



"2024 - 40 años de la Reapertura de la Universidad Nacional de Luján y 30 años del Reconocimiento Constitucional de la Autonomía Universitaria"



Departamento de Tecnología

DISPOSICION PRESIDENTE/A DEL CONSEJO DIRECTIVO DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA  
DISPPCD-T : 59 / 2024

LUJÁN, BUENOS AIRES

VISTO: La presentación del programa de la asignatura Elementos de Diagnóstico en Recursos Naturales (40061) correspondiente a la Carrera de Ingeniería Agronómica efectuada por la Profesora Responsable, y

CONSIDERANDO:

Que el referido programa se presentó ante la Comisión Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Agronómica, la que aconseja su aprobación.

Que corresponde al Consejo Directivo la aprobación de los programas de las asignaturas de las distintas carreras a las que presta servicios académicos este Departamento, conforme el artículo 64, inciso d) del Estatuto de esta Universidad.

Que el Consejo Directivo Departamental, mediante Disposición DISPCD-TLUJ: 0000357/14, delegó en su Presidente la emisión de actos administrativos de aprobación de programas de asignaturas, que cuenten con el informe favorable de la Comisión Plan de Estudios correspondiente.

Por ello,

LA PRESIDENTA DEL CONSEJO DIRECTIVO

DEL DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA

D I S P O N E:



*"2024 - 40 años de la Reapertura de la Universidad Nacional de Luján y 30 años del Reconocimiento Constitucional de la Autonomía Universitaria"*



Departamento de Tecnología

ARTÍCULO 1°.- APROBAR el programa de la asignatura Elementos de Diagnóstico en Recursos Naturales (40061): 2024-2025 - Plan 02.08, correspondiente a la Carrera de Ingeniería Agronómica, que como Anexo forma parte de la presente Disposición.-

ARTÍCULO 2°.- Regístrese, comuníquese, remítase a la Dirección General de Asuntos Académicos. Cumplido, archívese.-

Mgter. Jimena O. MAZIERES - Presidenta Consejo Directivo - Departamento de Tecnología

---

DENOMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD: 40061 – Elementos de Diagnóstico en Recursos Naturales.  
TIPO DE ACTIVIDAD ACADÉMICA: Asignatura.

CARRERA: Ingeniería Agronómica.  
PLAN DE ESTUDIOS: 02.08

---

DOCENTE RESPONSABLE:  
Dra. Ing. Agr. Virginia E. Bonvecchi. – Profesora adjunta.

EQUIPO DOCENTE:  
Ing. Florencia Cecilia Trabichet – Jefa de trabajos prácticos.  
Ing. María Valeria Wagner – Ayudante de primera.  
Dr. Eloy Montes Galbán – Ayudante de primera.  
Mg. Leonardo Tenti – Ayudante de primera.

---

**ACTIVIDADES CORRELATIVAS PRECEDENTES:**

PARA CURSAR: 40060-Introducción al estudio del Agrosistema.  
12931- Física.

PARA APROBAR: 40060-Introducción al estudio del Agrosistema.  
12931- Física.

CARGA HORARIA TOTAL: HORAS SEMANALES: 3 hs. - HORAS TOTALES 48 hs.  
DISTRIBUCIÓN INTERNA DE LA CARGA HORARIA:  
TEÓRICO: 39.6 % 19 hs.  
PRÁCTICO: 60.4% 29 hs.

PERÍODO DE VIGENCIA DEL PRESENTE PROGRAMA: 2024-2025
--

---

**CONTENIDOS MÍNIMOS O DESCRIPTORES**

Cartografía: proyecciones cartográficas, sistemas de referencia de coordenadas, cartografía temática como instrumento de planificación a diferentes escalas. Topografía: lectura e interpretación de la carta topográfica con fines agronómicos. Nivelación topográfica. Modelos digitales de elevación y productos derivados. Mapa fisiográfico. Teledetección: fundamentos y conceptos básicos de teledetección. Interpretación visual y análisis digital de las imágenes. Índices espectrales, NDVI, mapa de ambientes. Aplicaciones de la teledetección al estudio y seguimiento de los agroecosistemas y los recursos naturales. Sistemas de Información Geográfica: fundamentos y conceptos básicos de los Sistemas de Información Geográfica. Aplicaciones en el ámbito agropecuario. Sistemas Globales de Navegación por Satélite .La Cuenca hidrográfica como unidad de planificación. El ordenamiento territorial como instrumento en la gestión sustentable de los recursos naturales.

