- Comunicación visual clara de información espacial.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Es unidad fundacional para Sistemas de Información Geográfica Avanzado, Adquisición de datos geoespaciales, Sensoramiento Remoto I y II, Cartografía temática y diseño cartográfico, Bases de datos espaciales y Automatización.

2.6 Contenidos mínimos:

- Conceptos fundamentales de cartografía.
- Datums geodésicos, elipsoides y geoide.
- Sistemas de coordenadas geográficas y proyectadas.
- Proyecciones cartográficas.
- Escala, simbología y diseño cartográfico.
- Calidad cartográfica y uso básico de *software* SIG.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

- Comprensión de conceptos geodésicos y cartográficos.
- Transformación correcta de coordenadas.

- Selección adecuada de proyecciones.
- Producción de mapas con calidad técnica.
- Informe justificando decisiones cartográficas.

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Fundamentos de la representación en la Tierra

4.1.1 Objetivo de la unidad:

Comprender los conceptos fundamentales de cartografía y geodesia.

4.1.2 Listado de contenidos:

- Formas de la Tierra: geoide, elipsoide, esfera.
- Datums horizontales y verticales.
- Sistemas de coordenadas: geográficas, geocéntricas y proyectadas.

4.1.3 Principales actividades:

- Ejercicios de coordenadas.
- Comparación de datums en SIG.

4.1.4 Recursos disponibles:

QGIS – datasets IGN y SIRGAS

4.1.5 Tiempo: aprox. 20 horas.

4.2 Unidad 2: Proyecciones cartográficas y diseño de mapas

4.2.1 Objetivo de la unidad:

Seleccionar y aplicar proyecciones cartográficas apropiadas

4.2.2 Listado de contenidos:

- Proyecciones cilíndricas, cónicas y acimutales.
- Propiedades de distorsión.
- Escala, simbología, generalización

4.2.3 Principales actividades:

- Transformación de coordenadas.
- Elaboración de mapas base

4.2.4 Recursos disponibles:

QGIS, cartografía base del Uruguay.

4.2.5 Tiempo: aprox. 24 horas.

4.3 Unidad 3: Calidad cartográfica y producción de mapas

4.3.1 Objetivo de la unidad:

Evaluar precisión geométrica y elaborar mapas temáticos básicos.

4.3.2 Listado de contenidos:

- Errores geométricos.
 - Normas de calidad cartográfica.
 - Mapas temáticos simples.
- 4.3.3 Principales actividades:
- Validación geométrica.
 - Mapa temático con informe justificativo.
- 4.3.4 Recursos disponibles:
- QGIS, repositorios de datos abiertos
- 4.3.5 Tiempo: aprox. 20 horas.

V. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- Bolstad, P. (2016). *GIS Fundamentals: A First Text on Geographic Information Systems*. Eider Press.
- Dent, B. D., Torguson, J. S., & Hodler, T. W. (2009). *Cartography: Thematic Map Design*. McGraw-Hill.
- Iliffe, J. & Lott, R. (2008). *Datums and Map Projections for Remote Sensing, GIS and Surveying*. Whittles Publishing.
- Pearson, F. (1990). *Map Projections: Theory and Applications*. CRC Press.
- Snyder, J. P. (1987). *Map Projections: A Working Manual*. U.S. Geological Survey Professional Paper 1395.

Bibliografía complementaria

- Burrough, P. A. & McDonnell, R. A. (2015). *Principles of Geographical Information Systems*. Oxford University Press.
- Instituto Geográfico Nacional (IGN – Uruguay). *Cartografía oficial, normas y proyecciones utilizadas en Uruguay*.
- Longley, P., Goodchild, M. F., Maguire, D. J. & Rhind, D. W. (2015). *Geographic Information Systems and Science*. Wiley.
- QGIS Documentation Team (2024). *QGIS User Guide*. Disponible en línea.
- SIRGAS (Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas). *Documentos técnicos y guías de referencia*.

I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR			
Nombre de la Carrera y Plan de Estudios	Tecnatura en Geoprocesamiento – Plan 2026		
Nombre de la Unidad Curricular	Programación para Geomática		
Ubicación en el Plan de Estudios	Semestre 1		
Previas	No tiene		
Carácter	Obligatoria		
Modalidad	Semipresencial		
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	64	65	129
Créditos	9		
II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR			
<p>2.1 Presentación de la Unidad Curricular:</p> <p>Esta unidad curricular introduce al estudiante en los fundamentos de la programación aplicada al procesamiento de información geoespacial. Se abordan conceptos básicos de codificación, estructuras de datos, automatización de procesos SIG y manejo de librerías geoespaciales, con foco en Python. La propuesta busca desarrollar competencias para mejorar la eficiencia, reproducibilidad y escalabilidad del análisis geoespacial mediante scripting y flujos de trabajo automatizados.</p> <p>2.2 Relación con el perfil de egreso:</p> <p>Contribuye a que el futuro técnico pueda:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Automatizar tareas repetitivas en SIG. ● Manipular grandes volúmenes de datos espaciales. ● Integrar scripts en proyectos territoriales y ambientales. ● Implementar buenas prácticas de programación y documentación técnica. <p>Estas capacidades fortalecen el rol del egresado como operador técnico moderno y eficiente en instituciones públicas, empresas y proyectos de innovación geoespacial.</p> <p>2.3 Objetivos de aprendizaje:</p> <p>Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Comprender conceptos básicos de programación estructurada. ● Leer, procesar y transformar datos geoespaciales mediante código. 			

- Automatizar operaciones SIG utilizando librerías específicas.
- Integrar scripts en flujos de trabajo reproducibles.
- Documentar de forma clara procesos y procedimientos técnicos.

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

- Pensamiento lógico y resolución de problemas.
- Automatización de tareas complejas.
- Manipulación de datos geoespaciales con código.
- Trazabilidad, reproducibilidad y organización del trabajo técnico.
- Comunicación técnica mediante documentación.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Se articula estrechamente con:

- SIG y SIG Avanzado
- Bases de datos espaciales y automatización
- Adquisición de datos geoespaciales
- Sensoramiento remoto I y II
- Laboratorios de Integración I y II
- Proyecto Final

2.6 Contenidos mínimos:

- Conceptos básicos de programación.
- Estructuras de datos: listas, diccionarios, tuplas.
- Manejo de archivos y rutas.
- Librerías geoespaciales en Python: GDAL/OGR, Rasterio, GeoPandas.
- Automatización de procesos SIG.
- Lectura, edición y exportación de datos vectoriales y raster.

Buenas prácticas, depuración y documentación de código.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

- Aplicación correcta de estructuras de control y funciones.
- Lectura, procesamiento y exportación correcta de datos geoespaciales.
- Automatización eficiente de un proceso SIG.
- Calidad, claridad y documentación del código entregado.

Informe técnico que justifique decisiones y explique el proceso implementado.

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Fundamentos de programación para geociencias

4.1.1 Objetivo de la unidad:

Comprender los principios de la programación estructurada y su utilidad en el geoprocesamiento.

4.1.2 Listado de contenidos:

- Sintaxis básica de Python.
- Tipos de datos: numéricos, cadenas, booleanos.
- Control de flujo: condicionales, bucles.
- Introducción a Jupyter Notebooks.

4.1.3 Principales actividades:

- Ejercicios guiados en Jupyter.
- Resolución de problemas lógicos simples.
- Mini desafío: crear un script que procese archivos de texto.

4.1.4 Recursos disponibles:

- JupyterLab, Python 3.x.
- Material propio de UTEC.
- Tutoriales introductorios.

4.1.5 Tiempo: aprox 24 horas.

4.2 Unidad 2: Manipulación de datos geospaciales con Python

4.2.1 Objetivo de la unidad:

Manejar datos espaciales vectoriales y raster mediante librerías especializadas.

4.2.2 Listado de contenidos:

- Lectura y escritura de shapefiles, GeoPackage y GeoJSON.
- Conversión y reproyección.
- Lectura y análisis de imágenes raster.
- Introducción a Rasterio y GeoPandas.

4.2.3 Principales actividades:

- Scripts para reproyección masiva.
- Extracción de valores raster por puntos.
- Automatización simple de geoprosesos.

4.2.4 Recursos disponibles:

- GeoPandas, Rasterio, GDAL.
- Datos abiertos de Uruguay (IDEuy).
- Datos satelitales de ejemplo.

4.2.5 Tiempo: aprox. 30 horas.

4.3 Unidad 3: Automatización de flujos de trabajo en SIG

4.3.1 Objetivo de la unidad:

Implementar scripts para automatizar procesos repetitivos o complejos en análisis espacial.

4.3.2 Listado de contenidos:

- Manejo de errores y depuración.
- Estructuración de scripts y funciones.
- Procesamiento batch.

- Integración con QGIS (PyQGIS) para automatizar tareas.

4.3.3 Principales actividades:

- Creación de un toolbox simple en PyQGIS.
- Script para análisis espacial automatizado (buffer, clip, intersect).
- Proyecto final de módulo: flujo de trabajo documentado.

4.3.4 Recursos disponibles:

- QGIS, PyQGIS, Python.
- Repositorios de datos abiertos.
- Casos reales de instituciones públicas.

4.3.5 Tiempo: aprox. 26 horas.

V. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Lawhead, J. (2015). *Learning Geospatial Analysis with Python*. Packt Publishing.

Teodoro, A. C., & Duarte, L. (2021). *Geospatial Analysis with Python*. Springer.

Zandbergen, P. (2013). *Python Scripting for ArcGIS*. Esri Press.

Bibliografía complementaria

GDAL/OGR Documentation.

Rasterio Documentation.

GeoPandas Documentation.

QGIS PyQGIS Developer Cookbook.

IDEuy – Infraestructura de Datos Espaciales del Uruguay.

Curso oficial *Automating GIS Processes* (University of Helsinki).

Nombre de la Carrera y Plan de Estudios	Tecnatura en Geoprocesamiento– Plan 2026		
Nombre de la Unidad Curricular	Adquisición de Datos Geoespaciales		
Ubicación en el Plan de Estudios	Semestre 1		
Previas	No tiene		
Carácter	Obligatoria		
Modalidad	Semipresencial		
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	64	65	129
Créditos	9		

II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

2.1 Presentación de la Unidad Curricular:

Esta unidad curricular introduce al estudiante en los métodos, tecnologías y procedimientos utilizados para adquirir datos geoespaciales en diferentes escalas y formatos. Incluye el estudio de sensores, plataformas, técnicas de levantamiento en campo y metodologías para garantizar la calidad y precisión de la información recolectada. Se abordan desde métodos tradicionales (levantamiento GNSS, topografía básica) hasta geotecnologías contemporáneas (sensores remotos, estaciones base, datos abiertos, crowdsourcing geográfico).

2.2 Relación con el perfil de egreso:

Esta unidad fortalece competencias clave del egresado, preparándolo para:

- Seleccionar técnicas de adquisición según objetivos del proyecto.
- Operar instrumentos y tecnologías de captura geoespacial.
- Integrar datos provenientes de diversas fuentes.
- Evaluar precisión y confiabilidad de la información recolectada.

El dominio de estas capacidades es indispensable para trabajos en SIG, drones, monitorización territorial, sensoramiento remoto y laboratorios de integración.

2.3 Objetivos de aprendizaje:

Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de:

- Explicar los principios básicos de adquisición de datos espacialmente referenciados.
- Operar equipamiento básico de captura geoespacial.

- Identificar y seleccionar fuentes de datos adecuadas.
- Integrar datos de múltiples plataformas (GNSS, sensores, datos abiertos).
- Aplicar protocolos de control de calidad en levantamientos.

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

- Pensamiento crítico para evaluar fuentes de datos.
- Rigurosidad técnica en levantamientos y registros de campo.
- Manejo de dispositivos GNSS y sensores.
- Registro, documentación y reporte de actividades de adquisición.
- Comprensión del ciclo de vida de los datos espaciales.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Se articula fuertemente con:

- Fundamentos de Cartografía y Geodesia
- SIG y SIG avanzado
- Sensores Remoto I y II
- Procesamiento Digital de Datos Geoespaciales
- Operación de Drones para geomática I y II
- Laboratorios de Integración I y II
- Bases de datos espaciales y automatización

2.6 Contenidos mínimos:

- Tipos de datos geoespaciales y fuentes.
- Fundamentos de posicionamiento GNSS.
- Técnicas básicas de topografía.
- Adquisición de datos mediante sensores terrestres y móviles.
- Datos abiertos, crowdsourcing y plataformas colaborativas.

Protocolos de calidad y metadatos.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

- Comprensión y explicación adecuada de métodos de adquisición.
- Operación correcta del equipamiento en prácticas de campo.
- Calidad del registro y documentación de las actividades.
- Integración correcta de datos de múltiples fuentes.
- Informe técnico final con análisis de calidad y recomendaciones.

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Fundamentos de adquisición de datos geoespaciales

4.1.1 Objetivo de la unidad:

Comprender las bases conceptuales de los datos geoespaciales y las principales fuentes disponibles.

4.1.2 Listado de contenidos:

- Tipos de datos: vectorial, raster, nubes de puntos.
- Fuentes primarias y secundarias.
- Datos abiertos y plataformas gubernamentales (IDEuy).
- Introducción a metadatos.

4.1.3 Principales actividades:

- Análisis comparativo de fuentes de datos.
- Identificación de metadatos en diferentes repositorios.
- Elaboración de una tabla crítica de fuentes para un caso de estudio.

4.1.4 Recursos disponibles:

- IDEuy, OpenStreetMap, repositorios institucionales.
- QGIS para visualización.

4.1.5 Tiempo: aprox. 18 horas

4.2 Unidad 2: Técnicas y equipamiento de captura en campo

4.2.1 Objetivo de la unidad:

Manejar equipamiento básico de captura geoespacial y comprender su funcionamiento.

4.2.2 Listado de contenidos:

- Fundamentos de GNSS (GPS, GLONASS, Galileo).
- Receptores de precisión y métodos de levantamiento.
- Introducción a topografía básica (estaciones totales, niveles).
- Registro y planificación de recorridos.

4.2.3 Principales actividades:

- Prácticas de levantamiento GNSS.
- Ejercicios de precisión y verificación de errores.
- Uso de aplicaciones móviles para registro de datos.

4.2.4 Recursos disponibles:

- Receptores GNSS disponibles en UTEC.
- Estaciones totales (cuando corresponda).
- Aplicaciones móviles (Input, QField).

4.2.5 Tiempo: aprox 28 horas.

4.3 Unidad 3: Integración, control de calidad y preparación de datos

4.3.1 Objetivo de la unidad:

Integrar datos provenientes de diversas fuentes y aplicar criterios de calidad.

4.3.2 Listado de contenidos:

- Estandarización y limpieza de datos.
- Evaluación de precisión y exactitud.
- Control de calidad (QA/QC).
- Preparación de datos para SIG y análisis espacial.

4.3.3 Principales actividades:

- Limpieza y homologación de datasets.
- Comparación estadística entre levantamientos y datos base.
- Generación de reporte técnico individual.

4.3.4 Recursos disponibles:

- QGIS y software de control de calidad.
- Datos recolectados en campo.

4.3.5 Tiempo: aprox 24 horas

V. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

El-Rabbany, A. (2002). *Introduction to GPS: The Global Positioning System*. Artech House.

Kerski, J. (2019). *Interpreting Our World: 100 Discoveries That Revolutionized Geography*. Springer.

Wolf, P. R. & Ghilani, C. D. (2012). *Elementary Surveying: An Introduction to Geomatics*. Pearson.

Bibliografía complementaria

Documentación oficial de GNSS (GPS.gov, Galileo, Glonass).

IDEuy – Infraestructura de Datos Espaciales del Uruguay.

QField Documentation.

OpenStreetMap Wiki (OSM Data Acquisition).

USGS – National Map Accuracy Standards.

Nombre de la Carrera y Plan de Estudios	Tecnatura en Geoprocesamiento– Plan 2026		
Nombre de la Unidad Curricular	Sistemas de Información Geográfica		
Ubicación en el Plan de Estudios	Semestre 1		
Previas	No tiene		
Carácter	Obligatoria		
Modalidad	Semipresencial		
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	64	65	129
Créditos	9		

II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

2.1 Presentación de la Unidad Curricular:

Esta unidad curricular introduce los fundamentos conceptuales y prácticos de los Sistemas de Información Geográfica (SIG). El estudiante comprenderá qué es un SIG, cómo se estructura la información espacial y cómo aplicar herramientas básicas de análisis, edición y representación geográfica. Se prioriza el uso de software libre (QGIS) y datos abiertos del Uruguay, promoviendo la autonomía técnica y el pensamiento crítico en el manejo de información territorial.

