

SALTA, 12-MAR-2026

RESOLUCIÓN Nº 162

UNIVERSIDAD PROVINCIAL DE LA ADMINISTRACIÓN, TECNOLOGÍA Y OFICIOS

Expediente SICAD Nº 226/26

VISTO el Artículo 75, apartado 19, de la Constitución Nacional, la Ley nacional 24521 y la Ley 8312, modificatoria de su similar 7803, y

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con lo dispuesto por el Artículo 26 de la Ley 24521, la enseñanza superior universitaria estará a cargo de las Universidades Nacionales, de las Universidades Provinciales y Privadas, y de los Institutos Universitarios;

Que mediante Ley 8312, modificatoria de su similar 7803, se crea la Universidad Provincial de la Administración, Tecnología y Oficios (UPATecO) como persona jurídica pública, con autonomía institucional y académica, y autarquía financiera y administrativa;

Que, por su parte, el Artículo 27 de la Ley 7803, modificado por Ley 8312, establece que los títulos que emita la UPATecO tendrán validez en todo el territorio de la provincia de Salta y habilitarán a los egresados a ejercer su profesión u oficio, conforme la normativa vigente en la materia;

Que, en las actuaciones de referencia, la Secretaría Académica de esta Universidad eleva el Proyecto de Plan de Estudios correspondiente a la carrera de pregrado "Tecnatura Universitaria en Topografía";

Que dicha carrera se organiza en base al Modelo de Formación Modular y Certificación por Competencias, con módulos que conforman unidades académicas mínimas;

Que la carrera mencionada tiene como objetivos, entre otros, la formación de técnicos universitarios con competencias técnicas, prácticas y analíticas para intervenir eficientemente en la medición, representación y análisis del territorio, utilizando tecnologías y metodologías modernas, respondiendo a las demandas del desarrollo regional y nacional, con criterio técnico, precisión y responsabilidad ambiental;

Que en autos queda claramente establecida la fundamentación de la necesidad de la carrera, duración, perfil del egresado, requisitos de ingreso, objetivos de la carrera, metodología, evaluación, organización curricular, contenidos mínimos de cada espacio curricular, entre otros ítems;

.. //

.. // RESOLUCIÓN N° 162

Expediente SICAD N° 226/26

Que la Dirección Jurídica de esta Universidad se expide favorablemente a través de Dictamen N° 179/26, por lo que corresponde el dictado del acto administrativo pertinente, en virtud de la Ley 8312, modificatoria de su similar 7803, y del Decreto N° 88/23;

Por ello;

**EL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD PROVINCIAL
DE LA ADMINISTRACIÓN, TECNOLOGÍA Y OFICIOS**

R E S U E L V E :

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el Plan de Estudios de la carrera de pregrado “Tecnatura Universitaria en Topografía”, de la Universidad Provincial de la Administración, Tecnología y Oficios (UPATecO), que como Anexo forma parte de este instrumento legal.

ARTÍCULO 2°.- La presente resolución será refrendada por la señora Vicerrectora de esta Universidad.

ARTÍCULO 3°.- Comunicar y archivar.



Firmado digitalmente por
Dra. MARÍA de los D. TALENS
Vicerrectora UPATecO



Firmado digitalmente por
Dr. CARLOS MORELLO
Rector UPATecO

RC
DD



**UNIVERSIDAD PROVINCIAL DE ADMINISTRACIÓN,
TECNOLOGÍA Y OFICIOS (UPATecO)**

AUTORIDADES

RECTOR
Dr. Carlos Morello

VICERRECTORA
Dr. María de los D. Talens





PLAN DE ESTUDIO 2026

IDENTIFICACIÓN DE LA CARRERA

1.- CARACTERÍSTICAS DE LA CARRERA

Denominación de la Carrera:	Tecnicatura Universitaria en Topografía
Nivel Académico:	Tecnicatura Superior Universitaria
Modalidad:	Híbrida
Título que Otorga	Técnico Universitario en Topografía
Duración de la carrera:	2 años y medio
Régimen de cursado:	Cuatrimestral
Carga Horaria Total:	1600 Horas Reloj

2. FUNDAMENTACION DE LA CARRERA

La región del Norte Argentino, y en particular la provincia de Salta, atraviesa en la actualidad un proceso sostenido de expansión productiva y territorial, impulsado por el crecimiento de proyectos vinculados a la minería, especialmente de litio y otros minerales estratégicos, la infraestructura vial y energética, el desarrollo de energías renovables, la expansión de la frontera agrícola, la planificación urbana, la gestión de recursos hídricos y la actualización de los sistemas catastrales rurales y urbanos. Estos procesos demandan, de manera creciente, información territorial precisa, confiable y actualizada, lo que posiciona a la topografía como un campo técnico estratégico para el desarrollo económico, social y ambiental de la región.

Sin embargo, a pesar de esta creciente demanda, se evidencia una brecha estructural en la formación de recursos humanos técnicos especializados en topografía. Actualmente, la carrera no



se dicta de manera sistemática en la provincia de Salta, lo que genera una fuerte dependencia de profesionales formados en otras regiones del país. Esta situación no solo incrementa los costos de los proyectos productivos y de infraestructura, sino que también limita la transferencia de conocimientos, la apropiación local de tecnologías y el desarrollo de capacidades técnicas endógenas, fundamentales para un crecimiento territorial sostenible.

En este contexto, la Tecnicatura Universitaria en Topografía que se propone dictar en la Universidad Provincial de la Administración, Tecnología y Oficios (UPATECO) surge como una respuesta estratégica a las necesidades del entramado productivo y del sector público provincial. La carrera tiene como propósito formar técnicos con competencias profesionales sólidas, capaces de desempeñarse eficazmente en tareas de relevamiento, medición, representación y análisis del territorio, integrando conocimientos teóricos, habilidades prácticas y el uso de tecnologías digitales de última generación.

El perfil del egresado se orienta a un técnico competente para operar instrumentos modernos de medición y posicionamiento, tales como GPS/GNSS, estaciones totales, niveles digitales, escáner láser terrestre y drones aplicados a la fotogrametría, así como para procesar y analizar datos espaciales mediante software especializado en topografía, geodesia y sistemas de información geográfica. Asimismo, el egresado estará capacitado para participar en todas las etapas de un proyecto topográfico, desde la planificación del relevamiento hasta la elaboración de productos técnicos, respetando normativas vigentes, estándares de calidad y criterios de seguridad laboral y ambiental.

Desde el punto de vista pedagógico, la carrera se estructura bajo un enfoque de enseñanza modular y evaluación por competencias, lo que permite una formación flexible, progresiva y orientada al desempeño profesional real. Cada módulo articula saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales, y se organiza en torno a situaciones problemáticas propias del campo laboral de la topografía en la región. Este enfoque favorece la integración de conocimientos y la transferencia de aprendizajes a contextos productivos concretos, como obras viales, explotaciones mineras, proyectos de urbanización, mensuras catastrales y estudios de impacto territorial.



La pertinencia territorial de la carrera resulta particularmente significativa para la provincia de Salta, cuya diversidad geográfica, que incluye zonas de montaña, valles, llanuras y regiones de difícil acceso, plantea desafíos específicos para la medición y representación del espacio. La formación de técnicos locales con conocimiento del contexto físico, social y productivo contribuye a mejorar la calidad de los proyectos, fortalecer la planificación territorial y optimizar el uso de los recursos públicos y privados.

Finalmente, la Tecnicatura Universitaria en Topografía contribuye al arraigo territorial y a la democratización del acceso a la educación superior tecnológica, ofreciendo a jóvenes y adultos de la región la posibilidad de formarse profesionalmente sin necesidad de migrar a grandes centros urbanos. De este modo, la carrera no solo responde a una demanda del sistema productivo, sino que también se inscribe en una política educativa orientada al desarrollo local, la inclusión social y la construcción de capacidades estratégicas para el futuro de la provincia y del Norte Argentino.

3.- PERFIL DEL EGRESADO

El egresado de la Tecnicatura en Topografía será un profesional técnico formado para planificar, ejecutar, procesar y representar trabajos topográficos y geoespaciales, aplicando métodos y técnicas modernas de medición del terreno, interpretación de datos espaciales y generación de productos cartográficos.

Contará con competencias teóricas y prácticas en topografía clásica y avanzada, cartografía, fotogrametría, sistemas de información geográfica (SIG), teledetección y navegación satelital (GPS/GNSS), pudiendo desempeñarse con eficiencia en trabajos de campo y gabinete.

Asimismo, estará preparado para utilizar instrumental topográfico, software especializado y tecnologías geoespaciales, actuando con criterio técnico, responsabilidad profesional, respeto por las normativas vigentes, el ambiente y la seguridad laboral, integrándose a equipos interdisciplinarios del ámbito público y privado.

4.- ALCANCE DEL PERFIL LABORAL

El Técnico en Topografía podrá:

- Realizar levantamientos topográficos planialtimétricos y altimétricos.





- Ejecutar trabajos de campo utilizando estaciones totales, niveles, receptores GPS/GNSS y otros instrumentos.
- Procesar, analizar e interpretar datos topográficos y geoespaciales en gabinete.
- Elaborar planos topográficos, cartografía temática y documentación técnica.
- Aplicar técnicas de fotogrametría y teledetección para el análisis territorial.
- Utilizar Sistemas de Información Geográfica (SIG) para el manejo y análisis de información espacial.
- Participar en proyectos de obras civiles, catastro, mensura, ordenamiento territorial, minería, infraestructura vial y estudios ambientales.
- Asistir técnicamente a profesionales como ingenieros, arquitectos, agrimensores y geólogos.
- Colaborar en tareas de control, replanteo y seguimiento de obras.