---

**FUNDAMENTACIÓN, OBJETIVOS, COMPETENCIAS**

**FUNDAMENTACIÓN:**

El desarrollo económico y el crecimiento poblacional producen no sólo una demanda constante de territorio sino una creciente presión sobre el medio biofísico. La necesidad de producir más alimentos, fibras y biocombustibles ha movilizó esfuerzos hacia la planificación del uso de la tierra, para que el incremento de la producción tenga lugar en los sitios ambientalmente más aptos.

Ante el desafío de planificar una región, la cartografía temática ambiental constituye una herramienta fundamental para alcanzar los objetivos de un desarrollo sustentable, integrando información biofísica y social.

La información suministrada por las cartas topográficas, complementada con las fotografías aéreas, constituyen elementos muy útiles para tener una primera aproximación de las características geomorfológicas y consecuentemente de la aptitud de los distintos ambientes de una región y de un establecimiento rural. Este conocimiento resulta de gran utilidad en el ordenamiento, subdivisión y planificación de las empresas agropecuarias.

En el mismo sentido, los avances tecnológicos producidos, han permitido profundizar y precisar con mayor eficiencia la información cartográfica y edáfica, con base en técnicas de teledetección, aplicación de sistemas de información geográfica (SIG) y sistemas de posicionamiento por satélites. Hoy es posible modelizar aspectos ambientales y productivos, generando escenarios de desarrollo preventivos y prospectivos. La utilización de estas nuevas técnicas, herramientas y materiales, como las imágenes satelitales y los modelos digitales de elevación, permiten además el abordaje de otros aspectos vinculados a la relación suelo-paisaje como el inventario de bosques, aguas, cuencas, cobertura y uso actual de los suelos. Esta información, integrada a diversas escalas, fortalece el análisis ambiental-productivo de establecimientos agropecuarios como una herramienta para la planificación a nivel predial.

**OBJETIVO GENERAL**

-Incorporar herramientas de cartografía, teledetección y Sistemas de Información Geográfica para el monitoreo de los Recursos Naturales con finalidades preventivas y prospectivas.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

-Que el alumno aplique herramientas de cartografía y topografía para el diagnóstico y planificación sustentable del uso del territorio

-Que el alumno conozca los principios básicos de la teledetección y la utilización de sus productos derivados para el monitoreo de los recursos naturales a distintas escalas de trabajo.

-Que el alumno adquiera y desarrolle habilidades básicas en el campo de los Sistemas de Información Geográfica de manera que sea capaz de: visualizar, manipular y generar información geográfica.

-Que a través de la integración de los conocimientos adquiridos pueda analizar la importancia de la caracterización de zonas de manejo y sus aplicaciones dentro de la planificación agropecuaria.

---

**CONTENIDOS**

**Unidad 1: CARTOGRAFÍA**

I- Introducción: Recursos naturales y ambiente. Etapa descriptiva de la planificación agropecuaria. Elementos de Geomorfología; características de las subregiones de la provincia de Buenos Aires.

II- Nociones de Cartografía: coordenadas geográficas: meridianos, paralelos, longitud y latitud. Localización geográfica de un punto. Proyecciones: Tipo de proyecciones. Proyecciones Planas; Proyecciones Geodésicas. Sistemas de proyecciones utilizados en Argentina. La proyección Gauss–Krüger. Coordenadas planas Gauss–Krüger. Los Sistemas Geodésicos de Referencia. Geoide, Elipsoide. Esfericidad Terrestre. Dátum. El Sistema WGS 84. El Sistema Campo Inchauspe. El Sistema POSGAR.

### **Unidad 2: TOPOGRAFÍA**

I - La Carta Topográfica. Elementos de la carta topográfica. Dimensiones e identificación de la hoja topográfica. Escalas. Altimetría: Curvas de nivel; relieve; identificación de geoformas; delimitación de cuencas.

II - Modelos Digitales de Elevación (MDE) y Modelos Digitales de Terreno (MDT): definición, características y aplicaciones. Visualización. Métodos de elaboración. Sitios para su descarga . Productos derivados: pendientes, curvas de nivel, mapas 3D.

