



SANTA FE, 25 de marzo de 2019.-

VISTO el expediente de referencia mediante el cual se propone la creación de la carrera Maestría en Tecnologías de la Información Geográfica, dentro de la oferta académica de la Facultad, y

CONSIDERANDO:

QUE se ha contemplado lo establecido en el Reglamento General de Cuarto Nivel de la Universidad Nacional del Litoral;

QUE en su oportunidad el Consejo Directivo de la Facultad avaló la creación carrera Maestría en Tecnologías de la Información Geográfica, mediante Resolución 332/18;

QUE el Programa de Posgrado de la Universidad Nacional del Litoral ha realizado algunas consideraciones sobre proyecto presentado;

POR ELLO, y teniendo en cuenta el despacho producido por la Comisión de Ciencia y Técnica, Extensión y Transferencia,

EL CONSEJO DIRECTIVO
de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS HÍDRICAS
Resuelve:

ARTÍCULO 1º.- Proponer al Honorable Consejo Superior, la creación de la Maestría en Tecnologías de la Información Geográfica, dentro de la oferta académica de la Facultad, cuyo Proyecto de Creación, Plan de Estudio, y Reglamentos de la Carrera y del Comité Académico de la Carrera, forman parte como Anexo I, II, III y IV, respectivamente, de la presente Resolución.

ARTICULO 2º.- Inscribese, comuníquese, dese a publicidad. Tome nota Secretaría de Posgrado y elévese al H. Consejo Superior, a sus efectos. Cumplido, archívese.-

RESOLUCIÓN CD N° 03/19

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Consejo Directivo

Ciudad Universitaria – C.C. 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe – Argentina
Tel: (54)(0342) 4575 233 / 245 / 246 – int. 213
Fax: (54) (0342) 4575 224
E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar



ANEXO I

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS HÍDRICAS

PROYECTO DE CREACIÓN

MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

1. FUNDAMENTACIÓN

1.1 Introducción

América Latina y el Caribe enfrentan importantes desafíos para alcanzar su pleno desarrollo. Las transformaciones productivas, los cambios de uso del suelo, el incremento de la demanda de alimentos y energía y el cuidado del medioambiente son algunos de ellos, y requieren el diseño de políticas públicas para la administración del territorio y la gestión de los recursos naturales, basadas en decisiones informadas.

La Cumbre del Desarrollo Sostenible, organizada por la ONU en 2015, aprobó la AGENDA 2030, la cual tiene 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que incluye, entre otros, la erradicación de la pobreza, la lucha contra el hambre, el acceso al agua potable y saneamiento, la mitigación del cambio climático, el fomento de la educación, la defensa del medio ambiente, el diseño de ciudades sostenibles, el fortalecimiento de las instituciones, y la generación de alianzas entre gobiernos, sector privado y sociedad civil.

En 2016, el Banco Mundial presentó el informe “Análisis Ambiental de País para la Argentina”, que contiene un diagnóstico sistemático sobre la condición del medio ambiente y el aprovechamiento de los recursos naturales en nuestro país. En relación a los procesos de desarrollo y las consecuencias en medio ambiente, el informe analiza la situación en dos ámbitos: rural y urbano.

En el ámbito rural, en las últimas décadas se ha producido un cambio estructural del uso y cobertura del suelo en la Región Pampeana y en sectores del Norte del país, que han pasado de un uso ganadero o agrícola-ganadero al cultivo intensivo, lo cual trajo aparejadas externalidades ambientales significativas. La expansión de la agricultura estuvo acompañada por un fuerte proceso de deforestación y la ejecución de una densa red de canales de drenaje, muchos de los cuales no fueron planificados. Estos cambios trajeron como consecuencia procesos de degradación del suelo, un aumento considerable del uso de agroquímicos vinculado a la siembra directa y una pérdida de servicios ecosistémicos que proporcionaban los bosques, montes nativos y bajos naturales, como la regulación de caudales, la recarga de acuíferos, la mejora de la calidad del agua y la contribución de un hábitat para la fauna silvestre, entre otros.