5.- ÁREA OCUPACIONAL

El egresado podrá desempeñarse en los siguientes ámbitos:

- Empresas de topografía, geomática y cartografía.
- Empresas constructoras y de obras civiles.
- Organismos públicos: Catastro, Direcciones de obras públicas, Municipios y provincias, Institutos geográficos
- Empresas mineras, energéticas y agroindustriales.
- Consultoras ambientales y territoriales.
- Oficinas técnicas de ingeniería, arquitectura y agrimensura.
- Proyectos de infraestructura, planificación urbana y rural.
- Instituciones vinculadas a SIG, fotogrametría y teledetección.
- Asistente técnico en proyectos de investigación y relevamiento territorial.

6.- OBJETIVOS DE LA CARRERA

Objetivo General

Formar Técnicos en Topografía con competencias técnicas, prácticas y analíticas para intervenir eficientemente en la medición, representación y análisis del territorio, utilizando tecnologías y metodologías modernas, respondiendo a las demandas del desarrollo regional y nacional.





Objetivos Específicos

- Brindar conocimientos sólidos en topografía, cartografía, fotogrametría, SIG y geodesia aplicada.
- Desarrollar habilidades prácticas en el uso de instrumental topográfico y tecnologías GNSS.
- Formar en el procesamiento y análisis e interpretación de datos espaciales mediante software especializado.
- Fomentar la correcta elaboración e interpretación de planos, mapas y productos cartográficos bajo estándares técnicos.
- Garantizar el manejo de las normativas legales y marcos de referencia vigentes para el ejercicio profesional.
- Promover el trabajo de campo y gabinete con criterio técnico y precisión y responsabilidad ambiental.
- Promover el trabajo de campo y gabinete con criterio ético, precisión y responsabilidad ambiental. Formar para una inserción laboral efectiva.

7.- REQUISITOS DE INGRESO

Podrán cursar esta tecnicatura universitaria aquellas personas que:

- Posean título secundario o equivalente completo, cualquiera sea su modalidad, emitidos por instituciones de gestión estatal o privada y consten con el debido reconocimiento ministerial, conforme lo establece el artículo 7º de la Ley de Educación Superior N° 24521.
- Quienes no posean título secundario o equivalente, pero que sean mayores de 25 años y se encuentren en el marco de excepcionalidad establecido en la segunda parte del artículo 7º de la Ley de Educación Superior N° 24521.
- Acrediten título secundario completo, emitido por otro país, pero debidamente reconocido por el Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto y el Ministerio de Educación de la Nación.
- Registren su preinscripción en las fechas establecidas según resolución rectoral.

8.- ORGANIZACIÓN CURRICULAR





COD	MÓDULO	REGIMEN	CARGA HORARIA SEMANAL	CARGA HORARIA TOTAL	CORRELATIVAS PARA CERTIFICAR	CAMPO DE FORMACION
PRIMER AÑO (1° CUATRIMESTRE)						
1	Comunicación y Comprensión de Textos Técnicos	cuatrimestral	3	48	-	F. GENERAL
2	Algebra y elementos de geometría	cuatrimestral	4	64	-	F. GENERAL
3	Geometría descriptiva y proyectiva	cuatrimestral	3	48	-	ESPECÍFICA
4	Topografía I: Instrumentos	cuatrimestral	4	64	-	PRÁCTICA
5	Cartografía I	cuatrimestral	4	64	-	ESPECÍFICA
PRIMER AÑO (2° CUATRIMESTRE)						
6	Geografía	cuatrimestral	3	48	-	FUNDAMENTOS
7	Algebra y geometría analítica	cuatrimestral	4	64	2-3	F. GENERAL
8	Cartografía II	cuatrimestral	4	64	5	ESPECÍFICA
9	Topografía II: Métodos topográficos	cuatrimestral	4	64	4	PRÁCTICA
10	Fotogrametría I	cuatrimestral	4	64	5	ESPECÍFICA
SEGUNDO AÑO (1° CUATRIMESTRE)						
11	Sistema de información geográfica I	cuatrimestral	4	64	8-9	ESPECÍFICA
12	Topografía III: Topografía aplicada	cuatrimestral	5	80	8	PRÁCTICA
13	Sistema de teledetección	cuatrimestral	4	64	8-9	ESPECÍFICA
14	Fotogrametría II	cuatrimestral	4	64	10	ESPECÍFICA
15	Inglés Técnico	cuatrimestral	4	64	-	GENERAL
SEGUNDO AÑO (2° CUATRIMESTRE)						
16	Higiene y Seguridad en Trabajos Topográficos y de Campo	Cuatrimestral	4	64	-	GENERAL
17	Sistema de información geográfica II	Cuatrimestral	5	80	11-13	ESPECÍFICA
18	Topografía IV: Topografía avanzada y especializada	Cuatrimestral	5	80	12	PRÁCTICA
19	Navegación y técnicas especiales (GPS)	Cuatrimestral	5	80	12	ESPECÍFICA
20	Cartografía matemática	Cuatrimestral	5	80	8-12	ESPECÍFICA
TERCER AÑO (1° CUATRIMESTRE)						
21	Legislación Específica: Catastro, Obras y Mensura	Cuatrimestral	4	64	-	ESPECIFICA
22	Geología aplicada	Cuatrimestral	5	80	-	FUNDAMENTOS
23	Ética Profesional y Responsabilidad Social	Cuatrimestral	4	64	-	GENERAL
24	Trabajo final integrador	Cuatrimestral	5	80	18	PRÁCTICA

9. CONTENIDOS MÍNIMOS DE LOS ESPACIOS CURRICULARES





1.- Comunicación y Comprensión de Textos Técnicos

Comunicación técnica en el ámbito topográfico y geoespacial. Características del discurso técnico-científico. Diferencias entre lenguaje general y lenguaje técnico. Precisión terminológica, objetividad y claridad en la comunicación profesional.

Estrategias de lectura comprensiva de textos técnicos. Identificación de ideas principales y secundarias. Análisis de estructuras textuales expositivas, descriptivas y procedimentales. Interpretación de manuales técnicos, pliegos de especificaciones, normativas, informes topográficos y documentación cartográfica. Lectura crítica de gráficos, tablas, croquis y representaciones técnicas.

Vocabulario técnico específico de la topografía, cartografía y geodesia. Uso correcto de términos técnicos, abreviaturas y unidades de medida. Cohesión y coherencia textual en la producción escrita. Redacción de informes técnicos. Estructura del informe topográfico: introducción, objetivos, metodología, desarrollo, resultados y conclusiones. Elaboración de memorias descriptivas, monografías de campo y registros técnicos. Normas básicas de citación y referencias. Uso adecuado de formatos y presentación formal de documentos técnicos.

Comunicación oral en contextos profesionales. Presentación de trabajos técnicos. Exposición clara de procedimientos y resultados. Trabajo colaborativo y comunicación en equipos interdisciplinarios. Ética profesional y responsabilidad en la comunicación de información técnica.

Aplicación de herramientas digitales para la producción y edición de textos técnicos.

Bibliografía sugerida

- Alvarado, M., & Yeannoteguy, A. (2009). *La escritura académica*. Eudeba.
- Cassany, D. (2006). *Tras las líneas: Sobre la lectura contemporánea*. Anagrama.
- Day, R. A., & Gastel, B. (2012). *How to write and publish a scientific paper* (7th ed.). Cambridge University Press.
- Montolío, E. (2014). *Manual práctico de escritura académica* (2.ª ed.). Ariel.
- Swales, J. M., & Feak, C. B. (2012). *Academic writing for graduate students* (3rd ed.). University of Michigan Press.

2.- Álgebra y Elementos de Geometría

Teoría de conjuntos aplicada al razonamiento matemático. Lógica proposicional. Determinación y caracterización de conjuntos. Operaciones entre conjuntos: unión, intersección, diferencia, complemento y diferencia simétrica. Propiedades de las operaciones. Producto cartesiano y relaciones binarias. Propiedades de las relaciones: equivalencia y orden. Conjunto cociente y particiones.

Estructuras algebraicas básicas. Leyes de composición interna y externa. Propiedades algebraicas. Conceptos de semigrupo, monoide, grupo y subgrupo. Nociones de anillo y cuerpo. Divisibilidad y congruencias en los números enteros. Aplicaciones algebraicas.

Funciones trigonométricas. Sistemas de medición de ángulos. Funciones seno, coseno y tangente. Circunferencia trigonométrica. Relaciones trigonométricas fundamentales. Valores notables. Representación gráfica. Resolución de triángulos. Aplicaciones a problemas geométricos.

Función polinómica. Polinomios y operaciones. División y teorema del resto. Raíces y factorización. Ecuaciones algebraicas. Relación entre raíces y coeficientes. Nociones del teorema fundamental del álgebra.

Números complejos. Forma binómica y polar. Operaciones. Módulo y argumento. Potencias y raíces (fórmula de De Moivre).