III- Nivel de anteojo y nivelación geométrica. Interpolación y extrapolación de cotas; perfiles topográficos; pendientes. Interpretación de las cartas topográficas con fines agronómicos.

IV - Relación suelo- paisaje. Determinación de unidades fisiográficas, mapa fisiográfico. Delimitación de zonas de manejo.

### **Unidad 3: SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

I- Introducción a los SIG. Definiciones de SIG. Componentes y funciones de un SIG. Naturaleza de los datos geográficos. Los modelos de datos: ráster y vectorial. Fases para el funcionamiento de un SIG. Propiedades del dato en un SIG: componentes espacial, temática y temporal. Características principales. Extensiones más comunes. Geodatabase. Metadatos.

II- Aplicaciones de los SIG: geografía, agronomía, catastro, ambiente, transporte, planificación territorial, análisis de mercado, etcétera. Herramientas básicas de software de código abierto (QGIS). Fuentes de información en un SIG: cartografía analógica o vectorial, imágenes satelitales, GNSS, tablas alfanuméricas. Bases de datos on-line: IGN, INDEC, IDE Ministerio de infraestructura, INTA.

III- Introducción al manejo de Sistemas de Posicionamiento por Satélites. Tipos de receptores. Aplicaciones en el ámbito de la agronomía.

IV- El Ordenamiento Territorial como instrumento en la gestión sustentable de los recursos naturales. Fases del Ordenamiento Territorial. Aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica en el Ordenamiento Territorial.

### **Unidad 4: TELEDETECCIÓN**

I- Conceptos generales. Fundamentos físicos de la teledetección; Energía radiante. Espectro electromagnético. Procesos de absorción, difusión y emisión. Ventanas atmosféricas. Interacción de la energía electromagnética con los elementos de la superficie terrestre; suelo, agua y vegetación. Teoría del color.

II- Sistemas sensores y plataformas: Sensores activos y sensores pasivos. Barredores multiespectrales; características y funcionamiento. Radiómetros; descripción y funcionamiento. Tipos de plataformas. Programas satelitales: Landsat, Spot, Sentinel, Terra, Sac-C, Ikonos, NOAA-AVHR, Meteosat, SAOCOM.

III- Interpretación visual de la información: Técnicas de interpretación visual de imágenes satelitales. Elementos básicos de interpretación; color, tono, escala, resolución, forma, tamaño, textura, asociación, ubicación, etc.

IV- Análisis digital de imágenes satelitales: Características y propiedades digitales de las imágenes, binarización de los datos. Elementos de análisis; histograma. Restitución y mejoramiento de imágenes;

realces, filtrados. Análisis multiespectral; álgebra de imágenes, clasificación. Análisis multitemporal. Productos finales del análisis digital y su aplicación. Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI): cálculo e interpretación. Mapas de ambientes.

V - Fotografía aérea: procesos de obtención: digital y analógico, ventajas y desventajas; características geométricas y cualitativas de las fotografías aéreas. Sistemas de proyección de fotografías aéreas. Tipos de mosaicos. Fotointerpretación. Elementos para el análisis de las fotografías: tamaño, tono, color, textura, sombra, forma, patrón, contraste y contexto. Escala de fotografía aérea vertical. Escala mínima. Recubrimiento de un vuelo fotogramétrico. La estereovisión. Instrumental para la fotointerpretación (Estereoscopios). Elaboración del mapa preliminar de fotointerpretación.

#### **VIAJE CURRICULARES:**

Se realizará un viaje de estudios que consistirá en una salida a campo por la zona de Olivera, partido de Luján. La misma, forma parte del trabajo práctico n° 2, y consistirá en el control de campo de las unidades de ambientes previamente delimitadas en gabinete a partir de la interpretación de un NDVI y un modelo digital de elevaciones de la zona. Posteriormente a la salida los alumnos deberán realizar un informe, en el cual deberán incorporar los mapas elaborados y un análisis de los aspectos del paisaje interpretados en el campo.

#### **METODOLOGÍA**

Las clases se desarrollan en forma teórico-práctica con una duración de 3 (tres) horas semanales. Las mismas constan de dos etapas: una primera etapa de presentación de contenidos teóricos por parte del equipo docente y una segunda etapa práctica en la cual los estudiantes resuelven situaciones problemáticas aplicando los contenidos teóricos.