2.2 Relación con el perfil de egreso:

Contribuye a la formación de un técnico capaz de:

- Manejar herramientas SIG para análisis territorial y ambiental.
- Integrar diversas fuentes de datos espaciales.
- Generar productos cartográficos precisos y coherentes.
- Resolver problemas territoriales mediante análisis espacial.

Esta UC constituye la base operativa para UC posteriores como SIG II, Análisis Espacial, Sensoramiento Remoto, Cartografía Temática y los Laboratorios de Integración.

2.3 Objetivos de aprendizaje:

El estudiante será capaz de:

- Comprender la lógica y componentes de un SIG.
- Manipular datos vectoriales y raster.
- Realizar ediciones básicas y manejo de atributos.

- Aplicar herramientas de geoprocésamiento básicas.
- Producir mapas y salidas cartográficas formales.

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

- Lectura e interpretación crítica de datos espaciales.
- Análisis territorial básico.
- Toma de decisiones informada a partir de información geográfica.
- Comunicación visual mediante mapas.
- Rigor técnico en la gestión de datos.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Se vincula directamente con:

- Fundamentos de Cartografía y Geodesia
- Programación para Geomática
- Procesamiento Digital de Datos Geoespaciales
- SIG II
- Análisis Espacial y Visualización Cartográfica
- Sensores Remotos I y II
- Cartografía Temática y Diseño Cartográfico
- Laboratorios de Integración I y II

2.6 Contenidos mínimos:

- Conceptos básicos de SIG.
- Modelos de datos vectorial y raster.
- Formatos de archivo y fuentes de datos.
- Edición de geometrías y atributos.
- Operaciones básicas de geoprocésamiento.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

- Manejo adecuado de QGIS y herramientas SIG básicas.
- Edición correcta de datos vectoriales y atributos.
- Aplicación correcta de operaciones de geoprocésamiento.
- Elaboración de mapas técnicamente correctos.

Informe que fundamente decisiones de simbología y análisis.

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Introducción y fundamentos del SIG

4.1.1 Objetivo de la unidad:

Comprender qué es un SIG, sus componentes y su utilidad en procesos territoriales.

4.1.2 Listado de contenidos:

- Definición y componentes de un SIG.
- Información geoespacial: naturaleza, fuentes y estructuras.
- Modelos vectorial y raster: diferencias, usos y limitaciones.
- Exploración inicial de QGIS.

4.1.3 Principales actividades:

- Exploración guiada de la interfaz de QGIS.
- Identificación de capas, atributos y metadatos.
- Caso introductorio con datos reales de IDEuy.

4.1.4 Recursos disponibles:

- QGIS (última versión LTR).
- Datos abiertos de Uruguay.
- Tutorial introductorio UTEC.

4.1.5 Tiempo: aprox 20 horas.

4.2 Unidad 2: Manejo y edición de datos vectoriales

4.2.1 Objetivo de la unidad:

Manejar datos vectoriales, editar atributos y geometrías, y aplicar geoprocursos básicos.

4.2.2 Listado de contenidos:

- Tipos de geometría: puntos, líneas, polígonos.
- Herramientas de edición (crear, modificar, validar).
- Atributos: tipos, edición y operaciones de campo.
- Geoprocuremento básico: buffer, clip, dissolve, intersect.

4.2.3 Principales actividades:

- Creación de una capa vectorial desde cero.
- Edición de atributos y geometrías con validación topológica.
- Aplicación de geoprocursos para resolver un problema territorial simple.

4.2.4 Recursos disponibles:

- QGIS y complementos nativos.
- Datos de INS (IDEuy).

4.2.5 Tiempo: aprox. 30 horas.

4.3 Unidad 3: Datos raster y salidas cartográficas

4.3.1 Objetivo de la unidad:

Trabajar con datos raster básicos y producir salidas cartográficas de calidad.

4.3.2 Listado de contenidos:

- Naturaleza del modelo raster.
- Reproyección, recorte y estadística básica.
- Integración vector–raster.

- Simbología avanzada y diseño de mapas.

4.3.3 Principales actividades:

- Recorte y visualización de un DEM.
- Extracción de valores raster por geometría.
- Elaboración de un mapa temático final para evaluación.

4.3.4 Recursos disponibles:

- DEM SRTM, datos de suelos (MGAP), imágenes base.
- QGIS - Diseñador de impresión.

4.3.5 Tiempo: aprox. 26 horas

V. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Bolstad, P. (2016). *GIS Fundamentals*. Eider Press.

Chang, K. (2019). *Introduction to Geographic Information Systems*. McGraw-Hill.

Longley, P., Goodchild, M., Maguire, D. & Rhind, D. (2015). *Geographic Information Systems and Science*. Wiley.

Bibliografía complementaria

QGIS Documentation (última versión).

IDEuy – Infraestructura de Datos Espaciales del Uruguay.

Esri (2020). *Understanding GIS*.

USGS – *GIS Data Primer*.

Tutorials de QGIS Training Manual.



PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR

I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

Nombre de la Carrera y Plan de Estudios

Tecnicatura en Geoprocesamiento – Plan 2026

Nombre de la Unidad Curricular

Laboratorio de Integración I: Cartografía y SIG

Ubicación en el Plan de Estudios	Semestre 1		
Previas	No tiene		
Carácter	Obligatoria		
Modalidad	Semipresencial		
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	64	50	114
Créditos	8		

II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

2.1 Presentación de la Unidad Curricular:

El Laboratorio de Integración I es un espacio práctico orientado a que los estudiantes integren los conocimientos adquiridos en las unidades curriculares del primer semestre (Cartografía y Geodesia, SIG I, Programación aplicada al geoprocesamiento y Geotecnologías de Adquisición de Datos Geoespaciales).

La dinámica se basa en microproyectos de corta duración, donde los estudiantes formulan, desarrollan y presentan soluciones a problemas reales o simulados vinculados al territorio y la gestión espacial.

El laboratorio fomenta el aprendizaje activo, la creatividad, la experimentación con herramientas geoespaciales y el trabajo colaborativo.

2.2 Relación con el perfil de egreso:

Esta UC permite que el estudiante:

- Aplique herramientas y conceptos adquiridos en un entorno de proyecto real.
- Desarrolle competencias de resolución de problemas geoespaciales.
- Mejore su capacidad de análisis y comunicación de resultados.
- Trabaje en equipo y gestione pequeños proyectos de forma responsable.

Es la base metodológica para unidades posteriores como Laboratorio de Integración II, Proyecto Final, Análisis Espacial y Visualización Cartográfica, Sensores Remotos I y II, y SIG Avanzado.

2.3 Objetivos de aprendizaje:

Al finalizar, el estudiante será capaz de:

- Integrar conocimientos de distintas áreas en un único proyecto aplicado.
- Formular problemas geoespaciales y seleccionar datos adecuados.
- Aplicar procesos de análisis básico, edición de datos y diseño cartográfico.
- Generar informes cortos, mapas y presentaciones claras y fundamentadas.
- Trabajar colaborativamente utilizando flujos de trabajo organizados.

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

- Integración de saberes técnicos.
- Pensamiento crítico y resolución de problemas.
- Documentación, comunicación y visualización de resultados.
- Trabajo colaborativo y gestión de microproyectos.
- Autonomía en el uso de herramientas SIG y de programación básica.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Integra especialmente contenidos de:

- Fundamentos de Cartografía y Geodesia
- SIG
- Programación para Geomática
- Adquisición de datos geoespaciales

2.6 Contenidos mínimos:

- Diseño y ejecución de microproyecto geoespacial.
- Identificación y selección de fuentes de datos.
- Integración y limpieza de datos.
- Geoprocesamiento básico y análisis territorial.
- Elaboración de mapas y reportes.

Presentación oral y escrita.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

- Pertinencia del problema planteado y calidad metodológica.
- Integración efectiva de contenidos de otras UC.
- Correcta manipulación y análisis de datos.
- Calidad técnica de los mapas y visualizaciones.
- Claridad, coherencia y profundidad del informe técnico.
- Presentación oral clara, fundamentada y ajustada al tiempo.

Trabajo colaborativo y distribución equitativa de tareas.

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Introducción a proyectos geoespaciales

4.1.1 Objetivo de la unidad:

Comprender qué es un proyecto geoespacial y cómo se estructura.

4.1.2 Listado de contenidos:

- Concepto de microproyecto.
- Componentes: problema, datos, análisis, resultados.
- Evaluación de factibilidad.
- Roles y organización del equipo.

4.1.3 Principales actividades:

- Análisis de casos ejemplares.
- Definición de problemas territoriales locales.
- Organización de equipos y distribución de roles.

4.1.4 Recursos disponibles:

- Guía de proyectos UTEC.
- Ejemplos de proyectos académicos.

4.1.5 Tiempo: aprox 12 horas.

4.2 Unidad 2: Ejecución del microproyecto integrador

4.2.1 Objetivo de la unidad:

Planificar y llevar adelante un microproyecto integrador con herramientas SIG y geotecnologías.

4.2.2 Listado de contenidos:

- Selección y adquisición de datos.
- Integración de datos vectoriales y raster.
- Procesos básicos de análisis espacial.
- Automatización simple de tareas (opcional según proyecto).
- Diseño de productos cartográficos.

4.2.3 Principales actividades:

Los equipos desarrollarán **un microproyecto**, por ejemplo:

- Mapa de accesibilidad a servicios básicos en un barrio.
- Análisis de zonas verdes y equipamientos.
- Identificación de áreas inundables a partir de DEMs.
- Relevamiento GNSS y comparación con cartografía existente.
- Mapa de infraestructura vial con atributos derivados.
- Limpieza y estandarización de un dataset geográfico.

Cada equipo desarrolla:

- Objetivos y metodología.
- Flujos de trabajo y decisiones técnicas.
- Mapas finales y análisis interpretativo.

4.2.4 Recursos disponibles:

- QGIS, GeoPandas, Rasterio.
- Datos IDEuy, OpenStreetMap, relevamientos de campo.
- Repositorios de UTEC para compartir avances.

4.2.5 Tiempo: aprox 40 horas.

4.3 Unidad 3: Presentación, comunicación y reflexión final

4.3.1 Objetivo de la unidad:

Comunicar los resultados del proyecto y reflexionar sobre aprendizajes y limitaciones.

4.3.2 Listado de contenidos:

- Buenas prácticas de presentación técnica.
- Construcción de informe sintético.
- Evaluación crítica y autoevaluación.

4.3.3 Principales actividades:

- Presentación grupal con mapas y explicación metodológica.
- Entrega de informe técnico (máx. 5–7 páginas).
- Ronda de retroalimentación entre pares.

4.3.4 Recursos disponibles:

- Plantilla de presentación UTEC.
- Plantilla de informe técnico.

4.3.5 Tiempo: aprox 18 horas.

V. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Chang, K. (2019). *Introduction to GIS*. McGraw-Hill.

Longley, P. et al. (2015). *Geographic Information Systems and Science*. Wiley.

UTEC – Plantillas de proyectos y guías metodológicas (material interno).

Bibliografía complementaria

QGIS Documentation.

IDEuy – Infraestructura de Datos Espaciales del Uruguay.

GeoPandas y Rasterio Documentation.

Esri. (2014). *The ArcGIS Book: 10 Big Ideas about Applying GIS*.

USGS – Project planning and data quality guidance.

Semestre 2

Nombre de la Carrera y Plan de Estudios	Tecnatura en Geoprocesamiento– Plan 2026		
Nombre de la Unidad Curricular	Procesamiento Digital de Datos Geoespaciales		
Ubicación en el Plan de Estudios	Semestre 2		
Previas	Programación para Geomática		
Carácter	Obligatoria		
Modalidad	Semipresencial		
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	64	60	124
Créditos	8		

II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

2.1 Presentación de la Unidad Curricular:

Esta unidad curricular se centra en el uso de software especializado para el procesamiento, análisis y transformación de datos geoespaciales. El estudiante aprenderá a trabajar con herramientas de escritorio, utilidades de línea de comando y plataformas abiertas que permiten procesar datos vectoriales, raster y nubes de puntos de manera eficiente. El enfoque es eminentemente práctico, orientado a la resolución de problemas reales y a la construcción de flujos de trabajo reproducibles.

2.2 Relación con el perfil de egreso:

La unidad contribuye a que el egresado pueda:

- Seleccionar y utilizar software adecuado para diferentes tipos de datos.
- Preprocesar y transformar datos geoespaciales para análisis posteriores.
- Interpretar y depurar datos provenientes de diversas fuentes.
- Optimizar tareas repetitivas usando herramientas automatizadas.
- Integrar estos procesos en análisis territoriales y ambientales.

Es fundamental para unidades posteriores como Sensores Remotos II y Bases de Datos Espaciales y Automatización.

2.3 Objetivos de aprendizaje:

Al finalizar, el estudiante será capaz de:

- Comprender y aplicar flujos de procesamiento en software geoespacial.
- Utilizar herramientas avanzadas para transformar datos vectoriales y raster.

- Realizar análisis espaciales básicos y preprocesamiento de imágenes.
- Trabajar con utilidades de línea de comando (GDAL/OGR).
- Evaluar la calidad y adecuación de los datos procesados.

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

- Uso técnico de software geoespacial avanzado.
- Toma de decisiones en procesamiento de datos.
- Automatización básica y scripting.
- Organización y documentación técnica.
- Pensamiento crítico sobre calidad y fuentes de datos.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Se articula con:

- SIG y SIG Avanzado
- Programación para Geomática
- Adquisición de datos Geoespaciales
- Sensores Remotos I y II
- Bases de Datos Espaciales y Automatización
- Laboratorio de Integración I y II

2.6 Contenidos mínimos:

- Softwares avanzados de procesamiento geoespacial.
- Conversión de formatos, reproyección y limpieza de datos.
- GDAL y OGR: comandos básicos.
- Procesamiento raster (filtros, estadísticas, recortes).
- Procesamiento vectorial (disoluciones, clips, cortes).
- Control de calidad previo al análisis espacial.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

- Correcta ejecución de flujos de procesamiento vectorial y raster.
- Interpretación adecuada de herramientas y operaciones aplicadas.
- Aplicación de GDAL/OGR en al menos un proceso automatizado.
- Entregable intermedio de transformación y limpieza de datos.
- Producto final: dataset procesado + breve informe técnico justificando decisiones.

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Herramientas y flujos de procesamiento geoespacial

4.1.1 Objetivo de la unidad:

Introducir las herramientas principales para procesamiento SIG y sus aplicaciones.

4.1.2 Listado de contenidos:

- Revisión de ecosistema de software: QGIS, SAGA, GRASS, GDAL.
- Tipos de procesamiento: vectorial, raster, modelos digitales.
- Interfaces y entornos (GUI, toolbox, línea de comando).
- Concepto de flujo de trabajo reproducible.

4.1.3 Principales actividades:

- Exploración comparativa de herramientas.
- Ejecución de operaciones básicas en QGIS y SAGA.
- Diseño de un flujo de trabajo simple.

4.1.4 Recursos disponibles:

- QGIS con SAGA/GRASS integrados.
- Datos públicos de Uruguay.

4.1.5 Tiempo: aprox 20 horas

4.2 Unidad 2: Procesamiento de datos vectoriales y raster

4.2.1 Objetivo de la unidad:

Aplicar herramientas de procesamiento para transformar y preparar datos espaciales.

4.2.2 Listado de contenidos:

- Limpieza y validación topológica.
- Conversión entre formatos (GPKG, Shapefile, GeoJSON).
- Reproyección y cambio de sistemas de referencia.
- Procesamiento raster: mosaicos, recortes, estadísticas, filtros.

4.2.3 Principales actividades:

- Proyecto de limpieza y normalización de un dataset real.
- Reproyección masiva con GDAL/OGR.
- Integración raster-vector para un análisis simple.

4.2.4 Recursos disponibles:

- QGIS, Rasterio (en demostración), SAGA GIS.
- DEMs, ortofotos, datos vectoriales IDEuy.

4.2.5 Tiempo: aprox 34 horas

4.3 Unidad 3: Introducción a procesamiento automatizado (GDAL/OGR)

4.3.1 Objetivo de la unidad:

Utilizar herramientas de línea de comando para automatizar tareas básicas.