Elementos de geometría euclidiana. Axiomas básicos. Medición de segmentos y ángulos. Congruencia y semejanza de triángulos. Propiedades geométricas aplicadas. Razones trigonométricas y su aplicación a problemas topográficos.





Bibliografía sugerida

- Baldor, A. (2009). *Álgebra*. Grupo Editorial Patria.
- Lehmann, C. H. (1998). *Geometría analítica*. Limusa.
- Larson, R., & Edwards, B. H. (2014). *Cálculo y geometría analítica* (9.ª ed.). Cengage Learning.
- Sullivan, M. (2016). *Álgebra y trigonometría* (10.ª ed.). Pearson.
- Zill, D. G., & Dewar, J. M. (2012). *Álgebra y trigonometría con geometría analítica*. McGraw-Hill.

3. Geometría Descriptiva y Proyectiva

Conceptos fundamentales de la geometría. Punto, recta y plano. Ángulos, polígonos regulares e irregulares. Curvas geométricas: cónicas y curvas especiales. Superficies regladas, no desarrollables y superficies cuadradas. Sólidos geométricos: poliedros y cuerpos de revolución. Trazados geométricos básicos: paralelas, perpendiculares y tangentes. Construcción de polígonos regulares y aplicación de escalas.

Sistemas de proyección. Definición y elementos constitutivos. Proyección cilíndrica y ortogonal. Sistemas en vistas múltiples y sistema acotado. Proyecciones axonométricas: isométrica, dimétrica y trimétrica. Proyecciones oblicuas: caballera y de gabinete. Proyección cónica y perspectiva con uno, dos y tres puntos de fuga.

Proyección diédrica. Representación de puntos, rectas y planos en doble proyección ortogonal. Coordenadas y determinación de trazas. Rectas en posiciones particulares. Distancias y diferencias de cota. Representación y determinación de planos. Condiciones de pertenencia entre puntos, rectas y planos. Intersecciones. Giros y abatimientos.

Fundamentos de geometría proyectiva. Origen histórico y relación entre perspectiva y representación de la realidad. Lenguaje geométrico aplicado a la representación técnica.

Representación en el triedro fundamental. Proyecciones en los tres planos. Representación de poliedros, prismas y pirámides. Secciones e intersecciones. Superficies regladas y de revolución. Superficies cónicas y sus secciones.

Perspectivas normalizadas según normativa IRAM 4540. Representaciones axonométricas y comparativas. Representación de curvas y trazados en perspectiva. Aplicación de sistemas proyectivos a la representación técnica topográfica.

Bibliografía sugerida

- Ching, F. D. K. (2015). *Dibujo y proyecto* (4.ª ed.). Gustavo Gili.
- Izquierdo Asensi, F. (2008). *Geometría descriptiva*. Paraninfo.
- López Poza, R. (2003). *Geometría descriptiva y dibujo técnico*. Reverté.
- Rodríguez de Abajo, F. J., & Álvarez Bengoa, V. (2007). *Geometría descriptiva y sus aplicaciones*. Donostiarra.
- Norma IRAM 4540. (2016). *Representaciones en perspectiva*. Instituto Argentino de Normalización y Certificación.

4. Topografía I: Instrumentos

Concepto general de Topografía. Levantamiento y replanteo. Diferencias entre topografía y geodesia. Escala: concepto, clasificación y aplicación en cartografía topográfica. Representación del terreno mediante curvas de nivel. Cota, equidistancia y precisión planimétrica y altimétrica. Sistema de proyecciones acotadas y plano de puntos acotados. Mediciones angulares y lineales. Sistemas de



medida angular y lineal. Relación entre sistemas angulares. Métodos directos e indirectos de medición topográfica.

Teoría de errores aplicada a la medición topográfica. Concepto y clasificación de errores: sistemáticos, accidentales y groseros. Precisión y exactitud. Media aritmética simple y ponderada. Desvío estándar. Propagación de errores. Error relativo y absoluto. Probabilidad de los errores y premisas de Gauss. Control y eliminación de errores groseros.

Instrumental topográfico básico. Teodolito: partes fundamentales y secundarias. Ejes principales y condiciones geométricas. Niveles esférico y tubular. Clasificación de teodolitos. Lecturas angulares horizontales y verticales. Comparación entre teodolito óptico y electrónico. Brújula topográfica.

Medición angular en campo. Puesta en estación. Métodos de medición angular. Azimut y orientación. Declinación magnética, desviación y convergencia meridiana. Determinación del norte geográfico.

Medición directa de distancias. Instrumental: cinta métrica, ruleta, jalones. Procedimientos operativos. Correcciones por errores sistemáticos. Amojonamiento y monografía. Registro y croquis de campo.

Bibliografía sugerida

- Bannister, A., Raymond, S., & Baker, R. (1998). *Surveying* (7th ed.). Longman.
- Ghilani, C. D., & Wolf, P. R. (2012). *Elementary surveying: An introduction to geomatics* (13th ed.). Pearson.
- Kavanagh, B. F., & Glenn Bird, S. J. (2014). *Surveying: Principles and applications* (9th ed.). Pearson.
- McCormac, J. C., & Brown, R. H. (2015). *Surveying and leveling* (6th ed.). Pearson.
- Wolf, P. R., & Ghilani, C. D. (2011). *Adjustment computations: Spatial data analysis* (5th ed.). Wiley.

5. Cartografía I

Fundamentos de geografía y cartografía. Concepto y función de la cartografía como herramienta técnica y de representación territorial. Mapas, cartas y planos. Cartografía topográfica y cartografía temática. Tipos de mapas: inventario, analíticos, de correlación y de síntesis. Croquis como herramienta preliminar de representación. Evolución histórica de la cartografía.

Forma de la Tierra: concepciones histórica, geométrica y física. Sistema de coordenadas geográficas: latitud y longitud. Hemisferios. Rumbo y acimut. Aptitudes métricas de la carta: medición de distancias y superficies. Escalas numéricas y gráficas: interpretación y aplicación. Proyecciones cartográficas: fundamentos, clasificación, propiedades y distorsiones. Aplicaciones de las proyecciones en cartografía topográfica.

Cartografía oficial de la República Argentina. Identificación de hojas cartográficas. Datos marginales. Sistema de proyección Gauss-Krüger y diferencias con el sistema UTM. Planimetría y altimetría. Curvas de nivel. Determinación de cotas. Perfiles topográficos. Pendientes. Interpretación geográfica de la carta topográfica.

Proceso cartográfico. Selección de escala. Diseño del mapa base. Elementos del diseño cartográfico: título, leyenda, relación figura-fondo. Recolección, tratamiento y representación de información geográfica. Técnicas de representación gráfica. Criterios de legibilidad, claridad y precisión. Calidad del dato geográfico.

Equipamiento cartográfico. Hardware y periféricos aplicados a la producción cartográfica: mesas digitalizadoras, impresoras, plotters, escáneres y dispositivos de reproducción gráfica.



Bibliografía sugerida

- Bernhardsen, T. (2002). *Geographic information systems: An introduction* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Instituto Geográfico Nacional. (2017). *Manual de lectura e interpretación de cartas topográficas*. IGN.
- Monmonier, M. (1996). *How to lie with maps*. University of Chicago Press.
- Robinson, A. H., Morrison, J. L., Muehrcke, P. C., Kimerling, A. J., & Guptill, S. C. (1995). *Elements of cartography* (6th ed.). John Wiley & Sons.
- Slocum, T. A., McMaster, R. B., Kessler, F. C., & Howard, H. H. (2009). *Thematic cartography and geovisualization* (3rd ed.). Pearson.

6.- Geografía

La República Argentina: ubicación geográfica, extensión y situación relativa. Puntos extremos. Límites internacionales y fronteras. Problemáticas limítrofes. Islas del Atlántico Sur y Antártida Argentina. División política y organización territorial.

El sistema natural del espacio geográfico argentino. Componentes físicos del territorio. Unidades morfoestructurales: génesis y dinámica del relieve. Grandes formas del relieve continental. Cuencas hidrográficas y redes de drenaje. Aguas subterráneas. El Mar Argentino: características morfológicas y dinámica litoral. Factores y elementos del clima. Tipos climáticos del territorio argentino. Suelos y regiones fitogeográficas. Áreas naturales protegidas.

Regiones geográficas de la Argentina. Caracterización física, humana y económica de las principales regiones: Noroeste, Llanura Chaco-Pampeana, Mesopotamia, Sierras Pampeanas, Cuyo, Patagonia y Tierras Australes. Subregiones y particularidades territoriales.

Sociedad y ocupación del espacio geográfico argentino. Etapas del poblamiento. Procesos migratorios e inmigración histórica. Dinámica, estructura y distribución de la población. Movilidad espacial. Espacios rurales y urbanos. Proceso de urbanización. Indicadores demográficos y sociales. El dato geográfico y su gestión. Infraestructura de Datos Espaciales (IDE). Producción, organización y uso de datos geoespaciales. Metadatos y calidad del dato geográfico. Aspectos toponímicos y socioculturales vinculados a la representación territorial. Aplicación de información geográfica a sistemas geomáticos y topográficos.