La estrategia de enseñanza contemplada durante el desarrollo del curso incluye distintas modalidades didácticas tales como: clases expositivas dialogadas; experiencias prácticas en el laboratorio de cartografía digital y trabajo colaborativo. La incorporación en el aula del trabajo colaborativo como una estrategia didáctica constituye un modelo de aprendizaje interactivo, que invita a los estudiantes a construir juntos, lo cual demanda conjugar esfuerzos, talentos y competencias, mediante una serie de transacciones que les permitan lograr las metas establecidas en forma consensuada.

Se llevan a cabo dos Trabajos Prácticos (TP) fuera del aula, los cuales se desarrollan en el laboratorio de cartografía digital y se complementan con actividades de campo. Estas actividades tienen como escenario el campo experimental de la Universidad Nacional de Luján (TP 1) y un viaje curricular (TP 2), el primero en el contexto del campus universitario y el segundo durante un viaje curricular.

Al finalizar los Trabajos Prácticos, los estudiantes deben presentar informes escritos sobre sus actividades para su evaluación y retroalimentación. La evaluación es un proceso continuo que se llevará a cabo de manera sistemática durante todo el curso y se materializará en dos instancias formales de evaluación individual: exámenes parciales escritos y presenciales que abarcarán los temas del programa. La integración entre la teoría y la formación práctica del profesional se consolida a través de la realización de estos trabajos prácticos, tanto en laboratorio como en campo, brindando un sólido soporte a la práctica profesional

#### **PRÁCTICAS EN EL LABORATORIO DE CARTOGRAFÍA DIGITAL**

##### **Práctica N°1**

- . Familiarización con la interfaz QGIS.
- . Descarga e Instalación del software QGIS.
- . Reconocimiento y exploración de la interfaz de usuario del programa.
- . Carga de capas en formato vectorial. Puntos, líneas y polígonos.
- . Edición de capas.
- . Guardado de proyectos.

*La práctica N°1 se complementa con una actividad domiciliaria para resolver a través de la plataforma: Cuestionario de autoevaluación acerca de los SIG.*

##### **Práctica N° 2**

- Resolución de problemas con coordenadas utilizando cartas topográficas en formato papel.
- Visualización en entorno QGIS de cartas topográficas del IGN a diferentes escalas y reconocimiento de los diferentes elementos que en ella aparecen.
- Visualización de las cartas topográficas en diferentes sistemas de referencias de coordenadas (SCR) en el entorno del SIG.

· Aplicación de la escala numérica para realizar cálculos de áreas y distancias.

*La práctica N°2 se complementa con una actividad domiciliaria para resolver a través de la plataforma:* · Cuestionario de autoevaluación acerca de los sistemas de coordenadas.

· Cuestionario de autoevaluación acerca de las cartas topográficas.

### Práctica N° 3

Trabajo con cartas topográficas de escala 1:50.000 (en formato papel y en entorno QGIS).

· Reconocimiento de los elementos que representan la altimetría en una carta topográfica (puntos acotados, puntos trigonométricos, marcas altimétricas y curvas de nivel).

· Interpretación de las formas del relieve a partir de las curvas de nivel.

· Delimitación de cuencas hidrográficas a partir de la identificación de sus elementos constitutivos: vaguadas y dorsales.

· Identificación de las características fisiográficas de las subregiones geomorfológicas de la provincia de Buenos Aires a partir de los elementos derivados de las cartas topográficas: curvas de nivel, pendientes máximas, patrones de drenaje.

*Actividad domiciliaria para resolver a través de la plataforma digital: Cuestionario de autoevaluación sobre geoformas y subregiones geomorfológicas de la Provincia de Buenos Aires.*

### Práctica N° 4

La siguiente actividad es complementaria del Trabajo Práctico de campo N°1.

· Descarga y visualización en un SIG de los puntos GPS registrados durante la salida de campo.

· Cálculo de las cotas de los puntos nivelados en el campo, determinación de la pendiente máxima de la transecta y construcción del perfil topográfico.