4.3.2 Listado de contenidos:

- Concepto de CLI (Command Line Interface).
 - Comandos GDAL fundamentales: gdalinfo, gdal_translate, gdalwarp.
 - Comandos OGR básicos: ogrinfo, ogr2ogr.
 - Procesos en lote.
- 4.3.3 Principales actividades:
- Prácticas guiadas con CLI.
 - Transformación y reproyección automatizada.
 - Creación de scripts sencillos (batch o shell).
- 4.3.4 Recursos disponibles:
- Terminal con GDAL/OGR instalados.
 - Datos de ejemplo.
- 4.3.5 Tiempo: aprox 20 horas.

V. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

GDAL/OGR Documentation (OSGeo).

Mitchell, T. (2018). *Geoprocessing with Python*. Packt.

Sherman, G. (2014). *The Geospatial Desktop: Open Source GIS & Mapping*. Locate Press.

Bibliografía complementaria


QGIS Training Manual.

SAGA GIS Documentation.

GRASS GIS User Guide.

IDEuy – Documentación técnica.

USGS – Raster Data Processing Guides.

 <p>UTEC Universidad Tecnológica</p>	<p>PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR</p>
<p>I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR</p>	
<p>Nombre de la Carrera y Plan de Estudios</p>	<p>Tecnicatura en Geoprocesamiento – Plan 2026</p>

Nombre de la Unidad Curricular	Análisis Espacial y Visualización Cartográfica		
Ubicación en el Plan de Estudios	Semestre 2		
Previas	Fundamentos de Cartografía y Geodesia		
Carácter	Obligatoria		
Modalidad	Semipresencial		
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	64	60	124
Créditos	8		

II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

2.1 Presentación de la Unidad Curricular:

Esta unidad curricular introduce al estudiante en los principios, métodos y herramientas del análisis espacial aplicado, así como en técnicas avanzadas de visualización cartográfica y de datos. A partir de datos vectoriales y raster, se estudian patrones espaciales, relaciones geográficas, modelos básicos de análisis territorial y la representación efectiva de resultados mediante mapas y visualizaciones digitales.

La UC combina análisis SIG aplicado, fundamentos estadísticos simples y buenas prácticas en diseño de productos visuales, con énfasis en QGIS y bibliotecas de visualización.

2.2 Relación con el perfil de egreso:

La unidad prepara al estudiante para:

- Analizar fenómenos territoriales y ambientales de forma crítica.
- Aplicar métodos de geoprocésamiento para identificar patrones y relaciones espaciales.
- Representar datos de forma clara y efectiva para la toma de decisiones.
- Integrar análisis espacial en proyectos aplicados y microproyectos del Laboratorio de Integración II.

Esta competencia es clave en sectores como gestión de riesgos, planificación urbana, agricultura de precisión, monitoreo ambiental y estudios de movilidad.

2.3 Objetivos de aprendizaje:

Al finalizar, el estudiante será capaz de:

- Comprender principios del análisis espacial y sus aplicaciones.
- Aplicar geoprocésos intermedios para resolver problemas territoriales.
- Calcular e interpretar indicadores espaciales básicos.
- Construir mapas temáticos y visualizaciones efectivas.

- Comunicar resultados mediante productos gráficos de calidad.

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

- Pensamiento espacial.
- Análisis crítico de fenómenos territoriales.
- Síntesis visual y comunicación cartográfica.
- Selección e interpretación de métodos analíticos.
- Manejo de herramientas SIG y de visualización.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Se articula directamente con:

- SIG y SIG Avanzado
- Programación para Geomática
- Procesamiento Digital de Datos Geoespaciales
- Sensores Remotos I y II
- Cartografía Temática y Diseño Cartográfico
- Laboratorio de Integración II

2.6 Contenidos mínimos:

- Conceptos fundamentales de análisis espacial.
- Medidas básicas de proximidad y densidad.
- Geoprocesos vectoriales y raster intermedios.
- Indicadores espaciales simples (distancias, buffers, kernels).
- Visualización geográfica: simbología, escalas, clasificación.
- Mapas temáticos y dashboards simples.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

- Aplicación adecuada de métodos de análisis espacial.
- Correcta ejecución de geoprocesos vectoriales y raster.
- Interpretación fundamentada de los resultados.
- Calidad técnica y estética de mapas y visualizaciones.

Informe con análisis, narrativa visual y decisiones justificadas.

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Fundamentos de análisis espacial

4.1.1 Objetivo de la unidad:

Comprender los fundamentos del análisis espacial y su relación con fenómenos territoriales

4.1.2 Listado de contenidos:

- Pensamiento espacial: patrones, procesos y relaciones.

- Tipos de análisis: local, focal, zonal.
- Distancias, áreas de influencia, rutas más cortas.
- Problemas espaciales comunes.

4.1.3 Principales actividades:

- Detección de patrones espaciales simples.
- Análisis de distancia a equipamientos.
- Definición de escenarios territoriales de ejemplo.

4.1.4 Recursos disponibles:

- QGIS, herramientas de análisis espacial.
- Datasets urbanos y ambientales de IDEuy.

4.1.5 Tiempo: aprox 20 horas.

4.2 Unidad 2: Geoprocésamiento vectorial y raster intermedio

4.2.1 Objetivo de la unidad:

Aplicar herramientas intermedias de procesamiento espacial en contextos reales.

4.2.2 Listado de contenidos:

- Superposición espacial: intersect, union, identity.
- Análisis raster: pendientes, orientación, vecindad.
- Modelos digitales del terreno (MDT/DEM).
- Kernel density estimation (KDE) – introducción conceptual.

4.2.3 Principales actividades:

- Análisis de áreas propensas a inundación mediante DEM.
- Densidad de puntos para evaluar concentración de eventos.
- Combinación vector-raster en un caso ambiental.

4.2.4 Recursos disponibles:

- QGIS, SAGA GIS.
- DEM SRTM, datos vectoriales de referencia.

4.2.5 Tiempo: aprox 34 horas.

4.3 Unidad 3: Visualización y comunicación de resultados

4.3.1 Objetivo de la unidad:

Diseñar visualizaciones efectivas y comunicar resultados mediante mapas completos.

4.3.2 Listado de contenidos:

- Mapas temáticos: coropletas, símbolos proporcionales, heatmaps.
- Clasificación de datos: cuantiles, intervalos, desviación estándar.
- Diseño cartográfico avanzado: jerarquía, colores, contraste.
- Introducción a dashboards simples (QGIS + DataPlotly).

4.3.3 Principales actividades:

- Creación de un mapa temático con narrativa visual.
- Construcción de una visualización interactiva simple.
- Elaboración de un informe cartográfico interpretativo.

4.3.4 Recursos disponibles:

- QGIS (Layout Manager).
- Plugins de visualización (DataPlotly).
- Datos oficiales y de campo.

4.3.5 Tiempo: aprox 26 horas.

V. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Cartwright, W. (2013). *Map Design for GIS and Cartography*. CRC Press.

Longley, P. et al. (2015). *Geographic Information Systems and Science*. Wiley.

Mitchell, A. (2012). *The ESRI Guide to GIS Analysis, Vol. 1 & 2*. Esri Press.

Bibliografía complementaria

QGIS Documentation – Sección de análisis espacial.

SAGA GIS y GRASS GIS Manuals.

IDEuy – Conjuntos de datos oficiales.

DataPlotly Documentation (QGIS).

USGS – Spatial Analysis Guidelines.



PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR

I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

Nombre de la Carrera y Plan de Estudios	Tecnicatura en Geoprocesamiento – Plan 2026
Nombre de la Unidad Curricular	Sistemas de información geográfica avanzado
Ubicación en el Plan de Estudios	Semestre 2

Previas	Sistemas de Información Geográfica / Fundamentos de Cartografía y Geodesia		
Carácter	Obligatoria		
Modalidad	Semipresencial		
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	64	65	129
Créditos	9		

II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

2.1 Presentación de la Unidad Curricular:

SIG Avanzado profundiza en el uso de Sistemas de Información Geográfica incorporando herramientas avanzadas de análisis, automatización, gestión de datos y modelización espacial. La propuesta busca que el estudiante pase de un uso operativo básico (dominado en SIG I) a la construcción de flujos de trabajo más complejos, integrados y robustos. Se abordan temas como geoprocursos avanzados, gestión avanzada de datos, ediciones complejas, modelización espacial con ModelBuilder o equivalente en QGIS y uso de complementos especializados.

2.2 Relación con el perfil de egreso:

Esta unidad aporta al perfil del egresado al permitirle:

- Resolver problemas espaciales de carácter intermedio-avanzado.
- Crear modelos reproducibles de análisis geoespacial.
- Integrar múltiples tipos de datos y fuentes.
- Preparar información para análisis más sofisticados y estudios territoriales.
- Trabajar en entornos técnicos reales que requieren precisión y reproducibilidad.

2.3 Objetivos de aprendizaje:

El estudiante será capaz de:

- Aplicar geoprocursos avanzados vectoriales y raster.
- Construir modelos automatizados de análisis espacial.
- Integrar múltiples fuentes de datos complejas en un mismo proyecto.
- Diseñar flujos de trabajo coherentes y documentados.
- Evaluar calidad, precisión y consistencia en los resultados obtenidos.

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

- Modelización espacial.
- Resolución de problemas técnicos avanzados.
- Curaduría, limpieza y control de calidad de datos.
- Automatización y trazabilidad de procedimientos.

- Interpretación avanzada de resultados.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Se articula fuertemente con:

- SIG
- Análisis Espacial y Visualización Cartográfica
- Programación para Geomática
- Bases de Datos Espaciales y Automatización
- Sensores Remotos I y II
- Laboratorio de Integración II

2.6 Contenidos mínimos:

- Geoprocesos avanzados vectoriales y raster.
- Modelos de procesamiento automatizado en QGIS.
- Edición avanzada y validación topológica.
- Integración de datos complejos.
- Introducción a análisis multiescala.
- Control de calidad y consistencia de resultados.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

- Uso correcto de geoprocesos avanzados.
- Construcción coherente de modelos de análisis espacial.
- Calidad y consistencia de datos integrados.
- Trazabilidad: documentación completa del flujo de trabajo.
- Mapas e informes técnicamente correctos y bien presentados.

Resolución autónoma de problemas técnicos durante el proceso.

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Integración de datos y edición avanzada

4.1.1 Objetivo de la unidad:

Integrar datos de distintas fuentes y realizar ediciones complejas con criterios topológicos.

4.1.2 Listado de contenidos:

- Validación topológica avanzada.
- Microscripts de edición asistida (opcional).
- Estandarización de atributos.
- Integración de grandes volúmenes de datos (GPKG, PostGIS introductorio).

4.1.3 Principales actividades:

- Corrección avanzada de capas con reglas topológicas.

- Integración de datos municipales y departamentales.
- Homologación de catálogos y atributos.

4.1.4 Recursos disponibles:

- QGIS avanzado.
- Datos reales del territorio urbano o rural.

4.1.5 Tiempo: aprox 26 horas

4.2 Unidad 2: Modelización espacial y geoprocesos avanzados

4.2.1 Objetivo de la unidad:

Aplicar operaciones avanzadas de análisis espacial y modelar procesos complejos.

4.2.2 Listado de contenidos:

- Procesamiento vectorial avanzado: overlays complejos, matrices de proximidad, operadores topológicos detallados.
- Procesamiento raster avanzado: algebra ráster, filtros, reescalados, reclasificaciones.
- Modelos de procesamiento (Processing Modeler – QGIS).
- Introducción a análisis multicriterio (MCE) – conceptual.

4.2.3 Principales actividades:

- Construcción de un modelo automatizado para análisis territorial.
- Árboles de análisis espacial.
- Caso: evaluación multicriterio simple (accesibilidad + riesgo + pendientes).

4.2.4 Recursos disponibles:

- QGIS con Modeler.
- SAGA GIS para procesamiento adicional.
- DEM y capas temáticas.

4.2.5 Tiempo: aprox 40 horas.

4.3 Unidad 3: Documentación y presentación de resultados avanzados

4.3.1 Objetivo de la unidad:

Desarrollar productos finales sólidos derivados del análisis avanzado.


4.3.2 Listado de contenidos:

- Documentación técnica de procesos complejos.
- Representación cartográfica avanzada.
- Validación final de resultados espaciales.
- Preparación de geodatabases listas para uso.

4.3.3 Principales actividades:

- Elaboración de informe con antecedentes, metodología y modelo.
- Presentación técnica del modelo construido.

<ul style="list-style-type: none"> • Exportación final de datos en formatos estándar. <p>4.3.4 Recursos disponibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> • QGIS: Diseñador de impresión. • Guías de documentación técnica UTEC. <p>4.3.5 Tiempo: aprox 24 horas.</p>
V. BIBLIOGRAFÍA
<p>Bibliografía básica</p> <p>Longley, P. et al. (2015). <i>Geographic Information Systems and Science</i>. Wiley.</p> <p>Mitchell, A. (2012). <i>The ESRI Guide to GIS Analysis Volumes I-III</i>. Esri Press.</p> <p>QGIS Documentation – Processing and Model Builder.</p> <p>Bibliografía complementaria</p> <p>SAGA GIS Documentation.</p> <p>GRASS GIS Analysis Manual.</p> <p>USGS – Advanced Spatial Analysis Guidelines.</p> <p>IDEuy – Datos oficiales del Uruguay.</p> <p>Goodchild, M. (2020). <i>Papers on spatial analysis (material libre)</i>.</p>

	PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR	
Nombre de la Carrera y Plan de Estudios	Tecnicatura en Geoprocesamiento – Plan 2026
Nombre de la Unidad Curricular	Sensores Remotos I: Fundamentos y Aplicaciones
Ubicación en el Plan de Estudios	Semestre 2
Previas	Sistemas de Información Geográfica – Programación para Geomática
Carácter	Obligatoria

Modalidad	Semipresencial		
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	64	60	124
Créditos	8		

II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

2.1 Presentación de la Unidad Curricular:

Sensores Remotos I introduce los fundamentos teóricos y prácticos para comprender, procesar e interpretar imágenes obtenidas desde plataformas satelitales y aéreas. Se estudian los principios físicos de la captación de energía electromagnética, la estructura de imágenes multiespectrales, las principales misiones satelitales y técnicas básicas de preprocesamiento, visualización y análisis.

El curso combina conceptos físicos esenciales con prácticas constantes, utilizando software libre (SNAP, QGIS) y datos satelitales abiertos (Sentinel, Landsat). La unidad prepara al estudiante para aplicaciones ambientales, agrícolas y urbanas, así como para Sensores Remotos II.

2.2 Relación con el perfil de egreso:

El estudiante incorpora competencias para:

- Interpretar información proveniente de sensores remotos.
- Procesar imágenes satelitales y aplicar técnicas básicas de análisis.
- Seleccionar productos adecuados según necesidades del proyecto.
- Integrar imágenes en flujos de análisis espacial y SIG.

Estas capacidades son críticas para monitoreo ambiental, agricultura de precisión, gestión de riesgos y análisis territorial.

2.3 Objetivos de aprendizaje:

Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de:

- Comprender los principios del sensoramiento remoto y sus variables.
- Identificar las características técnicas de las principales misiones satelitales.
- Realizar preprocesamiento básico de imágenes satelitales.
- Crear composiciones de color, índices espectrales y visualizaciones.
- Analizar patrones básicos en imágenes multiespectrales.

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

- Interpretación espectral básica.
- Lectura crítica de imágenes satelitales.
- Uso de software de análisis de imágenes.
- Integración raster–vector en SIG.
- Rigor técnico en preprocesamiento.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Se articula con:

- SIG y SIG Avanzado
- Adquisición de Datos Geoespaciales
- Procesamiento Digital de Datos Geoespaciales
- Análisis Espacial y Visualización Cartográfica
- Sensores Remotos II
- Laboratorios de Integración I y II

2.6 Contenidos mínimos:

- Fundamentos del espectro electromagnético.
- Plataformas y sensores ópticos.
- Resoluciones espacial, espectral, radiométrica y temporal.
- Principales misiones (Landsat, Sentinel).
- Preprocesamiento básico: recorte, corrección atmosférica básica, nubes.
- Visualización: composiciones RGB e índices NDVI/NDWI simples.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

- Comprensión correcta de los fundamentos físicos del sensoramiento remoto.
- Ejecución técnica adecuada del preprocesamiento.
- Construcción de composiciones y análisis espectral básico.
- Identificación correcta de patrones en imágenes.
- Entrega de informe sintético con justificación de decisiones.