Bibliografía sugerida

- Atlas Nacional de la República Argentina. (2018). *Atlas nacional de la República Argentina*. Instituto Geográfico Nacional.
- Benedetti, A. (2011). *Territorio, concepto clave de la geografía contemporánea*. Biblos.
- Instituto Geográfico Nacional. (2017). *Infraestructura de datos espaciales de la República Argentina (IDERA): Manual introductorio*. IGN.
- Reboratti, C. (2008). *Geografía y territorio*. Ariel.
- Vapñarsky, C., & Gorojovsky, N. (1990). *El crecimiento urbano en la Argentina*. Grupo Editor Latinoamericano.

7.- Álgebra y geometría analítica

Vectores geométricos. Vectores aplicados y libres. Operaciones y propiedades. Producto escalar o interno de dos vectores. Propiedades. Producto vectorial o producto cruz. Propiedades. Producto mixto o triple producto escalar. Interpretación geométrica. Dependencia, independencia y combinación lineal. Espacios vectoriales. Base y dimensión de un espacio. Subespacios. Base



canónica. Trigonometría esférica: triángulo esférico, triángulo polar. Expresiones básicas de la trigonometría esférica. Resolución de triángulos.

Función lineal. Ecuaciones de la recta en el plano. Cosenos directores. Ángulos de dos rectas. Condiciones de paralelismo y perpendicularidad. Haz de rectas. Ecuaciones vectoriales y cartesianas de la recta en el espacio. Formas. Ecuaciones vectoriales y cartesianas en el plano. Formas. Haz de planos. Intersecciones y ángulos entre rectas y planos. Distancias de puntos a rectas y planos. Distancia entre rectas.

Matrices. Operaciones y propiedades. Determinante de una matriz $n \times n$. Propiedades. Desarrollo por cofactores y por método pivotal. Inversión de matrices. Partición de matrices. Operaciones elementales. Matrices elementales y canónicas. Característica o rango de una matriz. Propiedades. Introducción. Sistemas de n ecuaciones con n incógnitas. Resolución por el método de Leibnitz-Cramer. Resolución por inversión de matrices. Sistemas de n ecuaciones con n incógnitas. Teorema de Rouché-Frobenius. Método de Gauss y de Gauss-Jordan. Sistemas homogéneos.

Definición como lugares geométricos. Circunferencia. Elipse. Hipérbola. Parábola. Elementos. Propiedades. Ecuaciones canónicas y semicanónicas. Traslación de ejes. Intersecciones con rectas. Tangentes y normales. Diámetros.

Bibliografía sugerida

- Anton, H., Bivens, I., & Davis, S. (2014). *Cálculo y geometría analítica* (10.ª ed.). Wiley.
- Grossman, S. I., & Flores Godoy, J. J. (2019). *Álgebra lineal* (8.ª ed.). McGraw-Hill Education.
- Lay, D. C., Lay, S. R., & McDonald, J. J. (2021). *Álgebra lineal y sus aplicaciones* (6.ª ed.). Pearson.
- Lehmann, C. H. (2018). *Geometría analítica* (2.ª ed.). Limusa.
- Zill, D. G., & Wright, W. S. (2014). *Álgebra y trigonometría con geometría analítica* (3.ª ed.). McGraw-Hill Education.

8.- Cartografía II

Variables Visuales. Variables visuales de dos dimensiones: el plano y la tercera dimensión: forma, orientación, color, grano, valor y tamaño. Las variables visuales asociativas, selectivas, ordenadas y cuantitativas. Las variables visuales que componen la imagen. Representación de dos o más componentes de tercera dimensión. Representación temporal.

Edición Gráfica. Técnicas del dibujo cartográfico. Uso y aplicación de los signos cartográficos. Reglamentos. Cambio de escala. Reducción y generalización.

Calidad de los datos. Exactitud de los atributos. Calidad: concepto y tipos de calidad y controles.

Cartografía automatizada. Software de uso cartográfico y SIG. Proceso cartográfico a gran escala. Originales cartográficos para impresión.

Metadatos. Importancia de los metadatos en la cartografía. Estándares y normas. Perfiles. Clearinghouse. Software propietario y libre.

Bibliografía sugerida

- Bertin, J. (2010). *Semiología gráfica: Los diagramas, las redes, los mapas* (2.ª ed.). Gustavo Gili. (Obra original publicada en 1967)
- Field, K. (2018). *Cartography: Thematic map design*. ESRI Press.
- ICA (International Cartographic Association). (2019). *Cartographic body of knowledge* (2nd ed.). International Cartographic Association.
- ISO. (2014). *ISO 19157:2013. Geographic information — Data quality*. International Organization for Standardization.

- Tyner, J. A. (2010). *Principles of map design*. Guilford Press.

9.- Topografía II: Métodos topográficos

Medición estadimétrica de distancias. Estación total. Características generales de la estación total. Métodos de medición con estación total. Estación total integrada al sistema de posicionamiento global. Programas topográficos de la estación total.

Sistema directo de medición topográfica de desniveles. Nivelación. Nivelación geométrica. Error de colimación. Nivelación geométrica compuesta. Sapos de nivelación. Nivelación geométrica geodésica. Controles en una nivelación geométrica. Ajuste de nivelación. Nivel de burbuja. Nivel tubular de coincidencia. Programas topográficos de la estación total. Mira de doble graduación. Equialtimetro automático. Equialtimetro laser. Errores accidentales en la nivelación geométrica.

Sistemas indirectos de medición topográfica de desniveles. Nivelación trigonométrica. Nivelación trigonométrica con teodolito y señal. Nivelación trigonométrica con estación total y prisma reflector. Principio de la medición electrónica de distancias. Corrección por curvatura terrestre. Corrección por refracción atmosférica. Nivelación trigonométrica recíproca y simultánea. Nivelación barométrica.

Sistema de representación cartográfica Gauss-Kruger. Clasificación de sistemas de representación cartográfica. Agrandamiento. Parámetros de elipsoides.

Poligonación y triangulación. Cuadrantes topográficos. Dirección de referencia. Origen del levantamiento. Coordenadas de puntos del terreno. Cálculo de la distancia entre dos puntos del terreno. Azimut de dos puntos del terreno. Clasificación. Como es el triángulo en el terreno.

Bibliografía sugerida

- Ghilani, C. D. (2018). *Elementary surveying: An introduction to geomatics* (15th ed.). Pearson.
- Wolf, P. R., & Ghilani, C. D. (2012). *Elementary surveying: An introduction to geomatics* (13th ed.). Pearson.
- Kavanagh, B. F., & Bird, S. J. (2021). *Surveying: Principles and applications* (9th ed.). Pearson.
- Leick, A., Rapoport, L., & Tatarnikov, D. (2015). *GPS satellite surveying* (4th ed.). Wiley.
- Instituto Geográfico Nacional. (2018). *Sistema de referencia geodésico nacional POSGAR 2007*. Instituto Geográfico Nacional Argentina.

10.- Fotogrametría I

Introducción a la fotogrametría y su clasificación. Definición de fotogrametría, antecedentes históricos, su evolución, nuestro desarrollo. Conceptos básicos y clasificación de la fotogrametría terrestre y aérea, método de la fotogrametría.

Conceptos de cartografía. Fases de la producción de cartografía, el vuelo fotogramétrico, apoyo de campo, restitución fotogramétrica, corrección de campo, edición cartográfica, generación de ficheros y dibujos. Manejo de las coordenadas y conceptos.

Relaciones geométricas fundamentales. Proyecciones, principios, cilíndricas y cónicas. Proyecciones acotadas. Propiedades de la óptica, lentes delgadas, marcha de los rayos. Ecuación de DESCARTES. Sistema óptico centrado grueso. Elementos y componentes del sistema.

El Fotograma y cámaras métricas terrestres y aéreas. La fotografía métrica aérea, agrandamiento lineal, variación de escala en el fotograma, características, tolerancias, difracción, difusión, distorsión, hiperfoco, iluminación. Objetivos, obturadores, tiempos de exposición, placa de presión, formatos, información, intervalo, visión, verticalidad y calibración. El principio fotogramétrico aplicado a la fotogrametría terrestre.



Bibliografía sugerida

- Kraus, K. (2007). *Photogrammetry: Geometry from images and laser scans* (2nd ed.). Walter de Gruyter.
- Luhmann, T., Robson, S., Kyle, S., & Boehm, J. (2020). *Close-range photogrammetry and 3D imaging* (3rd ed.). De Gruyter.
- McGlone, J. C. (Ed.). (2013). *Manual of photogrammetry* (6th ed.). American Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ASPRS).
- Wolf, P. R., Dewitt, B. A., & Wilkinson, B. E. (2014). *Elements of photogrammetry with applications in GIS* (4th ed.). McGraw-Hill Education.
- Instituto Geográfico Nacional. (2015). *Especificaciones técnicas para vuelos fotogramétricos y producción cartográfica*. Instituto Geográfico Nacional Argentina.

11.- Sistema de información geográfica I

Conceptos generales sobre archivos tramados. Archivos tramados (ráster). Resolución. Niveles digitales. Formatos de grabación. Desarrollo de los sensores remotos. La base física y tecnológica. Resoluciones, espacial, espectral, radiométrica y temporal. Sensores de alta resolución.

Correcciones radiométricas de las imágenes. Cálculo de estadísticas e histograma de la imagen. Fundamentos matemáticos del procesamiento digital. Operaciones. Convolución. Realce y mejoras de imágenes. Ajustes del contraste. Tablas de referencia del color. Expansión y compresión del contraste. Expansión lineal. Ecuilibración del histograma. Filtros. Pasa bajos. Eliminación o atenuación de algunos tipos de ruido. Realce de bordes. Composición de color. Transformación HSI RGB.