En el ámbito urbano, el creciente proceso de urbanización con escasa o nula planificación incorpora problemáticas como el aumento de la vulnerabilidad al cambio climático y a los desastres naturales, la contaminación ambiental y del aumento del consumo energético, la necesidad de una gestión del agua y residuos, de una mayor participación ciudadana y de una mayor eficiencia en los servicios,

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Consejo Directivo

Ciudad Universitaria – C.C. 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe – Argentina
Tel: (54)(0342) 4575 233 / 245 / 246 – int. 213
Fax: (54) (0342) 4575 224
E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar



entre otras. En la actualidad, el 91% de la población de Argentina es urbana (INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010) y se espera que el proceso de urbanización se acentúe en los próximos años.

Adicionalmente, las actuales limitaciones financieras de los gobiernos de América Latina, especialmente en los niveles sub-nacionales, requieren de sistemas cada vez más eficientes que permitan reducir el gasto público y aumentar sus ingresos fiscales. En este sentido, nuestras urbes deben migrar hacia un modelo de Ciudad Inteligente. (BID, 2016 <https://blogs.iadb.org/ciudadessostenibles/2016/07/11/ciudades-inteligentes/>).

Para avanzar hacia un desarrollo sostenible de nuestra región, es imprescindible capacitar recursos humanos e incorporar tecnologías avanzadas de la información y las comunicaciones (TICs) en organismos públicos y empresas privadas vinculadas a los sectores productivos y de servicios.

Las TICs involucran un conjunto de servicios, redes, software y dispositivos cuyo fin es la mejora de la [calidad de vida](#) de las personas y que se integran a un [sistema](#) de información interconectado y complementario. Conforman un conjunto de herramientas computacionales e informáticas para procesar, almacenar, resumir, recuperar y presentar información de las formas más variadas, se encuentran en constante innovación y han producido una redefinición del funcionamiento de la sociedad en su conjunto en las últimas décadas.

En efecto, hay ejemplos que muestran como las TICs facilitan la integración de procesos en la administración pública, y a su vez aportan información necesaria y transparente para una mejor toma de decisiones. Las TICs aumentan la eficiencia de los gobiernos y permiten una mayor participación de la sociedad civil organizada y de los ciudadanos en la administración por medio del uso de herramientas tecnológicas que ayudan a monitorear los servicios públicos, identificando problemas, informando e interactuando con la administración local para resolverlos.

Dentro del marco de las TICs, las Tecnologías de la Información Geográfica (TIGs) constituyen un campo en creciente expansión desde la década de los '90, con aplicación en distintos ámbitos tales como la gestión del territorio, el medio ambiente y los recursos naturales, la infraestructura y el transporte, los servicios públicos, el geomarketing, etc. El núcleo de estas tecnologías está conformado por los sistemas de información geográfica, la teledetección, la cartografía digital, el sistema de Posicionamiento Global, las bases de datos e infraestructura de datos espaciales, gestión, análisis y visualización de datos espaciales y enlaces a Internet, redes sociales, sensores o sistemas inteligentes.

Las TIGs han demostrado su capacidad para resolver una amplia gama de problemas con componente espacial, lo que hace que sean cada vez más utilizadas en la investigación y en el ámbito profesional, tanto en las empresas privadas como en las administraciones públicas. De ahí que exista una demanda creciente de expertos en estas poderosas herramientas tecnológicas.