Uso correcto de software y datos satelitales.

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Principios del sensoramiento remoto

4.1.1 Objetivo de la unidad:

Comprender los conceptos esenciales del espectro electromagnético y los fundamentos físicos del sensoramiento remoto.

4.1.2 Listado de contenidos:

- Energía electromagnética: interacción con la superficie.
- Curvas espectrales básicas: agua, vegetación, suelo.
- Plataformas orbitales: órbitas, revisita, geometría.
- Sensores ópticos: MSI (Sentinel-2), OLI (Landsat-8/9).

4.1.3 Principales actividades:

- Análisis de curvas espectrales simples.
- Exploración visual de bandas satelitales.
- Identificación de firmas espectrales.

4.1.4 Recursos disponibles:

- ESA SNAP Toolbox.
- Imágenes Sentinel-2 y Landsat.

4.1.5 Tiempo: aprox 22 horas.

4.2 Unidad 2: Preprocesamiento y manejo de imágenes multiespectrales

4.2.1 Objetivo de la unidad:

Aprender a descargar, preprocesar y preparar imágenes para análisis.

4.2.2 Listado de contenidos:

- Descarga desde plataformas: Copernicus, USGS EarthExplorer.
- Reproyección, mosaicos y recortes.
- Corrección atmosférica (nivel conceptual + aplicación automática).
- Enmascaramiento de nubes y sombras (SCL – Sentinel).

4.2.3 Principales actividades:

- Proceso completo: descarga → preprocesamiento → clip → exportación.
- Preparación de una escena lista para análisis.
- Cálculo de índices simples (NDVI, NBR, NDWI).

4.2.4 Recursos disponibles:

- SNAP, QGIS.
- Conjuntos multiespectrales de ejemplo.

4.2.5 Tiempo: aprox 34 horas

4.3 Unidad 3: Visualización, análisis básico y aplicaciones iniciales

4.3.1 Objetivo de la unidad:

Visualizar y analizar imágenes para interpretar patrones geográficos básicos.

4.3.2 Listado de contenidos:

- Composiciones RGB y color falso.
- Perfiles espectrales.
- Integración de raster + vector para análisis contextual.
- Aplicaciones básicas:
 - mapeo de vegetación
 - detección simple de cuerpos de agua
 - identificación de áreas urbanas

4.3.3 Principales actividades:

- Comparación de distintas combinaciones de bandas.
- Mapeo de NDVI por fechas.
- Detección básica de cambios (conceptual + práctica simple).

4.3.4 Recursos disponibles:

- QGIS – Raster Calculator & Sentinel Hub plugin (opcional).
- SNAP.

4.3.5 Tiempo: aprox 24 horas.

V. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Jensen, J. R. (2015). *Introductory Digital Image Processing*. Pearson.

Lillesand, T., Kiefer, R., & Chipman, J. (2015). *Remote Sensing and Image Interpretation*. Wiley.

Richards, J. (2013). *Remote Sensing Digital Image Analysis*. Springer.

Bibliografía complementaria

ESA Sentinel-2 User Handbook.

USGS Landsat 8–9 Science User Guide.

SNAP ESA Toolbox Documentation.

QGIS Raster Documentation.

IDEuy – Imágenes geoespaciales oficiales.



PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR

I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

Nombre de la Carrera y Plan de Estudios	Tecnicatura en Geoprocesamiento – Plan 2026
Nombre de la Unidad Curricular	Laboratorio de Integración II: Análisis Espacial
Ubicación en el Plan de Estudios	Semestre 2
Previas	Laboratorio de Integración I: Cartografía y SIG
Carácter	Obligatoria
Modalidad	Semipresencial

Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
		64	50
Créditos	8		

II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

2.1 Presentación de la Unidad Curricular:

Laboratorio de Integración II es un espacio práctico, orientado al desarrollo de microproyectos aplicados, donde los estudiantes integran los conocimientos adquiridos en las unidades curriculares del semestre. El laboratorio funciona como un entorno de trabajo colaborativo donde se plantean problemas reales del territorio y se diseñan soluciones basadas en geotecnologías.

Los estudiantes trabajan con datos satelitales, SIG intermedio, análisis espacial, software de procesamiento y técnicas de preprocesamiento, desarrollando productos como mapas temáticos, reportes técnicos, mini-dashboards o prototipos de análisis aplicados a escenarios del territorio uruguayo.

Se prioriza el aprendizaje basado en proyectos (ABP), la colaboración interdisciplinaria y la capacidad de traducir conocimientos técnicos en soluciones concretas.

2.2 Relación con el perfil de egreso:

El laboratorio consolida competencias clave del egresado:

- Capacidad para resolver problemas reales usando geodatación y análisis espacial.
- Integración de datos provenientes de sensores remotos, SIG y software especializado.
- Diseño de productos profesionales para organismos públicos o privados.
- Trabajo colaborativo y comunicación técnica efectiva.
- Responsabilidad en el manejo y documentación de datos.

Es una unidad que simula condiciones reales de trabajo técnico, preparando al estudiante para su inserción profesional.

2.3 Objetivos de aprendizaje:

- Integrar métodos y herramientas estudiadas en el semestre (SIG II, Análisis Espacial, Sensoramiento Remoto I, Software de procesamiento).
- Diseñar y ejecutar un microproyecto geoespacial completo.
- Trabajar de manera colaborativa aplicando metodologías ágiles y gestión básica de proyectos.
- Comunicar resultados de forma oral, escrita y visual.
- Documentar flujos de trabajo y evidencias de análisis.

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

- Pensamiento complejo y aplicación integrada del conocimiento.
- Resolución de problemas territoriales reales.
- Comunicación técnica (mapas, informes, presentaciones).
- Planificación y ejecución de proyectos.
- Buenas prácticas en manejo de datos y reproducibilidad.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Integración directa con todas las UC del semestre:

- SIG Avanzado
- Análisis Espacial y Visualización Cartográfica
- Procesamiento Digital de Datos Geoespaciales
- Sensoramiento Remoto I

Además, se conecta con SIG, Programación para Geomática y Adquisición de Datos Geoespaciales del semestre previo.

2.6 Contenidos mínimos:

- Diseño de microproyectos geoespaciales.
- Curaduría, preprocesamiento y estandarización de datos.
- Integración raster-vector.
- Construcción de mapas temáticos y análisis espacial intermedio.
- Elaboración de informes técnicos y presentaciones.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

- Claridad y pertinencia del planteo del problema.
- Calidad técnica del procesamiento e integración de datos.
- Aplicación coherente de herramientas SIG y de sensoramiento remoto.
- Documentación completa y trazable de procedimientos.
- Calidad gráfica y técnica de los mapas.
- Informe final completo y bien argumentado.
- Trabajo colaborativo efectivo.
- Defensa oral clara y fundamentada del microproyecto.

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

Dado que es un laboratorio, la secuencia combina fases de proyecto.

4.1 Unidad 1: Formulación del microproyecto

4.1.1 Objetivo de la unidad:

Diseñar un microproyecto geoespacial aplicable a un problema real del territorio.

4.1.2 Listado de contenidos:

- Selección del problema y alcance.
- Identificación de datasets necesarios.
- Desarrollo de una pregunta de investigación o desafío.
- Planificación con metodología ágil (mini sprints).

4.1.3 Principales actividades:

- Taller de ideas: problemáticas ambientales, urbanas o rurales.

- Elaboración de la propuesta del microproyecto.
- Definición de entregables y plan de trabajo.

4.1.4 Recursos disponibles:

- Plantilla de proyectos UTEC.
- IDEuy, Sentinel/Landsat, cartografía del IGN.

4.1.5 Tiempo: aprox 10 horas.

4.2 Unidad 2: Procesamiento e integración de datos

4.2.1 Objetivo de la unidad:

Aplicar herramientas de SIG, sensoramiento remoto y análisis espacial para generar información.

4.2.2 Listado de contenidos:

- Preprocesamiento de imágenes satelitales.
- Procesamiento vectorial y raster integrados.
- Normalización y control de calidad de datos.
- Flujos de trabajo trazables.

4.2.3 Principales actividades:

- Preparación de datos Sentinel/Landsat.
- Construcción de análisis espacial intermedio.
- Generación de indicadores o índices temáticos.
- Registro del proceso en bitácora técnica.

4.2.4 Recursos disponibles:

- QGIS, SNAP, SAGA GIS.
- Datos oficiales y de libre acceso.

4.2.5 Tiempo: aprox 36 horas.

4.3 Unidad 3: Síntesis, comunicación y entrega del microproyecto

4.3.1 Objetivo de la unidad:

Construir productos finales profesionales y comunicar los resultados.

4.3.2 Listado de contenidos:

- Diseño de mapas finales.
- Elaboración de informe técnico y nota metodológica.
- Presentaciones orales y visuales.
- Documentación y empaquetamiento del proyecto.

4.3.3 Principales actividades:

- Armado del informe del proyecto.
- Creación de mapas finales y visualizaciones.
- Presentación del microproyecto (pitch técnico).

- Entrega del dataset y scripts (si corresponde).
- 4.3.4 Recursos disponibles:
- QGIS: Diseñador de impresión.
 - Plantillas de informe UTEC.
 - Repositorios de datos.
- 4.3.5 Tiempo: aprox 24 horas.

V. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

ESRI & QGIS Documentation (secciones de análisis y modelado).

Lillesand, T., Kiefer, R., & Chipman, J. (2015). *Remote Sensing and Image Interpretation*. Wiley.

Longley, P. et al. (2015). *Geographic Information Systems and Science*. Wiley.

Bibliografía complementaria

IDEuy – conjuntos de datos oficiales.


ESA Sentinel Documentation.

USGS Landsat User Guides.

SAGA GIS y GRASS GIS manuals.

Guías de buenas prácticas en proyectos geoespaciales (FAO, NASA, ESA).

Semestre 3

 <p>PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR</p>	
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR	
Nombre de la Carrera y Plan de Estudios	Tecnicatura en Geoprocesamiento – Plan 2026
Nombre de la Unidad Curricular	Operación de Drones para Geomática I
Ubicación en el Plan de Estudios	Semestre 3

Previas	Sensores Remotos I: Fundamentos y aplicaciones – Procesamiento Digital de Datos Geoespaciales		
Carácter	Obligatoria		
Modalidad	Semipresencial		
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	64	65	129
Créditos	9		

II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

2.1 Presentación de la Unidad Curricular:

Esta unidad introduce los fundamentos teóricos y prácticos para la operación segura, eficiente y normativa de drones (RPAS/UAS) en contextos de levantamiento geoespacial. Se abordan los principios de aerodinámica básica, tipos de plataformas, componentes técnicos, legislación vigente (DINACIA-UAEAC), planificación de misiones y buenas prácticas de vuelo.

El estudiante adquiere competencias para operar drones de manera responsable, planificar misiones fotogramétricas y comprender las limitaciones técnicas y regulatorias. Además, se introduce el flujo inicial para la captura de datos que serán posteriormente procesados en Sensoramiento Remoto II y Bases de Datos Geoespaciales.

2.2 Relación con el perfil de egreso:

Contribuye al perfil del egresado al permitirle:

- Operar drones en entornos reales de trabajo.
- Planificar vuelos con criterios técnicos, normativos y de seguridad.
- Comprender cómo se generan datos geoespaciales mediante sensores aéreos.
- Integrar datos capturados en proyectos de relevamiento y análisis.
- Trabajar en equipos donde se exige responsabilidad operativa y legal.

Estas habilidades son críticas en levantamientos territoriales, monitoreo ambiental, agricultura de precisión, fotogrametría y obra civil.

2.3 Objetivos de aprendizaje:

- Comprender los principios básicos de operación de drones multirrotores y de ala fija.
- Conocer la normativa vigente de uso de drones en Uruguay (DINACIA) y en la región.
- Identificar los componentes clave de un dron y su mantenimiento básico.
- Planificar misiones seguras considerando clima, baterías, entorno y riesgos.
- Realizar vuelos básicos asistidos y no asistidos de manera controlada.
- Generar datos preliminares para relevamientos geoespaciales.

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

- Operación segura de RPAS.
- Toma de decisiones en contextos de campo.

- Planificación de vuelos fotogramétricos.
- Gestión del riesgo y responsabilidad normativa.
- Registro técnico de misiones (bitácoras y checklists).

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Se articula directamente con:

- Sensores Remotos II
- Bases de Datos Espaciales y Automatización
- Cartografía Temática y Diseño Cartográfico
- Laboratorio de Integración I y II
- Proyecto Final

2.6 Contenidos mínimos:

- Aerodinámica básica, sensores y componentes.
- Clasificación y tipos de drones.
- Normativa, seguros y responsabilidades legales.
- Planificación y ejecución de vuelos.
- Seguridad operacional.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

- Uso correcto del dron en condiciones controladas.
- Comprensión de normativa y protocolos obligatorios.
- Capacidad para planificar y justificar un vuelo.
- Ejecución segura de la misión (despegue, vuelo, aterrizaje).
- Calidad del registro de bitácora y documentación operativa.
- Identificación correcta de riesgos y mitigaciones.
- Trabajo en equipo en condiciones reales de campo.

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Introducción técnica a los drones y su ecosistema operativo

4.1.1 Objetivo de la unidad:

Comprender la estructura básica, los componentes y el funcionamiento general de un dron.

4.1.2 Listado de contenidos:

- Tipos de RPAS: multirrotores, ala fija, VTOL.
- Componentes: motores, batería, ESC, IMU, GPS, controlador de vuelo.
- Sensores ópticos y multiespectrales (visión general).
- Limitaciones físicas y operativas.

4.1.3 Principales actividades:

- Desarme y análisis estructural de un dron real (sin energizar).
- Calibración básica de sensores (IMU, brújula, gimbal).
- Simulador de vuelo: prácticas iniciales.

4.1.4 Recursos disponibles:

- Drones de entrenamiento.
- Simuladores oficiales (DJI Assistant u otros).

4.1.5 Tiempo: aprox 20 horas.

4.2 Unidad 2: Normativa, seguridad y responsabilidad operativa

4.2.1 Objetivo de la unidad:

Aplicar las normativas y procedimientos necesarios para volar de forma legal y segura.

4.2.2 Listado de contenidos:

- Normativa DINACIA para uso recreativo y profesional.
- Restricciones aéreas, zonas prohibidas, alturas máximas.
- Comunicación y coordinación con autoridades locales.
- Gestión del riesgo y evaluación del entorno.
- Checklists pre-vuelo y post-vuelo.

4.2.3 Principales actividades:

- Análisis de escenarios legales.
- Identificación de zonas restringidas mediante cartografía aeronáutica.
- Elaboración de checklist oficial UTEC para misiones RPAS.

4.2.4 Recursos disponibles:

- Cartas aeronáuticas.
- Documentación DINACIA.

4.2.5 Tiempo: aprox 22 horas.

4.3 Unidad 3: Planificación y operación de vuelos básicos

4.3.1 Objetivo de la unidad:

Planificar vuelos reales y ejecutarlos bajo supervisión aplicando criterios técnicos.

4.3.2 Listado de contenidos:

- Planificación de misiones fotogramétricas:
 - GSD (Ground Sampling Distance)
 - Solape longitudinal y lateral
 - Patrón de vuelo
- Meteorología básica para RPAS.
- Manejo seguro del dron en campo: despegues, aterrizajes, maniobras básicas.
- Registro de bitácora y documentación.

4.3.3 Principales actividades:

- Ejecución de vuelos básicos en campo seguro.
- Captura de imágenes para posterior procesamiento.
- Simulación de emergencias controladas.
- Registro completo de la misión.

4.3.4 Recursos disponibles:

- Drones de entrenamiento.
- Software de planificación (DJI Pilot, Pix4D Capture, MapPilot).

4.3.5 Tiempo: aprox 38 horas

V. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

DINACIA – Reglamentación de Operación de RPAS (última versión).

DJI – *RPAS User Manuals* (según modelo en uso).

Pix4D – *Introduction to Drone Mapping*.

SenseFly – *eBee Classroom Material*.

Bibliografía complementaria

ICAO – *Unmanned Aircraft Systems Guidance Material*.

FAA – *UAS Certification and Operations Guides*.

European Union Aviation Safety Agency (EASA) – guías operativas.

NASA – *UAS Safety and Risk Management*.