Correcciones geométricas. Establecimiento de puntos de control. Cálculo de las funciones de transformación. Transferencia de niveles digitales originales a la posición corregida. Remuestreo. Métodos polinomiales. Modelos matemáticos rigurosos. Barredores multiespectrales. Detectores de línea.

Clasificaciones. Cocientes e índices de vegetación. Clasificación digital. Método supervisado y no supervisado. Clasificador por paralelepípedos. Criterios de la mínima distancia y de máxima probabilidad. Otros criterios.

Cartografía de imágenes. Métodos del procesamiento de imágenes para la automatización de la producción cartográfica. Ajustes geométricos. Correcciones radiométricas. Realces de contraste. Combinación de bandas. Filtrado espacial. Confección de mosaicos.

Bibliografía sugerida

- Chuvieco, E. (2020). *Fundamentos de teledetección espacial* (5.ª ed.). Ediciones Rialp.
- Jensen, J. R. (2016). *Introductory digital image processing: A remote sensing perspective* (4th ed.). Pearson.
- Lillesand, T., Kiefer, R. W., & Chipman, J. (2015). *Remote sensing and image interpretation* (7th ed.). Wiley.
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). *Geographic information systems and science* (4th ed.). Wiley.
- Richards, J. A. (2013). *Remote sensing digital image analysis: An introduction* (5th ed.). Springer.





12.- Topografía III: Topografía aplicada

Sistemas de representación Cartográfica. Definición. Clasificación. Sistema de representación Gauss Krüger. Definición. Módulo de agrandamiento. Agrandamiento relativo. Convergencia meridiana. Sistema de representación de Gauss Krüger en la República Argentina. Fajas. Nomenclatura y estructura cartográfica en la República Argentina. Traspaso de coordenadas. Cálculo asistido por computadora.

Poligonación y cálculo de Coordenadas y Superficies. Poligonales abiertas y cerradas. Definición. Cálculo de las coordenadas planas rectangulares de los vértices de una poligonal. Acimut. Definición. Cálculo de un lado. Cierres angulares y lineales en una poligonal cerrada. Tolerancias. Ajustes angulares y planimétricos. El polígono como caso particular de una poligonal cerrada. Cálculo de la superficie en función de las coordenadas de sus vértices. Fórmula de los trapecios. Fórmula de Gauss. Errores superficiales y tolerancias. Cálculo asistido por computadora.

Determinación mecánica de áreas. Planímetro. Fundamentos. Planímetro polar. Cálculo de la constante "k". Equivalente superficial "d" Calibración. Medición de superficies a polo interno. Medición de superficies a polo externo. Precisiones.

Bibliografía sugerida

- Ghilani, C. D. (2018). *Elementary surveying: An introduction to geomatics* (15th ed.). Pearson.
- Wolf, P. R., & Ghilani, C. D. (2012). *Elementary surveying: An introduction to geomatics* (13th ed.). Pearson.
- Kavanagh, B. F., & Bird, S. J. (2021). *Surveying: Principles and applications* (9th ed.). Pearson.
- Instituto Geográfico Nacional. (2018). *Sistema de referencia geodésico nacional POSGAR 2007 y proyección Gauss-Krüger en la República Argentina*. Instituto Geográfico Nacional.
- Torge, W., & Müller, J. (2012). *Geodesy* (4th ed.). De Gruyter.

13.- Sistema de teledetección

Introducción a la Teledetección. Definición. Conceptos y principios de la teledetección. Historia. Radiación electromagnética. Componentes de un proceso de teledetección satelital. Aplicaciones de la teledetección satelital.

Bases físicas de la Teledetección. Componentes del Sistema de Teledetección. Obtención de imágenes. El espectro electromagnético. Longitudes de onda y frecuencias. Características principales del espectro visible, infrarrojo reflejado e infrarrojo térmico. Ventanas atmosféricas. Las curvas de reflectancia o firmas espectrales de los distintos elementos de la superficie terrestre (agua, suelos, vegetación), y su comportamiento.

Sistemas espaciales de Teledetección. Elementos de una imagen digital. Imágenes de una sola banda y combinación de múltiples bandas. Resolución de una imagen. Resoluciones de cada sensor: espacial, espectral, radiométrica y temporal; características y relaciones. Descripción de los sensores pasivos y activos más utilizados y los productos que ellos generan. Programas Landsat y Spot. Aspectos espectrales, resoluciones y escalas normales de presentación de las imágenes. Sistemas multispectrales. Sistemas fotográficos. Sistemas de barrido (scanners). Sensores transportados. Satélites tripulados. El programa Radarsat. Características del radar utilizado. Aspectos espectrales, resoluciones.

Interpretación de Imágenes Satelitarias. Composiciones en color; las bases de la teoría del color. Criterios y elementos de la interpretación visual de las imágenes. Aptitud de las resoluciones y escalas para cumplir con el objetivo del trabajo involucrado. Sistemas de clasificación. Método no supervisado. Metodología de interpretación visual de imágenes. Aplicaciones del análisis visual.





Bases para la interpretación de Imágenes de Teledetección. Limitaciones que brindan las imágenes. Organización de un proyecto de teledetección. Objetivo. Escala, Leyenda de Trabajo, Selección de sensor, fecha adquisición. Decisión sobre el método de análisis. Evaluación de los recursos naturales.

Bibliografía sugerida

- Chuvieco, E. (2020). *Fundamentos de teledetección espacial* (5.ª ed.). Ediciones Rialp.
- Jensen, J. R. (2016). *Introductory digital image processing: A remote sensing perspective* (4th ed.). Pearson.
- Lillesand, T., Kiefer, R. W., & Chipman, J. (2015). *Remote sensing and image interpretation* (7th ed.). Wiley.
- Richards, J. A. (2013). *Remote sensing digital image analysis: An introduction* (5th ed.). Springer.
- European Space Agency. (2022). *ESA Earth observation handbook: The living planet*. ESA Communications.

14.- Fotogrametría II

Teoría de la orientación, sistemas de coordenadas. Definición y conceptos de fotogrametría aérea, refracción atmosférica e influencia de la curvatura terrestre. Influencia de la inclinación del eje de toma y del desnivel del terreno. Concepto de recta de máxima pendiente. Teorema de tres perpendiculares. La foto y la perspectiva, definición en el espacio con los nueve parámetros y con seis parámetros.

Orientación interna, orientación relativa y absoluta. La fotoidentificación de los detalles del terreno, errores y tolerancias planimétricas y altimétricas para cartografía regular. Cobertura aerofotogramétrica. Planificación. Factores a tener en cuenta. Relaciones geométricas fundamentales, f , H y l , superposición longitudinal $p\%$ y transversal $q\%$. La base, superficie estereoscópica, superficie útil. Espaciamiento “ e ”. Hora ideal para el vuelo. Deriva del avión.

La aerotriangulación y planificación del apoyo terrestre. Restitución analógica, definición. Sensación estereoscópica de profundidad, hiperestereoscopia. El estereorestituidor, movimientos de las cámaras, traslaciones y giros. Paralelogramo de FUCHS-ZEISS. Orientación interna de una cámara. La orientación relativa de un par de fotogramas. El plano nuclear. La paralaje longitudinal y transversal. Los desplazamientos de las cámaras del estereorestituidor y sus giros. Los diagramas o esquemas de VON GRUBER. Formula fundamental de la paralaje transversal. Método numérico de la orientación recíproca proyectiva de VON GRUBER.

Restitución. La orientación absoluta y aerotriangulación de un par de aerofotogramas conociendo las coordenadas de los puntos del terreno en forma directa. La densificación del apoyo por métodos fotogramétricos (Aerotriangulación), métodos y resultados.

Bibliografía sugerida

- Kraus, K. (2007). *Photogrammetry: Geometry from images and laser scans* (2nd ed.). Walter de Gruyter.
- Wolf, P. R., Dewitt, B. A., & Wilkinson, B. E. (2014). *Elements of photogrammetry with applications in GIS* (4th ed.). McGraw-Hill Education.
- Luhmann, T., Robson, S., Kyle, S., & Boehm, J. (2020). *Close-range photogrammetry and 3D imaging* (3rd ed.). De Gruyter.
- McGlone, J. C. (Ed.). (2013). *Manual of photogrammetry* (6th ed.). American Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ASPRS).





- Instituto Geográfico Nacional. (2015). *Especificaciones técnicas para vuelos fotogramétricos y producción cartográfica*. Instituto Geográfico Nacional Argentina.

15.- Inglés Técnico I

Introducción al inglés técnico aplicado a contextos mineros, ambientales y de muestreo. Importancia del idioma inglés en la comunicación científica, técnica e industrial. Vocabulario básico y específico del ámbito minero-ambiental.

Comprensión lectora de textos técnicos. Lectura y análisis de manuales, protocolos, instructivos, normas técnicas y fichas de seguridad (MSDS). Identificación de información relevante. Reconocimiento de estructuras textuales propias del discurso técnico-científico. Uso de diccionarios técnicos y glosarios especializados.

Gramática funcional aplicada. Tiempos verbales básicos utilizados en textos técnicos. Voz pasiva. Modales para procedimientos, instrucciones y recomendaciones. Conectores lógicos y secuenciales. Construcciones frecuentes en manuales y protocolos operativos.