· Obtención de cotas a partir de un mapa topográfico del campo de la UNLu utilizando la localización geográfica de los mismos. Determinación de la pendiente máxima de la transecta utilizando estos valores para comparar con la información generada a campo.

Reconocimiento de unidades fisiográficas y uso del suelo en el campo experimental UNLu.

### Práctica N° 5

· Descarga de imágenes satelitales de la zona de interés para la elaboración de NDVI.

· Registro de los alumnos en la plataforma EOS LAND VIEWER para acceder a la descarga de imágenes satelitales de diferentes programas espaciales tales como Landsat, Terra-Modis, Séntinel, etc.

Visualización de productos satelitales en diferentes tipos de composición banda-filtro e índices ya elaborados que se encuentran disponibles para su descarga desde la plataforma EOS.

*Actividad de autoevaluación domiciliaria para resolver en la plataforma virtual:*

Resolución de cuestionario sobre las características de los sensores remotos y fundamentos físicos de la teledetección.

Resolver consignas relacionadas al análisis de las diferentes resoluciones espaciales y su aplicación con el tipo de estudios que permiten desarrollar.

Identificación de coberturas a partir de imágenes satelitales con distintas composiciones color.

---

## TRABAJOS PRÁCTICOS

### **Trabajo Práctico N°1: Nivelación topográfica a campo y relevamiento de puntos GPS.**

Se realizará una salida al campo experimental de la Universidad durante la cual se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Interpretación y registro de información acerca de la fisiografía y uso actual de los lotes del campo de la UNLu.
- Levantamiento de puntos con GPS.
- Nivelación topográfica de una transecta en el campo de la UNLu utilizando nivel de anteojo.

Luego en el aula se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Descarga y visualización de los puntos GPS en un SIG.

- Cálculo de las cotas de los puntos nivelados en el campo. Determinación de la pendiente máxima de la transecta. Construcción de un perfil topográfico.
- Extracción de las cotas de los puntos de la transecta a partir del MDE del campo de la UNLu utilizando la localización geográfica de los mismos. Determinación de la pendiente máxima de la transecta utilizando estos valores para comparar con la información generada a campo.
- Resumen de la información registrada acerca de la fisiografía y uso actual del campo de la UNLu.

**Trabajo Práctico N°2: Mapa fisiográfico de un área de interés a partir de la interpretación de MDE y NDVI.**

Este trabajo práctico se desarrollará en varias etapas. Se comenzará trabajando en el aula con herramientas derivadas de sensores remotos, tanto modelos digitales de elevación (MDE), como imágenes satelitales de sensores multispectrales. A partir del procesamiento de las mismas, se obtendrán productos como el NDVI (obtenido por álgebra de bandas) y un mapa de pendientes (a partir del MDE). Luego, estos productos servirán como insumos para la obtención de mapas de ambientes o fisiográficos, cuyas unidades serán cotejadas posteriormente a campo durante el viaje curricular. El viaje curricular consistirá en una recorrida por las localidades de Olivera, para llegar a un conjunto de lotes preseleccionados previamente en el aula.

Objetivos generales:

- Que los alumnos adquieran habilidad en la elaboración de un mapa fisiográfico de un área de interés a escala detallada.

Objetivos específicos:

- Reconocimiento a campo de distintos tipos de paisajes durante el viaje curricular.
- Descarga y procesamiento de imágenes satelitales de la zona de interés para la elaboración del NDVI.
- Interpretación del relieve de un establecimiento de la localidad de Olivera, a partir de un Modelo Digital de Elevaciones.
- Obtención de mapas de pendientes a partir del MDE.
- Representación en un mapa de las formas del relieve y los ambientes que se generan a partir de la clasificación del NDVI y del mapa de pendientes.
- Delimitación de zonas de manejo a partir del mapa de ambientes.

**REQUISITOS DE APROBACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:**

CONDICIONES PARA PROMOVER (SIN EL REQUISITO DE EXAMEN FINAL) DE ACUERDO AL ART.23 DEL RÉGIMEN GENERAL DE ESTUDIOS RESHCS 261-21 y su ANEXO PARA CARRERAS CON MODALIDAD PEDAGÓGICA A DISTANCIA

Tener aprobadas las actividades correlativas al finalizar el turno de examen extraordinario de ese cuatrimestre.

Cumplir con un mínimo del 75 % de asistencia para las actividades teóricas y prácticas.