Tutoriales oficiales Pix4D y DroneDeploy.



PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR

I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

Nombre de la Carrera y Plan de Estudios	Tecnicatura en Geoprocesamiento – Plan 2026
Nombre de la Unidad Curricular	Análisis Territorial con Datos Geoespaciales
Ubicación en el Plan de Estudios	Semestre 3
Previas	Procesamiento Digital de Datos Geoespaciales – Sistemas de Información Geográfico Avanzado
Carácter	Obligatoria

Modalidad	Semipresencial		
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	64	60	124
Créditos	8		

II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

2.1 Presentación de la Unidad Curricular:

Esta unidad curricular introduce el uso de datos abiertos e imágenes satelitales para el monitoreo de procesos ambientales relevantes en Uruguay y la región. Se abordan fuentes de datos públicas (Sentinel, Landsat, IDEuy, Copernicus, NOAA), técnicas básicas de análisis multitemporal, construcción de indicadores ambientales y elaboración de productos útiles para la gestión territorial, el seguimiento de ecosistemas y el apoyo a la toma de decisiones.

Se trabaja con casos reales: vegetación, cuerpos de agua, riesgos ambientales, cambios en el uso del suelo, quemas y estrés hídrico. Se enfatiza el uso de plataformas abiertas y el acceso democrático a la información.

2.2 Relación con el perfil de egreso:

Contribuye al perfil del egresado al permitirle:

- Usar imágenes satelitales abiertas para generar indicadores ambientales.
- Realizar monitoreo multitemporal y análisis de cambio.
- Integrar datos ambientales en flujos de geoprocetamiento.
- Utilizar plataformas abiertas para descargar, visualizar y procesar información.
- Apoyar a organismos públicos, ONGs y empresas con información ambiental actualizada.

Es una UC clave para aplicaciones prácticas en ambiente, territorio y agricultura digital.

2.3 Objetivos de aprendizaje:

- Comprender los principales indicadores y variables ambientales observables desde sensores remotos.
- Acceder, filtrar y procesar datos satelitales abiertos.
- Construir series temporales simples de indicadores como NDVI, NDWI, NBR.
- Identificar cambios ambientales relevantes.
- Elaborar informes cartográficos y narrativas ambientales.

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

- Monitoreo ambiental basado en datos abiertos.
- Manejo crítico de plataformas de información.
- Construcción de indicadores y métricas ambientales.
- Interpretación de patrones sobre el territorio.
- Comunicación clara de hallazgos ambientales.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Se articula directamente con:

- Sensores Remotos I y II
- Análisis Territorial con Datos Geoespaciales
- Cartografía Temática y Diseño Cartográfico
- Operación de Drones para Geomática I y II
- Bases de Datos Espaciales y Automatización
- Laboratorio de Integración I y II
- Proyecto Final

2.6 Contenidos mínimos:

- Plataformas y repositorios de datos abiertos.
- Indicadores ambientales satelitales.
- Monitoreo de vegetación, agua y suelo.
- Métodos básicos de análisis multitemporal.
- Visualización y comunicación ambiental.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

- Acceso y selección adecuada de datos abiertos.
- Procesamiento correcto de indicadores ambientales.
- Identificación razonada de cambios ambientales.
- Calidad cartográfica y narrativa de los resultados.
- Informe técnico con fundamentos sólidos.

Capacidad crítica para interpretar fenómenos ambientales.

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Fuentes de datos y plataformas de acceso a información ambiental

4.1.1 Objetivo de la unidad:

Conocer el ecosistema de datos abiertos ambientales y aprender a acceder a ellos.

4.1.2 Listado de contenidos:

- Plataformas abiertas: Copernicus Open Access Hub, USGS EarthExplorer, IDEuy.
- Productos NOAA (temperatura superficial, índices).
- Formatos y metadatos ambientales.
- Selección criteriosa de imágenes y datasets.

4.1.3 Principales actividades:

- Descarga comparada de productos Sentinel y Landsat.
- Evaluación de calidad y metadatos.
- Identificación de datasets adecuados para diferentes problemas ambientales.

4.1.4 Recursos disponibles:

- Portales Copernicus/USGS/NOAA.

- QGIS y SNAP.

4.1.5 Tiempo: aprox 16 horas.

4.2 Unidad 2: Indicadores ambientales y análisis multitemporal

4.2.1 Objetivo de la unidad:

Analizar cambios ambientales mediante series temporales simples y métricas espectrales.

4.2.2 Listado de contenidos:

- NDVI, NDWI, EVI, NBR, SAVI (introducción aplicada).
- Detección de cambios: diferencias temporales, umbrales, tendencias simples.
- Análisis de agua, vegetación, suelo desnudo, áreas quemadas.
- Normalización de imágenes y control de calidad.

4.2.3 Principales actividades:

- Comparación de indicadores en distintas fechas.
- Construcción de una serie temporal básica para un área piloto.
- Identificación de eventos ambientales: crecidas, incendios, deforestación local.
- Mapa de cambios temporal simple.

4.2.4 Recursos disponibles:

- SNAP (índices automatizados).
- QGIS – Raster Calculator, Time Manager plugin.
- Sentinel-2 y Landsat 8/9.

4.2.5 Tiempo: aprox 38 horas.

4.3 Unidad 3: Aplicaciones ambientales y comunicación de resultados

4.3.1 Objetivo de la unidad:

Generar productos ambientales finales y comunicar resultados de manera clara.

4.3.2 Listado de contenidos:

- Elaboración de mapas ambientales temáticos.
- Análisis de riesgos ambientales:
 - inundaciones
 - incendios forestales
 - erosión
 - estrés hídrico
- Narrativas visuales y storytelling ambiental.
- Preparación de informes técnicos.

4.3.3 Principales actividades:

- Estudio de caso real seleccionado (ej.: Laguna del Sauce, cuencas del interior, incendios 202X).
- Creación de un mapa ambiental final integrando múltiples indicadores.
- Elaboración de mini-informe técnico.

- Presentación del caso con narrativa visual.
- 4.3.4 Recursos disponibles:
- QGIS (Layout).
 - SNAP y SAGA GIS.
 - Datos abiertos complementarios IDEuy, MGAP, MVOTMA.
- 4.3.5 Tiempo: aprox 26 horas.

V. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Lillesand, T., Kiefer, R., & Chipman J. (2015). *Remote Sensing and Image Interpretation*. Wiley.

Jensen, J. R. (2015). *Introductory Digital Image Processing*. Pearson.

Copernicus – *Sentinel User Guides*.

FAO – *Open Geospatial Data for Land and Water Monitoring*.

Bibliografía complementaria


USGS – *Landsat Collection 2 Documentation*.

SNAP ESA Toolbox Docs.

NOAA Open Data Portal.

IDEuy – Repositorio de datos ambientales del Uruguay.

NASA Applied Remote Sensing Training Program (ARSET).

 <p>PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR</p>	
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR	
Nombre de la Carrera y Plan de Estudios	Tecnicatura en Geoprocesamiento – Plan 2026
Nombre de la Unidad Curricular	Sensores Remotos II: Análisis Espectral y Clasificación
Ubicación en el Plan de Estudios	Semestre 3
Previas	Sensores Remotos I: Fundamentos y Aplicaciones – Procesamiento Digital de Datos Geospaciales

Carácter	Obligatoria		
Modalidad	Semipresencial		
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	64	60	124
Créditos	8		

II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

2.1 Presentación de la Unidad Curricular:

Sensores Remotos II profundiza en el análisis avanzado de imágenes satelitales y datos capturados por drones. La unidad se enfoca en fotogrametría digital, procesamiento multispectral avanzado, análisis de cambios, clasificación supervisada y la generación de modelos digitales (MDE/MDT/MDS).

El curso integra imágenes provenientes de drones (capturadas en la UC Drones: Fundamentos de Operación y Vuelo) con productos satelitales de alta resolución, permitiendo al estudiante realizar flujos de trabajo completos: desde la adquisición de datos hasta la obtención de productos cartográficos de nivel profesional.

2.2 Relación con el perfil de egreso:

La UC consolida competencias críticas para el técnico geoespacial:

- Procesar imágenes aéreas y satelitales para generar productos derivados.
- Ejecutar fotogrametría básica para obtener ortomosaicos y modelos 3D.
- Realizar análisis espectral avanzado y clasificación de coberturas.
- Integrar datos de drones en entornos SIG.
- Monitorear procesos ambientales y territoriales de forma robusta.

Forma parte del núcleo profesional del egresado, habilitando tareas técnicas en ambiente, obra civil, agricultura de precisión, ordenamiento territorial y gestión de riesgos.

2.3 Objetivos de aprendizaje:

- Realizar fotogrametría y generar ortomosaicos con software especializado.
- Construir modelos digitales de elevación a partir de imágenes aéreas.
- Aplicar técnicas de clasificación (supervisada y no supervisada).
- Analizar cambios mediante métodos multitemporales.
- Integrar productos avanzados en SIG para proyectos aplicados.

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

- Fotogrametría para proyectos básicos.
- Modelos digitales (DEM, DSM, nDSM).
- Clasificación espectral y análisis multitemporal avanzado.
- Manejo de software profesional (SNAP, Metashape/Pix4D, QGIS).
- Evaluación de exactitud y validación de resultados.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Se vincula directamente con:

- Sensores Remotos I
- Operación de Drones para Geomática I y II
- Procesamiento Digital de Datos Geoespaciales
- Bases de Datos Geoespaciales y Automatización
- Cartografía Temática y Diseño Cartográfico
- Laboratorio de Integración I y II
- Proyecto Final

2.6 Contenidos mínimos:

- Fotogrametría y ortomosaicos.
- Modelos digitales derivados.
- Clasificación espectral.
- Análisis de cambio multitemporal.
- Calibración, validación y control de calidad.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

- Correcta generación de ortomosaicos y modelos digitales.
- Aplicación adecuada de clasificadores.
- Diseño riguroso del análisis multitemporal.
- Exactitud y validación de resultados.
- Calidad cartográfica y técnica de los productos finales.

Informe técnico sólido, con claridad en metodología y resultados.

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Fotografía básica y generación de productos 3D

4.1.1 Objetivo de la unidad:

Procesar imágenes capturadas con drones para generar productos fotogramétricos.

4.1.2 Listado de contenidos:

- Conceptos de fotogrametría: puntos de enlace, nubes de puntos, tie points.
- Flujo de trabajo básico:
 1. alineación de imágenes
 2. nube de puntos densa
 3. mesh
 4. ortomosaico
 5. modelos digitales
- Revisión de parámetros de vuelo que afectan el procesamiento.

4.1.3 Principales actividades:

- Procesamiento completo de un set de imágenes capturadas por estudiantes.
- Generación de ortomosaico y DEM.
- Exportación a SIG para validación.

4.1.4 Recursos disponibles:

- Agisoft Metashape (licencias educativas) o WebODM.
- Imágenes obtenidas en UC de Drones.

4.1.5 Tiempo: aprox 36 horas.

4.2 Unidad 2: Técnicas avanzadas en análisis satelital

4.2.1 Objetivo de la unidad:

Aplicar técnicas espectrales avanzadas y trabajar con múltiples fechas.

4.2.2 Listado de contenidos:

- Descomposición de firmas espectrales.
- Transformaciones (PCA, índices derivados).
- Clasificación no supervisada (k-means, ISODATA).
- Clasificación supervisada (Random Forest básico, SVM).
- Métricas de exactitud: matriz de confusión, Kappa.

4.2.3 Principales actividades:

- Clasificación de uso/cobertura del suelo.
- Comparación entre clasificadores.
- Evaluación con datos de campo o puntos de referencia.

4.2.4 Recursos disponibles:

- SNAP, Orfeo ToolBox, QGIS.
- Sentinel-2/Landsat.

4.2.5 Tiempo: aprox 40 horas

4.3 Unidad 3: Análisis multitemporal y detección de cambios

4.3.1 Objetivo de la unidad:

Detectar cambios en el territorio mediante análisis espectrales y temporales.


4.3.2 Listado de contenidos:

- Métodos de cambio:
 - Diferencia de imágenes
 - NDVI multitemporal
 - Ratios espectrales
 - Umbrales
- Comparación de eventos ambientales: incendios, crecidas, deforestación.
- Integración con capas vectoriales para análisis contextual.

4.3.3 Principales actividades:

- Detección de cicatrices de incendios con NBR.

<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de variaciones de cuerpos de agua. • Informe con narrativa del cambio detectado. <p>4.3.4 Recursos disponibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> • QGIS + TimeManager • SNAP • Datos Sentinel <p>4.3.5 Tiempo: aprox 24 horas</p>
V. BIBLIOGRAFÍA
<p>Bibliografía básica</p> <p>Jensen, J. R. (2015). <i>Introductory Digital Image Processing</i>. Pearson.</p> <p>Lillesand, T., Kiefer, R., & Chipman, J. (2015). <i>Remote Sensing and Image Interpretation</i>. Wiley.</p> <p>Agisoft Metashape Standard/Professional – Manuals oficiales.</p> <p>Orfeo ToolBox Documentation.</p> <p>Bibliografía complementaria</p> <p>ESA SNAP Toolbox – Guías avanzadas.</p> <p>USGS Landsat Collection Documentation.</p> <p>Copernicus – Sentinel-2 L2A Processing Guide.</p> <p>NASA ARSET Training Modules.</p> <p>FAO – <i>Guidelines for Land Cover Classification</i>.</p>

 <p>UTEC Universidad Tecnológica</p>	PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR	
Nombre de la Carrera y Plan de Estudios	Tecnicatura en Geoprocesamiento– Plan 2026
Nombre de la Unidad Curricular	Bases de Datos Espaciales y Automatización
Ubicación en el Plan de Estudios	Semestre 3

Previas	Procesamiento Digital de Datos Geoespaciales – Análisis Espacial y Visualización Cartográfica – Sistemas de Información Geográfica Avanzado		
Carácter	Obligatoria		
Modalidad	Semipresencial		
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	64	60	124
Créditos	8		

II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

2.1 Presentación de la Unidad Curricular:

Esta unidad curricular introduce los fundamentos y las prácticas esenciales para el diseño, implementación y administración de bases de datos geoespaciales, con un enfoque principal en PostgreSQL + PostGIS, el estándar más utilizado en la industria. Se abordan conceptos de modelado espacial, tipos de geometrías, indexación espacial, consultas SQL, optimización, integraciones con QGIS y manejo de grandes volúmenes de datos.

La UC prepara al estudiante para organizar, almacenar, editar, validar y consultar datos geográficos en entornos profesionales, integrando sus capacidades con el resto del flujo de geoprocesamiento.

2.2 Relación con el perfil de egreso:

Esta unidad es clave para que el egresado pueda:

- Administrar geodatabases modernas.
- Diseñar modelos de datos espaciales acordes a necesidades reales.
- Ejecutar consultas avanzadas para análisis espacial.
- Integrar bases de datos con SIG y herramientas de procesamiento.
- Trabajar con información robusta en contextos institucionales.

Estas competencias son necesarias para organismos públicos, consultoras, telecomunicaciones, agricultura digital, gestión territorial, startups geoespaciales y laboratorios de innovación.

2.3 Objetivos de aprendizaje:

- Comprender el modelo de datos espacial y las estructuras usadas en PostGIS.
- Diseñar esquemas y tablas espaciales con criterios profesionales.
- Administrar y cargar datos geográficos en PostGIS.
- Ejecutar consultas espaciales SQL para análisis y validación.
- Conectar SIG y otras aplicaciones a la base de datos geoespacial.

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

- Modelado lógico y físico de datos espaciales.

- Consulta y análisis espacial con SQL.
- Gestión de índices espaciales (GiST).
- Normalización y control de calidad de datos.
- Integración con QGIS y flujos de automatización.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Se articula con:

- SIG y SIG Avanzado
- Procesamiento Digital de Datos Geoespaciales
- Programación para Geomática
- Sensoramiento Remoto II
- Laboratorios de Integración I y II
- Proyecto Final

2.6 Contenidos mínimos:

- Modelo de datos geoespacial.
- PostGIS: geometrías, rasters, índices, consultas.
- Manejo de grandes volúmenes de datos.
- Interoperabilidad con SIG

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

- Diseño correcto de una base de datos espacial.
- Administración eficiente de tablas y esquemas.
- Ejecución precisa de consultas SQL espaciales.
- Calidad y validez geométrica de los datos cargados.
- Integración fluida con SIG.

Documentación técnica clara del modelo y procedimientos.