Producción escrita básica en inglés técnico. Redacción de oraciones y párrafos simples vinculados a procedimientos de muestreo, descripciones de equipos, materiales y condiciones de trabajo. Elaboración de breves informes, registros y descripciones técnicas.

Comunicación oral básica en contextos laborales. Comprensión y uso de expresiones habituales en entornos técnicos. Presentación oral simple de procedimientos, actividades de campo y resultados básicos. Desarrollo progresivo de la competencia comunicativa técnica.

Bibliografía sugerida

- Alley, M. (2018). *The craft of scientific writing* (4th ed.). Springer.
- Glendinning, E. H., & McEwan, J. (2009). *Oxford English for environmental science*. Oxford University Press.
- Hewings, M. (2013). *Advanced grammar in use* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Mark, I., & Anderson, P. (2016). *English for technical communication*. McGraw-Hill.
- Santiago, R., & Redman, S. (2011). *English for mining and geology*. Pearson Education.

16.- Higiene y Seguridad en Trabajos Topográficos y de Campo

Concepto de higiene y seguridad en el trabajo. Marco normativo vigente en materia de seguridad y salud ocupacional. Responsabilidad profesional del técnico en topografía. Sistema de aseguradoras de Riesgos del Trabajo (ART). Normativa específica aplicable a obras civiles y trabajos en vía pública. Identificación de riesgos físicos, mecánicos, eléctricos y climáticos. Riesgos en trabajos en altura. Riesgos en excavaciones y obras viales. Evaluación y clasificación de riesgos. Señalización y delimitación de áreas de trabajo. Elementos de Protección Personal (EPP): selección, uso y mantenimiento. Protección ocular, auditiva, respiratoria y corporal. Uso seguro del instrumental topográfico. Control y mantenimiento de equipos. Protocolos de seguridad en trabajos de campo en ámbitos rurales y urbanos. Seguridad en rutas y zonas de tránsito vehicular. Prevención ante condiciones climáticas adversas. Primeros auxilios básicos. Planes de contingencia y evacuación.

Ergonomía aplicada al trabajo topográfico. Posturas de trabajo y manipulación de cargas. Prevención de fatiga visual. Estrés térmico y exposición solar. Organización segura del trabajo de campo. Programas de seguridad e higiene en obras y relevamientos. Inspecciones y controles preventivos. Investigación de accidentes. Cultura preventiva y gestión del riesgo.

Bibliografía sugerida

- Chiavenato, I. (2017). *Gestión del talento humano* (4.ª ed.). McGraw-Hill Education.





- Cortés Díaz, J. M. (2018). *Seguridad e higiene en el trabajo: Técnicas de prevención de riesgos laborales* (10.ª ed.). Tébar Flores.
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2021). *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción*. INSST.
- Organización Internacional del Trabajo. (2019). *Seguridad y salud en el trabajo: Manual para formadores*. OIT.
- Superintendencia de Riesgos del Trabajo. (2022). *Normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo en la República Argentina*. SRT.

17.- Sistema de información geográfica II

Sistemas de Información Geográfica. Introducción, conceptos generales. Mapas e información espacial. Cartografía asistida por computadora. Formatos vectoriales. Estructura topológica. Georreferenciación. Identificación de elementos desde el mapa. Identificación de elementos desde la base de datos. Representación de datos espaciales. Construcción de una consulta. Búsquedas. Geocodificación automática y manual de datos alfa numéricos Vinculación de información alfanumérica con información gráfica. Representación de elementos geográficos.

Análisis y modelación espacial. Métodos de análisis y de modelización. Operaciones aritméticas y lógicas entre mapas. Operaciones espaciales: locales, zonales, focales, e incrementales. Métodos matriciales. Mediciones espaciales. Análisis areales. Métodos de clasificación. Análisis multivariables. Estadísticas. Clasificación y reclasificación, diferentes métodos. Superposición de las capas de interés. Estudios de correlación y cruce de variables. Métodos de interpolación espacial. Métodos globales. Métodos locales. Distintos métodos de representación. Polígonos de Thiessen. Gráficos de potenciales. Isolíneas. Aplicaciones. Recursos naturales. Cosechas. Medio ambiente. Catástrofes. Cartográficas. Proyectos viales, de tendido de líneas y de comunicaciones. Servicios. Programación y análisis de producción. Geología y Minería. Catastro urbano y rural.

Bibliografía sugerida

- Bolstad, P. (2019). *GIS fundamentals: A first text on geographic information systems* (6th ed.). XanEdu Publishing.
- Burrough, P. A., McDonnell, R. A., & Lloyd, C. D. (2015). *Principles of geographical information systems* (3rd ed.). Oxford University Press.
- Chang, K. T. (2023). *Introduction to geographic information systems* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). *Geographic information systems and science* (4th ed.). Wiley.
- O'Sullivan, D., & Unwin, D. (2010). *Geographic information analysis* (2nd ed.). Wiley.

18.- Topografía IV: Topografía avanzada y especializada

Levantamiento Topográfico. Levantamiento topográfico. Definición. Plano topográfico. Planificación de un levantamiento topográfico. Relevamiento de antecedentes. Reconocimiento de la zona a levantar. Programación de un levantamiento topográfico.

Redes Básicas de Apoyo. Triangulación. Trilateración. Poligonación y combinación de metodologías. Densificación de la red básica. Intersección directa, lateral e inversa. Problema de la carta (Pothenet), Hanseen y Marek. Cálculo asistido por computadora.

Método clásico de levantamiento Topográfico. Taquimetría. Planificación de un levantamiento taquimétrico en función de la Escala del mismo. Distancia máxima. Instrumento-mira. Vinculación de los puntos estación de taquímetro a la red básica.





Levantamiento Taquimétrico. Criterio general sobre densidad de puntos a levantar en relación a la escala del plano topográfico y a los caracteres morfológicos del terreno. Plano de puntos acotados y trazado de las líneas de nivel. Equidistancia. Criterio para determinarla. Cálculo asistido por computadora.

Interpretación de un plano topográfico. Líneas directrices del terreno. Crestas y vaguadas. Replanteo de planos topográficos.

Bibliografía sugerida

- Ghilani, C. D. (2018). *Elementary surveying: An introduction to geomatics* (15th ed.). Pearson.
- Kavanagh, B. F., & Bird, S. J. (2021). *Surveying: Principles and applications* (9th ed.). Pearson.
- Schofield, W., & Breach, M. (2007). *Engineering surveying* (6th ed.). Butterworth-Heinemann.
- Torge, W., & Müller, J. (2012). *Geodesy* (4th ed.). De Gruyter.
- Wolf, P. R., & Ghilani, C. D. (2012). *Adjustment computations: Spatial data analysis* (5th ed.). Wiley.

19.- Navegación y técnicas especiales (GPS)

Introducción. Introducción a la geodesia espacial: El sistema transit. El sistema de posicionamiento global GPS. Tiempo. Sistema GPS – Constitución. Segmento espacial: Constelación. Identificación. Relojes de los satélites. Portadoras y códigos. Segmento control. Segmento usuario. Modernización del sistema. Magnitudes y unidades de medida.

Nociones de Geodesia. Introducción. Aspectos conceptuales. Superficies de referencia: Geoide. Elipsoide de revolución. Geodesia clásica y satelital: Levantamiento geodésico. Asignación de coordenadas del origen. Transformación de marcos de referencia.

La obtención de coordenadas. El problema de la pirámide: Posicionamiento mediante código C/A. La señal del satélite. Medición de distancia. Relación entre código C/A, tiempo y distancia. Ecuaciones de observación. Precisión del posicionamiento: Consideración de los errores. Errores sistemáticos. Errores accidentales. Factor de configuración. Otros sistemas de posicionamiento global: Sistema GLONASS. Descripción y constitución. Sistemas europeos. La constelación GALILEO. Servicios.

Posicionamiento con código C/A. Posicionamiento absoluto: Modo estático. Modo móvil. Precisiones. Posicionamiento diferencial: Corrección de posición. Corrección de distancias. Simple y dobles diferencias. Conclusión. Métodos de operación: Modo estático. Modo móvil. Aplicación de corrección diferencial: Post procesamiento. Corrección diferencial en tiempo real.

Posicionamiento con fase. Introducción. Fases conceptos básicos. Caso satelital: Observale ideal. Observale real. Posicionamiento puntos con fases de la portadora. Posicionamiento relativo estático: Diferencias de fase. La relación de ambigüedades. Posicionamiento relativo dinámico. Combinaciones lineales con fase. Precisiones.

Bibliografía sugerida

- Hofmann-Wellenhof, B., Lichtenegger, H., & Wasle, E. (2008). *GNSS – Global navigation satellite systems: GPS, GLONASS, Galileo and more*. Springer.
- Kaplan, E. D., & Hegarty, C. J. (Eds.). (2017). *Understanding GPS/GNSS: Principles and applications* (3rd ed.). Artech House.
- Leick, A., Rapoport, L., & Tarnikov, D. (2015). *GPS satellite surveying* (4th ed.). Wiley.





- Misra, P., & Enge, P. (2011). *Global positioning system: Signals, measurements, and performance* (2nd ed.). Ganga-Jamuna Press.
- Seeber, G. (2003). *Satellite geodesy: Foundations, methods, and applications* (2nd ed.). De Gruyter.