Aprobar todos los trabajos prácticos previstos en este programa, pudiendo recuperarse hasta un 25% del total por ausencias o aplazos.

Aprobar el 100% de las dos (2) evaluaciones previstas con un promedio no inferior a seis (6) puntos sin recuperar ninguna.

Aprobar una evaluación integradora de la asignatura con calificación no inferior a siete (7) puntos.

CONDICIONES PARA APROBAR COMO REGULAR (CON REQUISITO DE EXAMEN FINAL) DE ACUERDO AL ART.24 DEL RÉGIMEN GENERAL DE ESTUDIOS RESHCS 261-21 y su ANEXO PARA CARRERAS CON MODALIDAD PEDAGÓGICA A DISTANCIA

estar en condición de regular en las actividades correlativas al momento de su inscripción al cursado de la asignatura.

Cumplir con un mínimo del 75 % de asistencia para las actividades teóricas y prácticas.

Aprobar todos los trabajos prácticos previstos en este programa, pudiendo recuperarse hasta un 40% del total por ausencias o aplazos.

Aprobar el 100% de las dos (2) evaluaciones previstas con un promedio no inferior a cuatro (4) puntos, pudiendo recuperar el 50% de las mismas. Cada evaluación sólo podrá recuperarse en una oportunidad.

### EXÁMENES PARA ESTUDIANTES EN CONDICIÓN DE LIBRES

a) Para aquellos estudiantes que, habiéndose inscripto oportunamente en la presente actividad hayan quedado en condición de libres por aplicación de los artículos 22, 25, 29, 32 o 33 del Régimen General de Estudios, SI podrán rendir en tal condición la presente actividad.

b) Para aquellos estudiantes que no cursaron la asignatura y se presenten en condición de alumnos libres en la Carrera, por aplicación de los artículos 10 o 19 del Régimen General de Estudios, SI podrán rendir en tal condición la presente actividad.

c) Condiciones para aprobar: rendir un examen escrito que incluye los contenidos del programa de la asignatura con una nota no inferior a (4) cuatro y luego una instancia de evaluación oral con los contenidos del programa.

### BIBLIOGRAFÍA:

#### Unidad 1: CARTOGRAFÍA

Bibliografía básica:

- Ulberich, Ana. 2013. *Cartografía y teledetección: teorías y aplicaciones*. Ed. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. 1° Edición. 201 p.
- Olaya, Victor. 2020. *Sistemas de Información Geográfica*. Disponible en <https://volaya.github.io/libro-sig/index.html>

Bibliografía complementaria:

- F. Ormeling y B. Rystedt, Editores. *El mundo de los mapas*. International Cartographic Association.
  - [https://icaci.org/files/documents/wom/IMY\\_WoM\\_es.pdf](https://icaci.org/files/documents/wom/IMY_WoM_es.pdf)
- Links de internet:
- Instituto Geográfico Nacional: [www.ign.gob.ar](http://www.ign.gob.ar)
- Centro de Información Ambiental, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: <https://ciam.ambiente.gob.ar/geovisor.php#>

#### Unidad 2: TOPOGRAFÍA

Bibliografía básica:

- Instituto Geográfico Nacional. 2010. *Manual de signos cartográficos*. Disponible en: [https://www.ign.gob.ar/archivos/cartografia/manual\\_de\\_signos\\_cartograficos\\_2010.pdf](https://www.ign.gob.ar/archivos/cartografia/manual_de_signos_cartograficos_2010.pdf)
- Olaya, Victor. 2020. *Sistemas de Información Geográfica*. Disponible en <https://volaya.github.io/libro-sig/index.html>

Bibliografía complementaria:

- PEREYRA, F. X. 2018. *Geomorfología de la Provincia de Buenos Aires*. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. Serie Contribuciones Técnicas - Ordenamiento territorial N°9. 85pp., Buenos Aires. <https://repositorio.segemar.gob.ar/bitstream/handle/308849217/2776/CT%20Ord%20Terr%2010%20BS%20AS%20GEOMORFO%202018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Fallas, Jorge. 2017. *Modelos digitales de elevación: Teoría, métodos de interpolación y aplicaciones*. Disponible en [Jfallas@racsaco.cr](mailto:Jfallas@racsaco.cr)