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Fundamentos de bases de datos espaciales

4.1.1 Objetivo de la unidad:

Comprender el modelo relacional y su extensión al mundo espacial.

4.1.2 Listado de contenidos:

- Fundamentos de bases de datos relacionales.
- De shapefiles a geodatabases: beneficios y limitaciones.
- Tipos de geometrías en PostGIS: Point, LineString, Polygon, Multi*.
- SRID y sistemas de referencia espacial.

4.1.3 Principales actividades:

- Exploración de bases de ejemplo.

- Conversión de un dataset desde archivos planos a PostGIS.
- Validación de SRID y geometrías.

4.1.4 Recursos disponibles:

- PostgreSQL + PostGIS.
- QGIS DB Manager.

4.1.5 Tiempo: aprox 20 horas.

4.2 Unidad 2: Diseño, carga y administración de datos espaciales

4.2.1 Objetivo de la unidad:

Diseñar esquemas espaciales y administrar datos en PostGIS.

4.2.2 Listado de contenidos:

- Modelado espacial básico (entidades, atributos, relaciones).
- Creación de tablas, esquemas y restricciones.
- Indexación espacial (GiST).
- Validación geométrica (ST_IsValid, ST_MakeValid).
- Importación de datos: shp2pgsql, ogr2ogr, DB Manager.

4.2.3 Principales actividades:

- Construcción de un modelo de datos para un proyecto territorial.
- Importación de datasets IDEuy.
- Limpieza y validación geométrica.
- Documentación de metadatos.

4.2.4 Recursos disponibles:

- PostgreSQL, PostGIS.
- GDAL/OGR.
- QGIS.

4.2.5 Tiempo: aprox 38 horas.

4.3 Unidad 3: Consultas espaciales y análisis avanzado con SQL

4.3.1 Objetivo de la unidad:

Ejecutar análisis espaciales directamente desde consultas SQL.

4.3.2 Listado de contenidos:

- Selecciones espaciales: ST_Intersects, ST_Contains, ST_Within.
- Manipulación de geometrías: ST_Buffer, ST_Union, ST_Clip.
- Análisis topológico y métricas.
- Raster en PostGIS (visión introductoria).
- Optimización de consultas e índices.

4.3.3 Principales actividades:

- Consultas espaciales típicas de planificación urbana y ambiente.

- Análisis de proximidad dentro de la base.
- Simplificación y disolución de capas mediante SQL.
- Integración con QGIS para visualización directa.

4.3.4 Recursos disponibles:

- PgAdmin.
- PostGIS.
- QGIS.

4.3.5 Tiempo: aprox 30 horas.

V. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Obe, R. & Hsu, L. (2021). *PostGIS in Action*. Manning.

PostgreSQL oficial — *Documentation*.

PostGIS — *Reference Manual*.

Shekhar & Chawla (2003). *Spatial Databases*.

Bibliografía complementaria

GDAL/OGR – User Guide.

QGIS Documentation – Database Integration.

Cursos y materiales de Boundless y CrunchyData.

IDEuy – Estructuras de datos espaciales oficiales.

NASA ARSET – data handling modules.



PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR

I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

Nombre de la Carrera y Plan de Estudios	Tecnicatura en Geoprocesamiento – Plan 2026
Nombre de la Unidad Curricular	Cartografía Temática y Diseño Cartográfico
Ubicación en el Plan de Estudios	Semestre 3

Previas	Análisis Espacial y Visualización Cartográfica		
Carácter	Obligatoria		
Modalidad	Semipresencial		
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	64	60	124
Créditos	8		

II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

2.1 Presentación de la Unidad Curricular:

Esta unidad curricular profundiza en los principios, técnicas y buenas prácticas del diseño y la producción de mapas temáticos, entendidos como herramientas de comunicación visual para contextos científicos, técnicos, sociales y de toma de decisiones.

El curso se centra en:

- técnicas de simbolización,
- clasificación y selección de datos,
- decisiones de diseño visual,
- narrativa cartográfica,
- diseño accesible e inclusivo.

Se enfatiza la creación de mapas profesionales en QGIS y herramientas complementarias, integrando resultados de análisis espaciales, imágenes satelitales, datos abiertos y modelos derivados de otras UC del semestre.

2.2 Relación con el perfil de egreso:

La UC contribuye al perfil del egresado al fortalecer su capacidad de:

- sintetizar información geoespacial en productos visuales claros y precisos,
- diseñar mapas temáticos alineados con estándares internacionales,
- comunicar resultados complejos a públicos técnicos y no técnicos,
- producir documentación visual para proyectos ambientales, urbanos o rurales.

Estas competencias son esenciales en estudios de impacto, agricultura digital, ordenamiento territorial, riesgos ambientales, infraestructura y trabajos académicos o profesionales.

2.3 Objetivos de aprendizaje:

- Comprender principios de diseño cartográfico aplicado.
- Seleccionar técnicas de simbolización y clasificación adecuadas.
- Producir mapas temáticos claros, precisos y estéticamente consistentes.
- Diseñar narrativas visuales que comuniquen procesos espaciales.
- Evaluar críticamente la calidad visual y técnica de mapas.

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

- Pensamiento visual y síntesis espacial.
- Diseño cartográfico profesional.
- Uso avanzado del “Layout” de QGIS.
- Control de color, tipografía y jerarquía gráfica.
- Evaluación de la calidad técnica del producto final.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Articulación directa con:

- Análisis Territorial con Datos Geoespaciales
- Sensores Remotos I y II
- Bases de Datos Espaciales y Diseño Cartográfico
- SIG Avanzado
- Laboratorio de Integración I y II
- Proyecto Final

2.6 Contenidos mínimos:

- Simbología temática.
- Clasificación cuantitativa y cualitativa.
- Diseño cartográfico integral.
- Estándares de visualización y metadatos.

Mapas impresos y digitales interactivos

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

- Adecuación de la técnica de clasificación a los datos utilizados.
- Coherencia visual del mapa temático.
- Correcta selección de colores, tipografías y jerarquías.
- Calidad técnica: proyecciones, metadatos, precisión visual.
- Claridad narrativa en la comunicación del fenómeno.

Justificación conceptual del diseño elegido.

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Fundamentos y principios del diseño cartográfico

4.1.1 Objetivo de la unidad:

Comprender los principios fundamentales del diseño gráfico aplicado a mapas temáticos.

4.1.2 Listado de contenidos:

- Elementos del mapa: título, leyenda, escala, orientación, fuentes.
- Jerarquía visual y grillas de diseño.
- Elección de proyecciones para comunicación.
- Diseño inclusivo y accesible (contraste, daltónicos).

4.1.3 Principales actividades:

- Evaluación crítica de mapas existentes.
- Creación de un mapa simple con correcciones iterativas.
- Ajuste de proyección para mejorar la interpretación visual.

4.1.4 Recursos disponibles:

- QGIS – Layout Manager.
- Guías de diseño de cartografía institucional.

4.1.5 Tiempo: aprox 20 horas.

4.2 Unidad 2: Simbología, clasificación y representación temática

4.2.1 Objetivo de la unidad:

Seleccionar y aplicar técnicas de simbolización adecuadas al tipo de dato y mensaje.

4.2.2 Listado de contenidos:

- Mapas coropléticos: cuantiles, intervalos iguales, desviación estándar, Jenks.
- Símbolos proporcionales, diagramas y mapas graduados.
- Mapas de densidad: KDE, heatmaps.
- Mapas binarios y de umbral.
- Uso avanzado del color: escalas secuenciales, divergentes, categóricas.
- Errores comunes en la clasificación.

4.2.3 Principales actividades:

- Creación de distintas versiones temáticas del mismo dataset.
- Comparación de métodos de clasificación.
- Justificación del diseño elegido.

4.2.4 Recursos disponibles:

- QGIS Layer Styling Panel.
- Datos ambientales, urbanos y sociales.

4.2.5 Tiempo: aprox 34 horas.

4.3 Unidad 3: Mapas avanzados, narrativa visual y comunicación

4.3.1 Objetivo de la unidad:

Producir un mapa temático integral que comunique claramente un fenómeno territorial.

4.3.2 Listado de contenidos:

- Storytelling cartográfico.
- Mapas compuestos (varias capas, gráficos, resúmenes).
- Integración con dashboards y visualizaciones web (introducción).
- Metadatos: cómo documentar un mapa temático.
- Evaluación técnica y estética de productos finales.

4.3.3 Principales actividades:

- Construcción de un mapa para un informe ambiental o urbano.

- Elaboración de narrativa visual: problema → análisis → mapa → conclusiones.
- Ajustes finales en el layout (tipografía, color, balance).

4.3.4 Recursos disponibles:

- QGIS, DataPlotly (opcional).
- IDEuy, Sentinel, datos vectores públicos.

4.3.5 Tiempo: aprox 26 horas.

V. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Brewer, C. (2012). *Designing Better Maps*. Esri Press.

Dent, B. D., Torguson, J., & Hodler, T. (2009). *Cartography: Thematic Map Design*. McGraw-Hill.

Slocum, T. et al. (2009). *Thematic Cartography and Geovisualization*. Prentice Hall.

Bibliografía complementaria

QGIS Documentation – Cartography and Layout.


ColorBrewer — Guías de selección de color.

Mapbox Cartography Guidelines.

IDEuy — Mapas oficiales como referencia.

Thomas, G. (2018). *GIS Cartography: A Guide to Effective Map Design*.

Semestre 4

	PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR	
Nombre de la Carrera y Plan de Estudios	Tecnicatura en Geoprocesamiento - Plan 2026
Nombre de la Unidad Curricular	Innovación en Geotecnologías para la Sostenibilidad

Ubicación en el Plan de Estudios	Semestre 4		
Previas	Laboratorio de integración II: Análisis Espacial – Operación de Drones para Geomática I – Bases de Datos Espaciales y Automatización		
Carácter	Obligatoria		
Modalidad	Semipresencial		
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	48	69	117
Créditos	8		

II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

2.1 Presentación de la Unidad Curricular:

El Taller de Innovación Tecnológica para Sostenibilidad es un espacio práctico y creativo donde los estudiantes aplican geotecnologías, metodologías de innovación y pensamiento crítico para diseñar soluciones tecnológicas a desafíos de sostenibilidad ambiental y territorial.

Es un curso basado en proyectos reales, donde se utilizan técnicas de *design thinking*, innovación abierta, prototipado rápido, análisis geoespacial, desarrollo de visualizaciones y uso de datos abiertos para plantear soluciones concretas.

Los equipos trabajan sobre problemáticas como:

- gestión ambiental,
- adaptación al cambio climático,
- monitoreo de ecosistemas,
- uso eficiente de recursos,
- movilidad sostenible,
- agricultura inteligente,
- gobernanza territorial.

El taller sirve como puente hacia el Proyecto Final.

2.2 Relación con el perfil de egreso:

El taller desarrolla competencias esenciales del perfil:

- Capacidad de innovación aplicada a problemas reales.
- Integración de tecnologías geoespaciales en soluciones sostenibles.
- Trabajo interdisciplinario y orientado a proyectos.
- Pensamiento crítico y responsabilidad ética en el uso de datos.
- Comunicación efectiva de propuestas y prototipos.

Además, entrena habilidades requeridas por el sector productivo, organizaciones públicas, cooperativas y ONGs ambientales.

2.3 Objetivos de aprendizaje:

- Aplicar metodologías de innovación para resolver problemas reales de sostenibilidad.
- Diagnosticar desafíos usando geodatación, imágenes, análisis espacial o datos abiertos.
- Desarrollar prototipos o soluciones funcionales a escala piloto.
- Integrar herramientas tecnológicas (SIG, sensores, drones, APIs, dashboards).
- Comunicar soluciones mediante presentaciones, mapas y reportes técnicos.

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

- Creatividad aplicada a problemas ambientales.
- Pensamiento sistémico.
- Flujo completo de diseño e innovación.
- Trabajo en equipos multidisciplinarios.
- Comunicación de propuestas a actores reales (“pitch” técnico).

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Integra aprendizajes de:

- SIG Avanzado
- Bases de Datos Espaciales y Automatización
- Sensores Remotos I y II
- Análisis Territorial con Datos Geoespaciales
- Cartografía Temática y Diseño Cartográfico
- Operación de Drones para Geomática I y II

2.6 Contenidos mínimos:

- Innovación aplicada a sostenibilidad.
- Diagnóstico territorial.
- Prototipado rápido.
- Soluciones basadas en datos geoespaciales.
- Comunicación de proyectos.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

- Pertinencia y claridad del problema planteado.
- Calidad técnica del prototipo y coherencia con la evidencia.
- Integración adecuada de geotecnologías.
- Innovación y originalidad de la solución.
- Validación argumentada (datos, análisis, pruebas).
- Uso correcto de mapas, indicadores y visualizaciones.
- Presentación final clara, rigurosa y convincente.

Trabajo colaborativo efectivo y documentación del proceso.

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Diagnóstico y formulación del desafío

4.1.1 Objetivo de la unidad:

Definir un problema real de sostenibilidad y comprender sus causas territoriales.

4.1.2 Listado de contenidos:

- Introducción al pensamiento de diseño (design thinking).
- Diagnóstico territorial con datos abiertos.
- Identificación de actores, necesidades y oportunidades.
- Definición del reto: “¿Cómo podríamos...?”

4.1.3 Principales actividades:

- Revisión de casos reales uruguayos.
- Taller de problematización (canvas de desafío).
- Construcción de mapas diagnósticos preliminares.

4.1.4 Recursos disponibles:

- QGIS, Sentinel, IDEuy.
- Plantillas de innovación UTEC.

4.1.5 Tiempo: 16 horas

4.2 Unidad 2: Ideación, prototipado y experimentación

4.2.1 Objetivo de la unidad:

Generar ideas de solución y construir prototipos tecnológicos iniciales.

4.2.2 Listado de contenidos:

- Técnicas de ideación y creatividad dirigida.
- Prototipos:
 - mapas temáticos,
 - dashboards,
 - servicios geoespaciales,
 - sensores simples,
 - modelos predictivos básicos.
- Evaluación rápida: factibilidad – impacto – escalabilidad.

4.2.3 Principales actividades:

- Ideación en equipos.
- Creación de un prototipo mínimo (MVP geoespacial).
- Experimentación con datos y herramientas.
- Retroalimentación con actores reales.

4.2.4 Recursos disponibles:

- QGIS, Python, APIs públicas, Earth Engine (si se decide incluir).
- Herramientas de prototipado visual.

4.2.5 Tiempo: 40 horas

4.3 Unidad 3: Desarrollo, validación y presentación de la solución

4.3.1 Objetivo de la unidad:

Desarrollar una versión funcional del prototipo y presentarla a audiencias reales.

4.3.2 Listado de contenidos:

- Refinamiento del prototipo.
- Indicadores de impacto.
- Mapas finales y visualizaciones.
- Preparación de informe técnico y pitch profesional.

4.3.3 Principales actividades:

- Construcción del prototipo final.
- Validación con datos reales.
- Presentación final ante docentes o actores institucionales.
- Reflexión sobre sostenibilidad e impacto del proyecto.

4.3.4 Recursos disponibles:

- QGIS, dashboards, repositorios de datos.
- Plantillas de pitch técnico.

4.3.5 Tiempo: 24 horas

V. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Brown, T. (2009). *Change by Design*.

FAO (2020). *Geospatial Information for Sustainable Development*.

Liedtka, J. (2014). *Design Thinking for the Greater Good*.

Longley, P. et al. (2015). *GIS and Science*.

Bibliografía complementaria

IDEuy — Datos y metadatos ambientales.

NASA ARSET — Módulos de aplicaciones ambientales.

UN Environment — *Environmental Data and Indicators*.

Google Earth Engine — documentación oficial.

Casos de innovación en sostenibilidad (ONU, BID, CAF).

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR

I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

Nombre de la Carrera y Plan de Estudios	Tecnatura en Geoprocesamiento – Plan 2026		
Nombre de la Unidad Curricular	Operación de Drones para Geomática II		
Ubicación en el Plan de Estudios	Semestre 4		
Previas	Operación de Drones para Geomática I		
Carácter	Obligatoria		
Modalidad	Semipresencial		
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	64	60	124
Créditos	8		

II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

2.1 Presentación de la Unidad Curricular:

Esta unidad curricular profundiza las competencias operativas, técnicas y analíticas necesarias para la ejecución de misiones avanzadas con drones (RPAS/UAS) en entornos profesionales de geomática. A diferencia del nivel I —centrado en fundamentos, normativa y vuelos básicos— esta segunda unidad se orienta al trabajo de campo aplicado, la captura de datos fotogramétricos de alta calidad, la planificación de misiones complejas, la configuración avanzada de sensores y el control de calidad de los datasets obtenidos.