20.- Cartografía matemática

Conceptos generales de cartografía. Finalidad. Expresión del dato geoespacial. Procesos cartográficos. Empleo de la cartografía y su desarrollo a través del tiempo. La cartografía matemática, objetivo, que estudia y en que se basa.

Clasificación de los sistemas de proyección. Según las deformaciones, según la superficie del territorio a representar, según la escala. Tipos de cartografía, temáticas o especiales. Clasificación según la superficie de proyección a emplear; azimutales, cónicas o cilíndricas. Las perspectivas y las cenitales. Posición en el espacio del punto de vista en las perspectivas, posición de la superficie de proyección.

Teoría de la deformación. Los elementos infinitesimales; sobre la superficie del globo y sus imágenes. Diferenciales totales. Ecuación de la circunferencia elemental, su transformada obtenida por el cambio de variable. Análisis de los coeficientes de la cónica, primera condición de conformidad o no. Teorema de las tangentes principales. Módulo de deformación longitudinal. Semiejes mayor y menor de la elipse de deformación.

Sistemas Azimutales. Superficie de proyección. Los sistemas perspectivas o geométricos, su punto de vista, la ubicación del plano de proyección, tangente, secante o exterior. Clasificación según la posición del eje del plano; directas o polares, transversas y oblicuas. Las cenitales o analíticas, ecuaciones generales, las conformes, equivalentes y equidistantes según una dirección.

Sistemas Cónicos. Superficie de proyección. Características de las cónicas, el vértice y la constante de la cónica. Clasificación. Ecuaciones de transformación generales. Criterio para determinar las direcciones de las tangentes principales. Las cónicas directas o polares, tangentes, conformes, equidistantes o equivalentes

Sistemas cilíndricos. Superficie de proyección. Las cilíndricas directas, tangentes y conformes, el concepto de latitud creciente, el planisferio de Mercator, la loxodrómica. El concepto de latitud autálica para obtener las ecuaciones en la proyección cilíndrica directa tangente y equivalente. La cilíndrica transversa tangente, la secante. Proyección de Gauss. La proyección Gauss-Krugüer. Concepto de la transformación de la función de variable compleja.

Bibliografía sugerida

- Bugayevskiy, L. M., & Snyder, J. P. (1995). *Map projections: A reference manual*. Taylor & Francis.
- Lee, L. P. (1976). *Conformal projections based on elliptic functions*. Dover Publications.
- Snyder, J. P. (1987). *Map projections: A working manual* (U.S. Geological Survey Professional Paper 1395). U.S. Government Printing Office.
- Torge, W., & Müller, J. (2012). *Geodesy* (4th ed.). De Gruyter.
- Grafarend, E. W., & Krümm, F. W. (2006). *Map projections: Cartographic information systems*. Springer.

21.- Legislación Específica: Catastro, Obras y Mensura

Concepto y fuentes del Derecho. Jerarquía normativa. Régimen jurídico de la propiedad inmueble. Dominio, posesión y tenencia. Derechos reales. Restricciones y limitaciones al dominio. Código Civil y Comercial de la Nación aplicado a inmuebles. Régimen catastral. Concepto de Catastro. Finalidad jurídica, fiscal y territorial. Sistemas catastrales. Catastro físico, jurídico y económico. Nomenclatura





catastral. Parcelamiento. Registración y actualización parcelaria. Relación entre Catastro y Registro de la Propiedad Inmueble. Coordinación catastro–registro. Mensura. Concepto. Tipos de mensura: subdivisión, unificación, redistribución, prescripción adquisitiva. Procedimiento técnico-legal. Plano de mensura. Estado parcelario. Verificación de subsistencia del estado parcelario. Publicidad y registración. Responsabilidad profesional en actos de mensura. Legislación sobre obras públicas y privadas. Normativa urbanística. Código de edificación y planeamiento urbano. Líneas municipales y ochavas. Servidumbres administrativas. Expropiación. Régimen de dominio público. Restricciones administrativas al dominio. Régimen profesional. Incumbencias del técnico superior en topografía. Responsabilidad civil y penal. Ejercicio profesional. Ética profesional. Pericias y actuación como auxiliar de la justicia. Procedimientos administrativos. Expedientes técnicos. Presentación de planos ante organismos públicos. Tramitaciones digitales. Normativa provincial y municipal aplicable.

Bibliografía sugerida

- Alterini, J. H., Ameal, O. J., & López Cabana, R. M. (2016). *Derechos reales* (3.ª ed.). AbeledoPerrot.
- Código Civil y Comercial de la Nación Argentina. (2015). Ley 26.994.
- Gómez, L. M. (2018). *Manual de catastro y registración inmobiliaria*. La Ley.
- Instituto Geográfico Nacional. (2018). *Normativa técnica para mensuras y estado parcelario en la República Argentina*. IGN.
- Marienhoff, M. S. (2011). *Tratado de derecho administrativo* (6.ª ed.). AbeledoPerrot.

22.- Geología aplicada

Tectónica de placas. Alfred Wegener. Deriva continental. Evidencias. Sial. Sima. Placas tectónicas. Evidencias. Estructura interna de la tierra. Métodos geofísicos. Métodos petrográficos. Bordes constructivos. Bordes destructivos. Subducción. Colisión. Bordes transformantes. Ciclo Wilson. Minerales y Rocas Ígneas. Características. Propiedades físicas. Clasificación según la composición química. Definición. Tipos. Magma. Lava. Ambientes de formación. Variables texturales. Tipos de textura. Rocas plutónicas. Rocas volcánicas.

Vulcanismo. Vulcanismo. Tipos de erupciones. Flujo piroclástico. Grado de soldadura. Tipos de edificios volcánicos. Tipos de colada. Cráter. Caldera.

Rocas Sedimentarias. Definición. Formación. Meteorización. Erosión. Transporte. Depositación. Diagénesis. Clasificación. Clastos. Arenisca. Pelitas. Fangotitas. Lutitas. Ambiente anóxico. Ambiente óxico. Evaporitas. Cuarzo. Calizas.

Rocas metamórficas. Metamorfismo. Isoquímico. Alboquímico. Factores que intervienen. Textura no foliada. Textura foliada.

Diastrofismo. Deformación. Esfuerzos. Pliegues. Fallas. Diaclasas. Foliación. Estructuras geológicas. Fallas directas, inversas y de rumbo. Partes de un pliegue. Clasificación.

Procesos exógenos. Remoción en masa. Procesos fluviales. Procesos eólicos. Procesos glaciarios. Procesos costeros.

Interpretación de imágenes. Conceptos básicos. Elementos diagnósticos. Color. Forma. Geoformas. Tipos de textura. Pseudoscopia. Trabajos.

Bibliografía sugerida

- Tarbuck, E. J., Lutgens, F. K., & Tasa, D. (2020). *Ciencias de la Tierra: Una introducción a la geología física* (12.ª ed.). Pearson.
- Press, F., Siever, R., Grotzinger, J., & Jordan, T. H. (2006). *Understanding Earth* (4th ed.). W. H. Freeman.



- Winter, J. D. (2010). *An introduction to igneous and metamorphic petrology* (2nd ed.). Pearson.
- Boggs, S. (2012). *Principles of sedimentology and stratigraphy* (5th ed.). Pearson.
- Twiss, R. J., & Moores, E. M. (2007). *Structural geology* (2nd ed.). W. H. Freeman.

23.- Ética Profesional y Responsabilidad Social

Concepto de ética. Ética general y ética aplicada. Moral y deontología profesional. Fundamentos filosóficos de la ética. Principios éticos universales. Valores profesionales. Ética en el ejercicio profesional técnico. Responsabilidad individual y colectiva. Toma de decisiones éticas. Conflictos de interés. Transparencia y confidencialidad. Honestidad intelectual. Plagio y uso responsable de la información. Responsabilidad social profesional. Impacto social y ambiental de la actividad topográfica. Desarrollo sostenible. Gestión responsable del territorio. Función social de la información geoespacial. Marco normativo del ejercicio profesional. Responsabilidad civil, penal y administrativa. Negligencia, imprudencia e impericia. Obligaciones contractuales. Responsabilidad frente a terceros. Ética en la función pública y privada. Actuación como auxiliar de la justicia. Pericias. Conducta profesional en organismos públicos. Relación con clientes, colegas y comunidad. Colegiación profesional. Códigos de ética. Buenas prácticas profesionales. Compromiso con la actualización permanente y la calidad técnica. Responsabilidad ambiental y territorial. Uso responsable de tecnologías geoespaciales. Protección de datos geográficos sensibles. Dimensión ética del ordenamiento territorial.

Bibliografía sugerida

- Cortina, A. (2013). *¿Para qué sirve realmente la ética?* Paidós.
- Cortina, A., & Martínez Navarro, E. (2015). *Ética* (6.ª ed.). Akal.
- Código Civil y Comercial de la Nación Argentina. (2015). Ley 26.994.
- Kliksberg, B. (2011). *Ética para empresarios* (2.ª ed.). Temas.
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Naciones Unidas.