Las múltiples aplicaciones de las TIGs pueden agruparse en las siguientes áreas:

a) Administración Territorial: dentro del marco de la gestión territorial, la Administración Territorial aborda los procesos de determinación, registro y publicidad de información sobre la propiedad, el valor y el uso de la tierra (UNECE 1996). Es la piedra basal que sustenta la gestión territorial, dado que la tenencia, el valor, el uso y el desarrollo de la tierra se consideran holísticamente como funciones esenciales para las sociedades organizadas. Es una disciplina que ha evolucionado a partir del catastro y el registro territorial con un enfoque específico en la seguridad de los derechos sobre la tierra.



b) Medio Ambiente y Recursos Naturales: esta área incluye una amplia gama de aplicaciones en el campo del medio ambiente y de las actividades productivas del sector primario. Algunas de las aplicaciones más utilizadas en el medio ambiente son: elaboración de cartografía temática, análisis del territorio, evaluación de impactos ambientales, modelización digital del terreno y de cuencas hidrográficas, estudios del paisaje, inventarios ambientales de flora, fauna y recursos naturales, aplicaciones a la producción agropecuaria, silvicultura y minería, la evaluación de efectos de la variabilidad y cambio climático y del cambio de uso del suelo, como también la evaluación de las vulnerabilidades del territorio frente a diferentes amenazas de origen natural.

c) Medio Socio-Económico: esta área incluye aplicaciones a estudios socio-demográficos, de infraestructura, transporte y servicios y al geomarketing, para la toma de decisiones de negocios apoyadas en el modelado de variables georreferenciadas.

1.2. Antecedentes, importancia y pertinencia de la creación de la carrera

En nuestro país hay pocos antecedentes de carreras de posgrado que abordan las TIGs y sus aplicaciones como objeto de estudio. Existen maestrías en Teledetección y SIG en la Universidad de Buenos Aires, Universidad Nacional de Luján y Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires, pero que no abordan integralmente el estudio de las TIGs. Otro antecedente es la Maestría en Aplicaciones de Información Espacial, del Instituto “Mario Gulich” compartida por CONAE y la Universidad Nacional de Córdoba, orientada al Plan Nacional Espacial.

Existen en el exterior carreras similares a la que se presenta aquí. A modo de ejemplos, se pueden mencionar las maestrías en TIGs de la Universidad de Alcalá de Henares, de la Universidad Complutense de Madrid, de la Universidad de Zaragoza y de la Universidad de Melbourne (Australia), entre otras.

La creación de la Maestría en Tecnologías de la Información Geográfica (MTIG) permitirá satisfacer la creciente demanda de recursos humanos calificados con formación superior en estas modernas tecnologías. El impacto de la carrera será altamente positivo en ámbitos académicos, en institutos de ciencia y técnica, en organismos públicos vinculados a la administración territorial, la gestión del ambiente y de los recursos naturales, la infraestructura, el transporte y los servicios y en empresas privadas que brindan servicios que aplican información espacial.

La formación de expertos en TIGs dará respuesta a la expansión creciente del mercado de la geo-información, que requiere de profesionales calificados en los dominios de las modernas tecnologías de la información geográfica.

Cabe destacar que en la FICH se comenzaron a dictar cursos vinculados a las TIGs desde principios de los años 90 con el dictado del “Curso de Idrisi” para docentes/investigadores de la facultad.

En el año 1997 la FICH accede al Proyecto FOMECA 825/97, financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), denominado: “Fortalecimiento y Mejora de la Calidad Educativa en la Carrera de Grado Licenciatura en Cartografía”. El acceso a este proyecto implicó, por un lado, la implementación del Laboratorio de Teledetección y SIG de nuestra facultad, y por otro, el desarrollo del Programa de Formación Docente en Posgrado, que permitió a docentes/investigadores de la FICH formarse como magisteres en SIG y Teledetección en el exterior (Brasil y España). Además, permitió la contratación de dos expertos extranjeros reconocido en la temática, el Dr. Hans Peter Bahr (Universidad Karlsruhe, Alemania) y el Dr. Pedro Abad (Universidad Complutense de Madrid, España) quienes dictaron cursos de capacitación y asesoraron sobre el Plan de Estudios de la carrera.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Consejo Directivo

Ciudad Universitaria – C.C. 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe – Argentina
Tel: (54)(0342) 4575 233 / 245 / 246 – int. 213
Fax: (54) (0342) 4575 224
E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar



En el año 1999 se dicta el primer curso de posgrado para graduados “Teledetección y SIG aplicado al estudio de recursos naturales”. También se dictaron cursos de SIG y Teledetección aplicados a la hidrología, al medio ambiente y a los recursos hídricos (2008, 2009, 2010, 2011), varios de los cuales tuvieron carácter internacional, con la participación de profesores extranjeros invitados, como por ejemplo, el PhD Francisco Olivera, (Department of Civil Engineering, Texas A&M University, EEUU) y el Dr. Jose María Bodoque (Departamento Medio Ambiente, Universidad de Castilla - La Mancha, España).