El curso combina sesiones teóricas, simulaciones, prácticas de laboratorio y campañas de vuelo en terreno. Se trabaja con drones multirrotor y de ala fija, sensores ópticos RGB, multiespectrales y de video estabilizado, incorporando principios de fotogrametría, topografía asistida y documentación técnica profesional.

2.2 Relación con el perfil de egreso:

La unidad contribuye directamente al perfil del egresado al permitirle:

- Ejecutar misiones complejas con drones en condiciones reales de trabajo.
- Configurar sensores y parámetros de captura para optimizar calidad de datos.
- Evaluar, documentar y mejorar la calidad técnica de productos fotogramétricos.
- Integrar información capturada a flujos de trabajo SIG y de teledetección.
- Tomar decisiones en campo con criterios técnicos, de seguridad y eficiencia.
- Elaborar documentación profesional requerida en proyectos geoespaciales.

Estas capacidades resultan esenciales en proyectos de relevamiento territorial, monitoreo ambiental, ingeniería civil, agricultura de precisión, observación de infraestructuras y ordenamiento territorial.

2.3 Objetivos de aprendizaje:

Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de:

- Planificar y ejecutar misiones fotogramétricas avanzadas con diferentes plataformas RPAS.
- Configurar sensores ópticos y multiespectrales según el objetivo de captura.
- Aplicar técnicas profesionales de campo: GCPs, PPK/RTK (visión general), calibración.
- Evaluar riesgos, restricciones, clima y logística para operaciones de campo extendidas.
- Capturar datasets robustos para ortomosaicos, MDT/DSM y modelos 3D.
- Documentar integralmente la misión, controles y resultados operativos.
- Identificar, diagnosticar y corregir errores comunes de captura.

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

- Operación avanzada y autónoma de RPAS.
- Planificación técnica de misiones complejas (fotogrametría, transectas, órbitas, etc.).
- Control de calidad en la adquisición de datos.
- Gestión profesional de campañas de levantamiento territorial.
- Interpretación del desempeño del sensor y condiciones de vuelo.
- Registro técnico y trazabilidad operativa.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Se vincula especialmente con:

- Sensores Remotos II
- Bases de Datos Espaciales y Automatización
- Cartografía Temática y Diseño Cartográfico.
- Laboratorio de Integración I y II
- Proyecto Final

2.6 Contenidos mínimos:

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

- Planificación completa y fundamentada de una misión avanzada.
- Ejecución correcta de vuelos complejos (trayectorias, control, seguridad).
- Configuración adecuada del sensor según requerimientos del proyecto.
- Calidad y consistencia del dataset capturado.
- Aplicación apropiada de protocolos de seguridad y normativa DINACIA.
- Registro técnico completo (bitácora, checklists, documentación operativa).
- Informe final de campaña con análisis crítico de resultados.
- Trabajo colaborativo en escenarios reales de campo.

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Planificación avanzada de misiones RPAS

4.1.1 Objetivo de la unidad: Diseñar misiones de vuelo específicas para capturas de alta precisión.

4.1.2 Listado de contenidos:

- Parámetros avanzados: GSD, FOV, ángulos, overlap técnico.
- Misiones especiales: mapeo 3D, órbitas, transectas ambientales, vuelos lineales.
- Clima, iluminación, obstáculos, logística de campo.
- Integración con GCPs y referencias externas (visión general).

4.1.3 Principales actividades:

- Diseño de misiones reales.
- Simulaciones avanzadas de vuelo.

4.1.4 Recursos disponibles:

- Software de planificación y simulación de vuelo: Pix4Dcapture, DJI Ground Station, QGroundControl, Mission Planner.
- Simuladores de vuelo: simulador compatible con la flota del centro (PC + mando/joystick).
- Acceso a cartografía base y ortofotos: IDEuy, capas topográficas y ortomosaicos institucionales.
- Computadora de escritorio y estaciones de planificación: workstation con GPS/RTK virtual, pantallas múltiples para planificación.
- Conectividad y comunicaciones: enlace 4G/5G para pruebas de control a distancia y transmisión telemétrica en simulación.
- Documentación y plantillas: checklists operativos, formatos de planificación de misión, matrices de riesgo y plantillas de Gantt/logística.
- Personal de soporte: docente con experiencia operativa + técnico de laboratorio para soporte logístico.

4.1.5 Tiempo: 20 hs

4.2 Unidad 2: Sensores, configuración y calidad de captura.

4.2.1 Objetivo de la unidad: Optimizar y configurar sensores según el objetivo del proyecto.

4.2.2 Listado de contenidos:

- Cámaras RGB avanzadas.
- Sensores multiespectrales: bandas, usos, limitaciones.
- Resolución radiométrica y parámetros de calibración.
- Exposición, ISO, balance y perfiles de captura.
- Principales errores de captura y cómo evitarlos.

4.2.3 Principales actividades:

- Prácticas con sensores reales.
- Configuraciones comparadas de vuelo.

4.2.4 Recursos disponibles:

- Plataforma de RPAS multifunción: multirrotores y ala fija disponibles para prácticas con distintas cargas útiles.
- Sensores y cargas: cámara RGB de alta resolución, cámara multispectral, cámaras térmicas (si aplica) y estabilizadores gimbal.
- Kits de calibración: paneles de reflectancia, targets para calibración radiométrica y color charts.
- Equipos de georreferenciación: estaciones GNSS base/rover (RTK/PPK conceptuales), receptores para marca de GCPs.
- Software de procesamiento inicial: Agisoft Metashape / Pix4D / Open-source alternatives (MicMac, OpenDroneMap) para pruebas de preprocesado.
- Equipos de soporte de campo: baterías, cargadores rápidos, cajas de transporte, herramientas de mantenimiento y repuestos.
- Manuales técnicos y guías de fabricante: documentación de los sensores y guías de calibración radiométrica.
- Taller equipado: banco de instrumentación para montaje y testeo de cargas útiles.

4.2.5 Tiempo: 22 hs

4.3 Unidad 3: Ejecución de misiones avanzadas y control de calidad

4.3.1 Objetivo de la unidad: Realizar vuelos reales en campo, capturar datasets completos y validar su calidad.

4.3.2 Listado de contenidos:

- Operación en campo real.
- Protocolos de seguridad avanzados.
- Gestión de emergencias y fallas.
- Bitácora técnica avanzada y documentación profesional.
- Evaluación preliminar del dataset: nitidez, solapes, ruido, estabilidad.

4.3.3 Principales actividades:

- Campañas reales de vuelo.
- Captura de datos para SR-II.
- Validación técnica del dataset.

4.3.4 Recursos disponibles:

- Flota operativa: drones multirotor y ala fija con redundancias y configuraciones para pruebas reales.
- Equipo de seguridad y emergencia: chalecos, conos de señalización, botiquín de primeros auxilios, extintores, señalización y comunicaciones VHF/radio.

- Vehículo logístico para campañas: furgón o vehículo 4x4 para transporte de equipos y personal (si disponible).
- Puntos de apoyo en terreno: acceso a puntos de lanzamiento/recupero en predios convenidos, permisos y acuerdos con actores locales.
- Estaciones de control y registro: estaciones de tierra con telemetría, grabación de video y registro automático de logs de vuelo.
- Procesamiento y almacenamiento: servidores NAS/local o acceso cloud para descarga y almacenamiento de grandes volúmenes (ortomosaicos, nubes de puntos).
- Herramientas QC: scripts y workflows para control de calidad (nitidez, overlap, GSD checks), software de inspección y comparación.
- Protocolos y documentación legal: formularios de autorización, permisos de vuelo, registros de bitácora y plantillas de informe de campaña.
- Equipo humano: piloto certificado (docente o técnico), observadores de seguridad, asistente de carga y responsable de QC.

4.3.5 Tiempo: 38 hs

V. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- DINACIA – Reglamentación de Operación de RPAS (última versión).
- Pix4D – Drone Flight Planning & Data Capture Guides.
- DJI Enterprise – Mission Planning & Payload Optimization.
- Agisoft – Best Practices for Aerial Photogrammetry.

Bibliografía complementaria

- EASA – Operational Authorisation for UAS – Guidelines.
- ICAO – Manual on Remotely Piloted Aircraft Systems.
- ASPRS – Positional Accuracy Standards for Digital Geospatial Data.
- FAA – Remote Pilot Study Guide.
- NASA – UAS Field Operations & Risk Assessment Manual.
- DroneDeploy University – Practical Field Capture Guides.

Nombre de la Carrera y Plan de Estudios	Tecnatura en Geoprocesamiento– Plan 2026		
Nombre de la Unidad Curricular	Gestión de proyectos y comunicación técnica		
Ubicación en el Plan de Estudios	Semestre 4		
Previas	Análisis Territorial con Datos Geoespaciales – Laboratorio de integración II: Análisis Espacial		
Carácter	Obligatoria		
Modalidad	Semipresencial		
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	64	53	117
Créditos	8		

II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

2.1 Presentación de la Unidad Curricular:

Esta unidad curricular brinda herramientas prácticas para la planificación, gestión, monitoreo y comunicación de proyectos técnicos y científicos en el ámbito geoespacial, ambiental y tecnológico.

El curso combina metodologías de gestión de proyectos (tradicionales y ágiles), herramientas de planificación, control de avance, documentación técnica y comunicación efectiva de resultados. Se abordan formatos de informes, posters científicos, presentaciones orales, artículos cortos y comunicación de datos mediante visualizaciones y mapas.

La UC tiene un fuerte enfoque aplicado: los estudiantes gestionan mini-proyectos reales (individuales o grupales) y producen piezas de comunicación profesional como parte del proceso formativo.

2.2 Relación con el perfil de egreso:

Esta unidad fortalece competencias clave para el técnico en geoprocesamiento:

- capacidad de planificar y ejecutar proyectos tecnológicos,
- documentación clara y transparente,
- comunicación de resultados a públicos diversos,
- trabajo en equipos multidisciplinarios,
- ética de la información y buenas prácticas de citación.

Estas habilidades son esenciales para el desempeño profesional en organismos públicos, empresas privadas, investigación aplicada y proyectos de sostenibilidad.

2.3 Objetivos de aprendizaje:

- Conocer y aplicar metodologías básicas de gestión de proyectos.
- Elaborar planes de trabajo, cronogramas e identificación de riesgos.
- Diseñar informes técnicos y científicos claros y profesionales.
- Presentar resultados a audiencias técnicas y no técnicas.
- Utilizar mapas, gráficos y visualizaciones de manera efectiva.
- Documentar correctamente fuentes, datos y procesos metodológicos.

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

- Planificación y monitoreo de proyectos.
- Comunicación técnica y científica de alta calidad.
- Redacción profesional.
- Diseño de presentaciones y materiales visuales.
- Trabajo en equipo y colaboración interdisciplinaria.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Se articula con:

- Taller de Innovación Tecnológica para Sostenibilidad
- Proyecto Final
- Cartografía Temática y Diseño Cartográfico
- Laboratorio de Integración I y II
- SIG Avanzado
- Sensores Remotos II

2.6 Contenidos mínimos:

- Gestión básica de proyectos.
- Comunicación científica y técnica.
- Estructura de informes y presentaciones.
- Ética y fuentes.
- Visualizaciones efectivas para datos geoespaciales.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

- Calidad del plan de proyecto presentado.
- Claridad y rigor metodológico de los informes.
- Uso profesional de gráficos, mapas y visualizaciones.
- Correcta citación de fuentes y referencias.
- Presentación final clara, concisa y bien estructurada.
- Participación en dinámicas de revisión y retroalimentación.

Trabajo colaborativo adecuado.

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Gestión y planificación de proyectos

4.1.1 Objetivo de la unidad:

Aplicar herramientas y metodologías para planificar y gestionar proyectos tecnológicos.

4.1.2 Listado de contenidos:

- Metodologías clásicas (ciclo de vida del proyecto).
- Metodologías ágiles: Scrum y Kanban (base conceptual).
- Definición del alcance, hitos y entregables.
- Cronogramas, matriz de responsabilidades, gestión de riesgos.
- Bitácoras y tableros de control.

4.1.3 Principales actividades:

- Elaboración de un plan de proyecto.
- Creación de un tablero Kanban.
- Definición de riesgos y mitigaciones.
- Seguimiento del progreso en mini-proyecto.

4.1.4 Recursos disponibles:

- Trello, Notion o herramientas análogas.
- Plantillas UTEC de planificación.

4.1.5 Tiempo: 20 horas

4.2 Unidad 2: Comunicación científica, técnica y visual

4.2.1 Objetivo de la unidad:

Desarrollar habilidades de redacción y comunicación científica/técnica profesional.

4.2.2 Listado de contenidos:

- Tipología de documentos científicos:
 - informe técnico,
 - artículo corto,
 - póster,
 - nota metodológica.
- Estructura IMRyD (Introducción – Métodos – Resultados – Discusión).
- Buenas prácticas de citación y uso responsable de fuentes.
- Integración de mapas, figuras y tablas en informes.
- Visualizaciones efectivas: gráficos, dashboards y mapas científicos.

4.2.3 Principales actividades:

- Redacción de un informe técnico breve.
- Diseño de un póster científico.
- Inclusión correcta de mapas temáticos.
- Revisión colectiva (peer review).

4.2.4 Recursos disponibles:

- QGIS, DataPlotly, Canva, LibreOffice.
- Guías de redacción científica.

4.2.5 Tiempo: 36 horas

4.3 Unidad 3: Presentación y comunicación oral de proyectos

4.3.1 Objetivo de la unidad:

Presentar de manera clara y convincente resultados de proyectos técnicos.

4.3.2 Listado de contenidos:

- Diseño de presentaciones profesionales.
- Storytelling académico y técnico.
- Técnicas de presentación oral.
- Visualización de datos en diapositivas.
- Preparación de pitch técnico para actores reales.

4.3.3 Principales actividades:

- Elaboración de una presentación final del mini-proyecto.
- Sesión de presentaciones con retroalimentación.
- Ajustes finales para presentación institucional.

4.3.4 Recursos disponibles:

- Google Slides, LibreOffice Impress, Prezi.
- Plantillas institucionales UTEC.

4.3.5 Tiempo: 24 horas

V. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Alley, M. (1996). *The Craft of Scientific Writing*. Springer.

Day, R. (2011). *How to Write and Publish a Scientific Paper*.

PMBOK (PMI). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*.

Tufte, E. (1997). *Visual Explanations*. Graphics Press.

Bibliografía complementaria

IDEuy — normas de metadatos.

NASA – guías de comunicación científica.

FAO – reportes técnicos geoespaciales.

Materiales de UTEC sobre comunicación académica.

TED — pautas de storytelling técnico.

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR

I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

Nombre de la Carrera y Plan de Estudios	Tecnatura en Geoprocesamiento– Plan 2026		
Nombre de la Unidad Curricular	Proyecto Final		
Ubicación en el Plan de Estudios	Semestre 4		
Previas	Análisis Territorial con Datos Geoespaciales – Bases de Datos Espaciales y Automatización – Cartografía Temática y Diseño Cartográfico – Sensores Remotos II: Análisis Espectral y Clasificación		
Carácter	Obligatoria		
Modalidad	Semipresencial		
Carga horaria (en horas)	Horas de clase	Trabajo autónomo	Horas totales
	48	66	114
Créditos	8		

II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

2.1 Presentación de la Unidad Curricular:

El Proyecto Final constituye la instancia integradora y culminante de la Tecnicatura en Geoprocesamiento.

En esta unidad, los estudiantes diseñan y desarrollan un proyecto aplicado, basado en un problema real del territorio, la gestión ambiental, el sector productivo, la planificación urbana/rural o la innovación tecnológica.

El proyecto debe articular una o más áreas del plan de estudios, tales como:

- cartografía y geodesia,
- análisis espacial,
- SIG y geoprocesamiento,
- sensoramiento remoto,

- drones y fotogrametría,
- bases de datos espaciales,
- scripting y automatización,
- monitoreo ambiental,
- comunicación científica.

Los estudiantes trabajan de manera individual o en equipos pequeños, siguiendo un flujo completo:

diagnóstico → diseño metodológico → adquisición/análisis de datos → procesamiento → visualización → propuesta o solución → comunicación final.