24.- Trabajo final integrador

El Trabajo Final Integrador constituye una instancia de aplicación y articulación de los conocimientos teóricos, técnicos y normativos adquiridos a lo largo de la carrera. Selección y delimitación de un problema técnico vinculado con el campo profesional de la topografía, cartografía, geodesia, sistemas de información geográfica, teledetección o mensura. Formulación del proyecto: definición del tema, planteamiento del problema, objetivos generales y específicos, justificación, alcances y limitaciones. Diseño metodológico. Selección de instrumentos, técnicas y procedimientos de relevamiento, procesamiento y análisis. Desarrollo del trabajo: planificación del relevamiento, ejecución de tareas de campo y gabinete, procesamiento de datos, aplicación de software específico, análisis e interpretación de resultados. Evaluación de precisión, control de calidad y validación técnica. Marco normativo y ético aplicable al proyecto. Responsabilidad profesional. Impacto territorial, social y ambiental del trabajo desarrollado. Elaboración del informe técnico final: estructura formal, redacción académica y técnica, presentación de planos, cartografía, gráficos y anexos. Normas de citación y referencias bibliográficas. Defensa oral del trabajo ante tribunal evaluador.

Bibliografía sugerida

- Eco, U. (2014). *Cómo se hace una tesis: Técnicas y procedimientos de investigación, estudio y escritura* (3.ª ed.). Gedisa.



- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. P. (2018). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill Education.
- Instituto Geográfico Nacional. (2018). *Normas y especificaciones técnicas para trabajos topográficos y cartográficos en la República Argentina*. IGN.
- Sabino, C. (2014). *El proceso de investigación* (4.ª ed.). Lumen.
- American Psychological Association. (2020). *Publication manual of the American Psychological Association* (7th ed.). APA.

10.- METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y EVALUACIÓN

10.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

La propuesta pedagógica de la Tecnicatura Universitaria en Topografía se fundamenta en un enfoque de formación tecnológica y aplicada, orientado al desarrollo de competencias profesionales acordes al perfil del egresado definido y a las demandas del campo laboral regional, particularmente en los ámbitos de la obra pública y privada, la minería, el catastro, la planificación territorial y la gestión de la información geoespacial.

El proceso de enseñanza y aprendizaje se concibe como un trayecto formativo progresivo, que articula conocimientos teóricos, procedimientos técnicos y actitudes profesionales, priorizando la vinculación sistemática entre los contenidos académicos y las prácticas propias del desempeño topográfico, tanto en trabajos de campo como de gabinete.

La carrera adopta un enfoque de formación por competencias, entendidas como la integración de saberes conceptuales, operativos y actitudinales que permiten al estudiante desempeñarse eficazmente en contextos reales de trabajo, utilizando instrumental topográfico, tecnologías geoespaciales y software especializado, bajo estándares de calidad técnica, seguridad laboral, normativa vigente y responsabilidad profesional.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

Las estrategias de enseñanza se orientan a favorecer la apropiación de los fundamentos científicos y tecnológicos, así como el desarrollo de habilidades técnicas y profesionales propias de una tecnicatura universitaria de fuerte carácter práctico.

Entre las principales estrategias se contemplan:

- Clases teórico-prácticas, destinadas a la introducción, análisis y aplicación de los contenidos fundamentales de cada espacio curricular.





- Prácticas de campo, orientadas al uso de instrumental topográfico (estaciones totales, niveles, GPS/GNSS, drones, entre otros), al relevamiento planialtimétrico y a la aplicación de métodos de medición.
- Prácticas de gabinete, centradas en el procesamiento, análisis e interpretación de datos topográficos y geoespaciales mediante software específico de topografía, cartografía y sistemas de información geográfica (SIG).
- Resolución de situaciones problemáticas y análisis de casos, vinculados a obras civiles, mensuras, catastro, minería, infraestructura y ordenamiento territorial.
- Talleres y trabajos prácticos integradores en los espacios de Práctica Profesionalizante, con énfasis en la elaboración de planos, informes técnicos, croquis, memorias descriptivas y documentación profesional.
- Actividades de trabajo colaborativo, que favorecen el desarrollo de competencias comunicacionales, organizacionales y de trabajo en equipo propias del ámbito laboral.
- Estas estrategias promueven una participación activa del estudiante en su proceso formativo y facilitan la transferencia de los aprendizajes a contextos profesionales concretos.

ARTICULACIÓN ENTRE TEORÍA Y PRÁCTICA

La propuesta pedagógica prevé una articulación permanente entre teoría y práctica a lo largo de toda la carrera. Los contenidos teóricos se abordan como soporte conceptual indispensable para la comprensión, fundamentación y optimización de los trabajos topográficos y geoespaciales.

Las Prácticas Profesionalizantes constituyen un eje central del diseño curricular, permitiendo la incorporación progresiva de competencias técnicas vinculadas al relevamiento de campo, el procesamiento de datos, la representación cartográfica y la aplicación de normativa técnica y legal.

El Trabajo Final Integrador posibilita la integración de los saberes adquiridos en un proyecto de carácter profesional, fortaleciendo la autonomía técnica y la inserción laboral del estudiante.

MODALIDAD DE CURSADO Y USO DE ENTORNOS VIRTUALES

En coherencia con la modalidad híbrida de la carrera, la propuesta pedagógica combina instancias presenciales y virtuales de manera planificada. Las actividades presenciales se destinan prioritariamente al desarrollo de prácticas de campo, talleres técnicos y evaluaciones de



desempeño, mientras que las instancias virtuales se orientan al abordaje de contenidos teóricos, al acceso a materiales de estudio, al análisis de casos y al seguimiento del proceso de aprendizaje.

El uso de entornos virtuales se concibe como un recurso complementario, que contribuye a la organización del proceso formativo sin sustituir las actividades presenciales necesarias para la adquisición de competencias técnicas específicas.

ROL DOCENTE Y DEL ESTUDIANTE

En el marco de esta propuesta pedagógica, el docente asume funciones de planificación, orientación, acompañamiento y supervisión del proceso de enseñanza y aprendizaje, garantizando la adecuada articulación entre contenidos, prácticas y criterios de evaluación. El estudiante es considerado un sujeto activo de su formación, responsable de la adquisición progresiva de conocimientos, habilidades técnicas y actitudes profesionales acordes al perfil del egresado de la Tecnicatura Universitaria en Topografía.

ARTICULACIÓN CON EL SISTEMA DE EVALUACIÓN

La propuesta pedagógica se articula de manera coherente con el sistema de evaluación por competencias adoptado por la carrera, asegurando la correspondencia entre los objetivos formativos, las estrategias de enseñanza y los criterios de evaluación. De este modo, la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación se integran en un proceso orientado a la mejora continua de la calidad académica y formativa.

10.2. EVALUACIÓN

De acuerdo con el modelo formativo de la Universidad Provincial de Administración, Tecnología y Oficios (UPATECO), la evaluación de los aprendizajes en la Tecnicatura Universitaria en Topografía se estructura a partir de normas de competencia, las cuales constituyen el instrumento central para la evaluación y certificación de las capacidades profesionales del estudiantado. Estas normas definen, para cada espacio curricular, los objetivos de aprendizaje, los criterios de desempeño y las evidencias de dominio, entendidas como acciones, decisiones, procesos o actitudes observables y evaluables que permiten verificar la capacidad del estudiante para desempeñarse en contextos reales de trabajo topográfico, tanto en campo como en gabinete.

La evaluación se concibe como un proceso continuo, formativo y estratégico, orientado a determinar los niveles de competencia alcanzados en la ejecución de relevamientos, el manejo de

instrumental, el procesamiento de datos y la elaboración de productos técnicos, bajo estándares de calidad, seguridad y normativa vigente.

EJES DE LA EVALUACIÓN INTEGRAL

La evaluación de los aprendizajes se organiza en torno a cuatro ejes articulados:

a) Fundamentos científicos y técnicos (Saber)

Se evalúa la comprensión y aplicación de los principios de matemática, geometría, geografía, geodesia, cartografía y geología que sustentan los trabajos topográficos y la toma de decisiones técnicas.

b) Dominio operativo y tecnológico (Saber hacer)

Se observa y valora la correcta ejecución de procedimientos técnicos, tales como relevamientos topográficos, uso de instrumental, manejo de tecnologías GPS/GNSS, SIG, fotogrametría y teledetección, conforme a protocolos establecidos.

c) Gestión normativa, calidad y seguridad (Saber hacer con estándares)

Se verifica la aplicación de la legislación vigente, las normas catastrales y técnicas, y los protocolos de **seguridad e higiene en trabajos de campo**, así como la calidad y trazabilidad de la información producida.

d) Desempeño profesional, ético y transversal (Saber ser)

Se evalúa la capacidad de trabajo en equipo, la comunicación clara y precisa de resultados, la responsabilidad profesional, el respeto por el ambiente y el compromiso ético en el ejercicio de la actividad técnica.

EVIDENCIAS DE COMPETENCIA

Las evidencias de evaluación se organizan en:

- **Evidencias de conocimiento:** evaluaciones, producciones escritas, análisis de casos y trabajos teóricos.
- **Evidencias de desempeño:** observación directa de trabajos de campo, prácticas con instrumental y uso de software.
- **Evidencias de producto:** planos, mapas, informes técnicos, memorias descriptivas, bases de datos y proyectos integradores.

LA EVALUACIÓN COMO PROCESO DE MEJORA CONTINUA

La evaluación constituye un dispositivo de seguimiento, retroalimentación y mejora del proceso formativo, permitiendo verificar la pertinencia de las estrategias de enseñanza y la adecuación de las Prácticas Profesionalizantes a las demandas del sector productivo regional.