#### Unidad 3: SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Bibliografía básica:

- Vitale Gutierrez, Javier Alejandro; Pascale Medina, Carla; Barrientos, María Julia; Papagno, Silvina Graciela. 2016. *Guía de prospectiva para el ordenamiento territorial rural de la Argentina a nivel municipal*. Ministerio de Agroindustria. <https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/handle/20.500.12123/9012>
- Olaya, Victor. 2020. *Sistemas de Información Geográfica*. Disponible en <https://volaya.github.io/libro-sig/index.html>
- Junta de Castilla y León. 2009. *Sistemas de localización e información geográfica*. Disponible en: <https://bibliotecadigital.jcyl.es/es/consulta/registro.do?id=18571>

Bibliografía complementaria:

- Buzai, Gustavo y Montes Galbán, Eloy. 2021. *Estadística Espacial: Fundamentos y aplicación con Sistemas de Información Geográfica*. Buenos Aires. [https://www.researchgate.net/publication/357001572\\_Estadistica\\_Espacial\\_Fundamentos\\_y\\_aplicacion\\_con\\_Sistemas\\_de\\_Informacion\\_Geografica](https://www.researchgate.net/publication/357001572_Estadistica_Espacial_Fundamentos_y_aplicacion_con_Sistemas_de_Informacion_Geografica)
- Kemerer, Alejandra. *Guía paso a paso para la delimitación de zonas de manejo con QGIS*. Ediciones INTA.

#### Unidad 4: TELEDETECCIÓN

##### Bibliografía básica:

- Chuvieco, Emilio. 2008. *Teledetección Ambiental: la observación de la tierra desde el espacio*; 3era. edición; Ediciones Ariel Ciencia; Barcelona, España.
  - <http://cursosihlla.bdh.org.ar/Sist.%20Cart.%20y%20Teledet./Bibliografia/FUNDAMENTOS-DE-TELEDETECCION-EMILIO-CHUVIECO.pdf> (2da edición de 1995)
- Rivas, Raúl; Carmona, Facundo; Ocampo, Dora. *Teledetección. Recientes aplicaciones en la región pampeana*.
  - [http://cursosihlla.bdh.org.ar/Libro\\_011/INDICE\\_LIBRO\\_web.pdf](http://cursosihlla.bdh.org.ar/Libro_011/INDICE_LIBRO_web.pdf)
- Rossi, S. *Ficha de Fotografía Aérea*; 2010; UNLu; 56 pp.
- Serafini; M. C. 2008. *Interpretación Visual de Imágenes satelitales*; UNLu, 26 pp

##### Bibliografía complementaria:

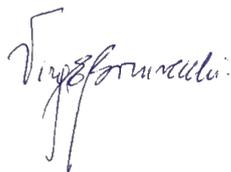
- Chuvieco, Emilio. 2002. *Teledetección Ambiental*. 1era. Edición. Ediciones Ariel Ciencia. Madrid. España.
- Menéndez, M.A. y Virgilio Nuñez. 2009. *El uso de los sensores remotos en los recursos naturales. Primera parte: la fotografía aérea y la fotointerpretación*. Ed. Universidad Nacional de Salta.
- Navone, Stella Maris (Coord). 2003. *Sensores remotos aplicados al estudio de los recursos naturales - Buenos Aires Editorial de la Facultad de Agronomía 190 p. il.*
- Lillesand, T. M. and Kiefer, R. W. *Remote sensing and image interpretation*. John Wiley and Sons. 3era.edición. NY. USA. 1994.
- SELPER. 1989. 2008. *Diccionario, Percepción Remota*.

##### Links de internet:

- Instituto Geográfico Nacional de la República Argentina <https://www.ign.gob.ar/>
- Google Earth Engine <https://earthengine.google.com/>
- Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE). [www.conae.gov.ar](http://www.conae.gov.ar).
- Agencia Espacial Europea. [www.esa.int](http://www.esa.int)
- U.S. Geological Survey. [www.usgs.gov](http://www.usgs.gov)

---

DISPOSICIÓN DE APROBACIÓN: PCDD



Bonvecchi Virginia E.

Mgter. Jimena O. MAZIERES - Presidenta Consejo Directivo - Departamento de Tecnología

## Hoja de firmas