El enfoque es aplicado y profesional, buscando productos finales con valor real para organismos públicos, empresas, instituciones académicas, ONGs o comunidades.

2.2 Relación con el perfil de egreso:

El Proyecto Final consolida todas las competencias del técnico en geoprocamiento, entre ellas:

- capacidad para formular y ejecutar proyectos geoespaciales,
- manejo autónomo de SIG, bases de datos, sensores remotos o drones,
- análisis crítico del territorio y la sostenibilidad,
- comunicación técnica y científica clara,
- responsabilidad ética y calidad en el manejo de datos,
- integración multidisciplinaria.

El resultado del proyecto debe demostrar madurez técnica, rigor metodológico y impacto potencial.

2.3 Objetivos de aprendizaje:

- Formular un problema territorial, productivo o ambiental relevante.
- Diseñar y ejecutar un plan de trabajo con metodologías geoespaciales.
- Aplicar herramientas técnicas apropiadas para el análisis y representación.
- Integrar aprendizajes de diversas UC para resolver un problema real.
- Comunicar el proceso y los resultados en un informe técnico y presentación oral.
- Justificar éticamente las decisiones metodológicas y el uso de datos.

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

- Autonomía profesional.
- Razonamiento espacial avanzado.
- Integración conceptual y técnica.
- Diseño metodológico y toma de decisiones.
- Presentación profesional y comunicación clara.
- Capacidad de resolver problemas reales mediante tecnología.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Integra aprendizajes de toda la tecnicatura, con especial vinculación con:

- Laboratorio de Integración I y II

- Innovación en Geotecnologías para la Sostenibilidad
- SIG y SIG Avanzado
- Análisis Espacial y Visualización Cartográfica
- Sensores Remotos I y II
- Bases de Datos Espaciales y Automatización
- Cartografía Temática y Diseño Cartográfico

2.6 Contenidos mínimos:

- Formulación de problemas.
- Diseño y gestión de proyectos geoespaciales.
- Ejecución técnica del análisis.
- Visualización, mapas y comunicación de resultados.
- Informe final y defensa oral.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

- Pertinencia y claridad del problema formulado.
- Rigor metodológico y justificación técnica.
- Correcta aplicación de geotecnologías.
- Calidad de análisis espacial y procesamiento de datos.
- Estructura, claridad y completitud del informe final.
- Calidad de mapas, figuras y anexos técnicos.
- Reflexión ética y manejo responsable de datos.
- Presentación oral clara, profesional y fundamentada.

Nivel de integración de múltiples áreas de la tecnicatura.

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

4.1 Unidad 1: Formulación del proyecto

4.1.1 Objetivo de la unidad:

Definir un problema real, relevante y abordable desde las geotecnologías.

4.1.2 Listado de contenidos:

- Identificación de una problemática territorial, ambiental o productiva.
- Revisión del estado del arte.
- Planteo de objetivos y preguntas.
- Delimitación espacial y temporal.
- Identificación de datos y actores.

4.1.3 Principales actividades:

- Formulación del anteproyecto.
- Análisis exploratorio de datos disponibles.
- Elaboración del marco metodológico preliminar.

4.1.4 Recursos disponibles:

- Bases de datos IDEuy.
- Repositorios de imágenes satelitales.
- Documentos de organismos nacionales (MVOT, MGAP, MIEM, etc.).

4.1.5 Tiempo: 20 horas

4.2 Unidad 2: Desarrollo técnico del proyecto

4.2.1 Objetivo de la unidad:

Aplicar técnicas de análisis y geoprocésamiento para responder al problema planteado.

4.2.2 Listado de contenidos:

Dependiendo del enfoque del estudiante, pueden incluirse:

- Procesamiento y análisis de imágenes (Sentinel, Landsat, drones).
- Análisis espacial avanzado con SIG.
- Modelos territoriales o ambientales.
- Automatización mediante Python o modelos de geoprocésamiento.
- Diseño de bases de datos espaciales y carga de datasets.
- Cartografía temática y visualizaciones integradas.

4.2.3 Principales actividades:

- Procesamiento e integración de datos geoespaciales.
- Modelado territorial o ambiental.
- Elaboración de productos intermedios (mapas, gráficos, scripts).
- Reuniones de supervisión.

4.2.4 Recursos disponibles:

- QGIS, PostGIS, Python, herramientas de drones y fotogrametría.
- Dashboards y herramientas de visualización (opcional).

4.2.5 Tiempo: 60 horas

4.3 Unidad 3: Comunicación, validación y defensa

4.3.1 Objetivo de la unidad:

Elaborar la entrega final y comunicar los resultados de forma profesional.

4.3.2 Listado de contenidos:

- Estructura del informe técnico final.
- Recomendaciones y aplicaciones del proyecto.
- Preparación de presentación técnica.
- Argumentación y defensa profesional.
- Reflexión sobre limitaciones éticas y metodológicas.

4.3.3 Principales actividades:

- Redacción del informe final (con anexos y mapas).

- Diseño del layout cartográfico final.
- Preparación de presentación para tribunal.
- Defensa oral.

4.3.4 Recursos disponibles:

- Plantillas institucionales UTEC.
- Herramientas de presentación.

4.3.5 Tiempo: 30 horas

V. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Bolstad, P. (2016). *GIS Fundamentals*.

Congalton, R. & Green, K. (2019). *Assessing the Accuracy of Remote Sensing Data*.

de Smith, M. et al. (2020). *Geospatial Analysis*.

Longley, P. et al. (2015). *Geographic Information Systems and Science*. Wiley.

Bibliografía complementaria

Según el enfoque del proyecto, puede incluir:

- Documentación de QGIS, PostGIS y GDAL.
- NASA ARSET — módulos aplicados por temática.
- IDEuy — metadatos y cartografía oficial.

Semestre I a IV (Inglés)

PROGRAMA OFICIAL DE LA UNIDAD CURRICULAR					
I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR					
Plan de Estudios	Inglés curricular- Programa de Lenguas				
Nombre de la Unidad Curricular	Inglés 1, Inglés 2, Inglés 3, Inglés 4				
Ubicación en el Plan de Estudios	Inglés es una unidad curricular que se imparte de forma transversal para todas las carreras. Es una unidad curricular en todos los semestres de la carrera*.				
Previas	El régimen de previaturas entre los distintos semestres de Inglés se basa en los cursos seleccionados y aprobado por el estudiante				
Carácter	Obligatorio				
Modalidad	La unidad curricular Inglés podrá cursarse en tres modalidades: <ul style="list-style-type: none"> • online con clases sincrónicas • autogestionados • presenciales Ver detalle de cada modalidad en la sección II de esta ficha.				
Horas de clase sincrónica por semana	Modalidad tutoría online: 1 hora Modalidad presencial: 2 horas Modalidad autogestionada: 0				
Tiempo de trabajo por semana (en hs)	MODALIDAD	CLASES	EJERCICIOS PRÁCTICAS	LABORATORIO	AUTÓNOMAS
	Tutoría online	1	3	-----	1
	Curso presencial	2	2	-----	1
	Autogestionados	-----	4	-----	1
Carga académica	60 horas - 4 créditos				

II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

2.1 Presentación de la Unidad Curricular:

Inglés curricular se imparte de forma transversal por el Programa de Lenguas para todas las carreras* partiendo de la premisa de que los estudiantes de nivel universitario pueden tomar decisiones acerca de su proceso educativo. Por ello el Programa de Lenguas ofrece opciones diversas a la hora de abordar la enseñanza del Inglés y las competencias y habilidades asociadas a través de distintas modalidades de dictado, temáticas y niveles.

En ese sentido, el sistema de enseñanza de Inglés se basa en el concepto de trayectos individuales de aprendizaje y la acreditación de saberes. Esto significa que una vez realizada la prueba de nivel de inglés al ingreso a la universidad, cada estudiante puede seleccionar el curso de inglés que mejor se adapta a su nivel, necesidades, y modalidad de preferencia, bajo el seguimiento cercano de un docente facilitador/referente del Programa de Lenguas que acompaña el camino académico del estudiante. En consecuencia, los estudiantes comparten clase con compañeros de distintas carreras, cohortes y sedes.

La oferta de inglés se divide en tres modalidades: tutorías en línea, cursos autogestionados y cursos y talleres presenciales. Todos estos cursos se planifican con una carga de trabajo estimada en 60 horas de modo que los estudiantes obtengan los créditos requeridos en el plan de estudios sin perjuicio de la modalidad que seleccionen.

Las tutorías en línea** son cursos de inglés general de nivel A1 a nivel C2 de acuerdo con el Marco Común Europeo de Referencia para las lenguas (MCER). Se organizan en grupos de hasta seis estudiantes y tienen una clase virtual sincrónica semanal de una hora con un docente y además realizan actividades de práctica de las cuatro macrohabilidades de la lengua en una plataforma de actividades externa. Las tutorías en línea se ofrecen a través de tutores externos bajo la coordinación académica y logística del Programa. Cada semestre se ofrecen alrededor de 142 grupos de tutorías distribuidos en todos los niveles y amplia variedad de horarios.

Los cursos autogestionados se ofrecen en la plataforma EDU de UTEC y son diseñados e implementados por los docentes del Programa. Se enfocan en el desarrollo de habilidades académicas y lingüísticas concretas y vinculadas con las necesidades de los estudiantes a nivel profesional.

Los talleres presenciales son diseñados, planificados y dictados por los docentes del Programa en los ITRs y sedes de UTEC. Estos talleres constan generalmente de una clase semanal presencial de dos horas de duración y trabajo en plataforma Moodle o EDU. Los cursos tienen un enfoque comunicativo y apuntan al aprendizaje de la lengua en un contexto auténtico alrededor de una temática de interés transversal, que promueva las ventajas del aprendizaje situacional por encima de concepciones más abstractas de la enseñanza de lenguas.

El Programa de Lenguas prevee dos períodos extraordinarios para el cursado de la unidad curricular en formato intensivo durante los recesos de invierno y verano. Esto permite al estudiante recuperar créditos de cursos no aprobados y/o adelantar créditos de la UC Inglés en los períodos de menor actividad académica de las carreras.

2.2 Relación con el perfil de egreso:

La unidad curricular Inglés reconoce los saberes de los estudiantes al ingreso a la universidad de modo que cada estudiante inicie su trayecto académico en Lenguas conforme a las habilidades que ya posee. En tal sentido, el estudiantado puede comenzar su trayecto académico desde distintos puntos de partida y seleccionar sus cursos en función de sus conocimientos previos.

Para ello se utiliza el Marco Común Europeo de Referencia para las lenguas (MCER) como forma de determinar el nivel de inglés de cada estudiante al ingreso y al egreso por medio de pruebas externas diseñadas por instituciones expertas en el área. Para facilitar la estructuración de cursos y describir el progreso, el MCER presenta seis niveles comunes de referencia, a saber: usuario/a básico/a (A1 y A2), usuario/a independiente (B1 y B2) y usuario/a competente (C1 y C2). Estos seis niveles de referencia, que se representan en bandas amplias de dominio de la lengua, a menudo se subdividen. En cualquier caso corresponden a conceptos convencionales construidos socialmente bajo el entendido que el dominio de la lengua es en realidad un contínuum.

También se considera el MCER y los descriptores para cada nivel para el diseño de los cursos. El nivel de egreso esperado se determina en base a la duración de la carrera según se detalla a continuación:

Duración de la carrera	Nivel esperado (MCER)	Equivalencia para reválidas y conválidas
2 años	A2	Inglés 1 al 4
3 años	B1	Inglés 1 al 6
4 años o más	B2	Inglés 1 al 10

Este criterio se utiliza también para la aprobación de reválidas y conválidas de la UC Inglés a través del reconocimiento de certificaciones internacionales de hasta 5 años de antigüedad (Reválidas) o certificación internacional rendida dentro de la institución (Conválidas)

2.3 Objetivos de aprendizaje:

Todos los cursos de Inglés tienen los objetivos guía generales detallados a continuación. Cada curso pone un énfasis mayor o menor en cada uno de ellos.

Desarrollo de competencias lingüísticas: Mejorar las habilidades en las cuatro competencias principales del idioma: comprensión auditiva, expresión oral, lectura y escritura.

Fomento de la comunicación efectiva: Ayudar a los estudiantes a comunicarse de manera clara y efectiva en inglés, tanto en contextos académicos como profesionales.

Preparación para el uso académico y profesional del idioma: Facilitar el uso del inglés en un entorno académico, donde se espera que los estudiantes puedan leer, comprender y producir textos académicos, participar en discusiones y realizar presentaciones, entre otras actividades del mundo profesional y laboral.

Integración de la interculturalidad: Fomentar el entendimiento y la sensibilización hacia diversas culturas angloparlantes, promoviendo una visión inter/multicultural en el uso del idioma.

Desarrollo de la autonomía del estudiante: Impulsar la capacidad de aprender y mejorar el inglés de forma independiente, utilizando recursos y estrategias para el aprendizaje autónomo.

Cada curso tiene objetivos específicos de acuerdo con el nivel, temática, y habilidades en las que se enfoca. Se puede observar el programa específico de los cursos impartidos hasta la fecha en este enlace.

2.4 Capacidades que desarrolla la Unidad Curricular:

El Programa de Lenguas busca planificar sus propuestas pedagógicas desde un enfoque que integre en mayor o menor medida la personalización de las experiencias de aprendizaje, el aprendizaje experiencial, la colaboración y la conectividad global, el desarrollo de habilidades del siglo XXI y la transdisciplinariedad. En tal sentido, y considerando el carácter transversal intrínseco de las lenguas, los cursos no solo se centran en el contenido disciplinar y de desarrollo de las capacidades estrictamente vinculadas al dominio de la lengua extranjera o adicional, sino también en el desarrollo de habilidades blandas esenciales.

- Autonomía y autogestión del aprendizaje
- Pensamiento crítico y resolución de problemas
- Creatividad e innovación
- Colaboración y trabajo en equipo
- Competencias digitales y conectividad global
- Conciencia intercultural y global: comprensión de la diversidad cultural con sensibilidad hacia distintas culturas y realidades.
- Adaptabilidad y flexibilidad
- Habilidades de Comunicación: comunicar ideas de manera clara y efectiva, tanto oral como por escrito, en diversos entornos y con audiencias diversas.

2.5 Relación con otras unidades curriculares:

Dado el carácter transversal de las lenguas, la Unidad Curricular Inglés puede integrarse e integrar diversas disciplinas, temáticas y proyectos.

2.6 Contenidos mínimos:

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR

Inglés 1 al 10 utilizan el SCP 10 en todos sus cursos y modalidades:
 70% - Evaluación formativa: trabajo en clase, trabajo en plataforma/s, proyectos de unidad.
 30% - Evaluación sumativa: trabajo final de curso, prueba final, proyecto final.

IV. CONTENIDOS Y SECUENCIA DEL PROGRAMA

Ver [listado de cursos](#) con su programa.

V. BIBLIOGRAFÍA

Cada curso detallará la bibliografía recomendada.

Documentos de Interés

Consejo de Europa (2020). *MARCO COMÚN EUROPEO DE REFERENCIA PARA LAS LENGUAS: APRENDIZAJE, ENSEÑANZA, EVALUACIÓN Volumen complementario.*

<https://rm.coe.int/marco-comun-europeo-de-referencia-para-las-lenguas-aprendizaje-ensenan/1680a52d53>

[Reglamento Específico de Inglés](#)

[Circular Normas de Oferta, Matriculaciones y Calificaciones de Inglés](#)

* Inglés se ofrece en este régimen para todas las carreras de grado de UTEC, con excepción del Tecnólogo Informático, el Tecnólogo Industrial Mecánico y el Tecnólogo Químico, dado que estas carreras tienen Planes de Estudio aprobados previo a su implementación en UTEC en conjunto con UTU y UdelaR. Los estudiantes de estas carreras pueden incorporarse a los cursos de inglés contemplados en esta ficha de forma opcional.

Dentro de las carreras de posgrado, Inglés se ofrece junto con chino para la UC Idiomas de la Maestría en Ciencia de Datos.

** A través de esta modalidad se ofrecen cursos de preparación de exámenes de Cambridge que los estudiantes pueden rendir sin costo mediante un convenio con ANEP. También se dictan cursos de preparación de exámenes para continuidad académica IELTS y TOEFL. Estos cursos NO son creditizados.