En la FICH, también se han dictado los cursos “Introducción a los SIG, con énfasis en aplicaciones a la planificación del territorio y a estudios ambientales” (2002), “Gestión del drenaje urbano con SIG” (2004), “SIG aplicado a la salud y seguimiento de epidemias” (2005), “Técnicas geoespaciales con ArcViewGIS” (2007).

Desde 2006 se dicta el curso de grado “Introducción al Radar” y desde 2007 los cursos “Teledetección I” y “Teledetección Aplicada a la Hidrología y el Medioambiente”, válidos para el Doctorado en Ingeniería, la Maestría en Ingeniería de los Recursos Hídricos y la Maestría en Computación Aplicada a la Ciencia y la Ingeniería.

En 2009 se dictó el curso de posgrado “Sensores Remotos y Clima” y en 2011 el curso “Fundamentos y Aplicaciones de Radar Satelital”, junto con expertos de CONAE.

Docentes de la FICH dictaron el curso “Uso de los Sistemas de Información Geográfica y Tecnologías de Sensores Remotos aplicados a los Recursos Hídricos” por invitación de la Secretaría Técnica Permanente de CODIA y del Centro de Formación de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) en Antigua Guatemala, Guatemala (2011) y Santa Cruz de la Sierra, Bolivia (2013).

Desde 2013, se dictan en FICH los cursos “Teledetección Avanzada” y “Teledetección Térmica”, y más recientemente, “Sensoramiento Remoto del Ciclo Hidrológico”, con la participación del Dr. Anderson Ruhoff del Instituto de Pesquisas Hidráulicas de la Universidad Federal de Río Grande do Sul (2018), y “Teledetección y SIG” para la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (2018).

Muchos de los cursos de grado y posgrado dictados en la FICH han sido tomados por docentes y graduados de distintas facultades de la UNL y de otras universidades nacionales y del exterior.

También se dictó el curso de posgrado para agrimensores “Derechos Reales”, junto con el Colegio de Agrimensores de Santa Fe.

Como antecedentes en investigación relacionados con las TIGs y sus aplicaciones, se pueden mencionar los siguientes proyectos:

- “Procesamiento digital de imágenes”, (CAI+D, 1994).
- “Geoprocesamiento y automatización de procesos cartográficos aplicados a zonificación del territorio (CAI+D, 1996).
- “Modelos integrados para la gestión de los recursos hídricos” (CAI+D 2000).
- “Modelación hidrológica distribuida en áreas urbanas usando SIG” (CAI+D, 2002).
- “Fusión de datos de teledetección y SIG aplicado a la producción cartográfica” (CAI+D, 2005).
- “Extracción del contenido de humedad del suelo desde imágenes SAR” (PICTO, 2005; CAI+D, 2006).

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Consejo Directivo

Ciudad Universitaria – C.C. 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe – Argentina
Tel: (54)(0342) 4575 233 / 245 / 246 – int. 213
Fax: (54) (0342) 4575 224
E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar



- “Monitoreo de la fracción evaporable y evapotranspiración en zonas heterogéneas a través de imágenes satelitales” (CAI+D, 2006).
- “Utilización de técnicas de teledetección y estadísticas para la inferencia de características del suelo en una cuenca de llanura” (CAI+D, 2009).
- “Impactos antropogénicos en la respuesta hidrológica de la cuenca del río Salado (Santa Fe)” (CAI+D, 2009).
- “Validation of data from the SAC-D/Aquarius mission: application to the knowledge of vegetation water stress” (CONAE-UNCPBA-UNL, 2009-2011).
- “Desarrollo de algoritmos para determinar el contenido de humedad del suelo desde imágenes SAR” (CAI+D, 2011).
- “Aplicación de un índice de estrés hídrico y de estado de humedad del suelo” (PICT, 2011).
- “Validación de modelos de determinación de la humedad del suelo en la cuenca inferior del río Salado, Prov. de Santa Fe” (CONAE, 2011-2013).
- “Desarrollo de algoritmos para la estimación de la humedad del suelo utilizando imágenes satelitales Radar para ser aplicados a la prevención de inundaciones y la mejora de la producción agropecuaria (Programa de Cooperación MINCyT (Argentina) – MAE (Italia), 2014-2017).
- “Aplicación de modelos de valoración de tierras rurales de llanura ante extremos hídricos con técnicas SIG-3D” (CAI+D, 2016).
- “Determinación de la humedad de suelo con datos de sensores de microondas pasivos y activos” (CAI+D, 2017).

En la actualidad, se encuentran en ejecución 49 proyectos de investigación con financiamiento local y externo, y se dispone de convenios con organismos públicos y empresas privadas (ejemplo: IGN, SCIT, ATER y otros) que darán marco al desarrollo de los Trabajos Finales.

A partir de las TIGs, se han desarrollado productos de transferencia al medio como por ejemplo:

- Trabajos de relevamiento para el proyecto GIS de Aguas Provinciales de Santa Fe (APSF), Convenio UNL-APSF (1996-1997).
- Digitalización de cartografía básica y temática de la red vial de la Provincia de Santa Fe, Convenio DPV-UNL (1997-1998).
- Desarrollo metodológico para la delimitación de áreas de riesgo hídrico en un sector del sistema Arroyo Saladillos, Convenio CFI-UNL, 2001-2002.
- Mapeo de bosques nativos de la Provincia de Santa Fe, Convenio SEMAyDS-UNL, 2007-2009.
- Zonificación y regulación del uso del suelo en áreas inundables en sistemas hídricos de la Provincia de Santa Fe – Implementación de la Ley Provincial N° 11.730, Convenio SPIFE, 2012-2013.
- Monitoreo y pronóstico de indicadores de extremos hidroclimáticos para la Provincia de Santa Fe, Convenio en trámite Ministerio de la Producción (Prov. Santa Fe)-UNL.

Especialistas en TIGs de la FICH han participado en tareas de geoprocesamiento de datos, implementación de SIG y delimitación de áreas de riesgo hídrico en diversos servicios altamente especializados para diferentes comitentes.

Por otro lado, UNL ha firmado convenio marco con CONAE (desde 1999), a partir del cual es posible contar con imágenes de satélites ópticos: SPOT 6-7 y LANDSAT 8; satélites meteorológicos: NOAA 18-19 y GOES 12-13; satélites radares: Envisat, COSMO-Skymed y próximamente del SAOCOM 1A. Además, desde 2000 existe un convenio con el Instituto Geográfico Militar (hoy Instituto Geográfico Nacional) que ha permitido en 2012 la instalación en la FICH de una estación GPS permanente.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Consejo Directivo

Ciudad Universitaria – C.C. 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe – Argentina
Tel: (54)(0342) 4575 233 / 245 / 246 – int. 213
Fax: (54) (0342) 4575 224
E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar



Desde 2003, la UNL tiene vigente convenios con los Colegios de Agrimensores de las Provincias de Santa Fe y de Entre Ríos, instituciones con las que se interactúa fuertemente en temas relacionados con agrimensura y TIGs.

Todos estos antecedentes fundamentan la necesidad de crear una maestría como la que aquí se propone.

1.3. Relación con las carreras de grado y posgrado

En la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH) existen cuatro carreras de grado relacionadas con las TIGs: Ingeniería en Agrimensura, Ingeniería en Recursos Hídricos, Ingeniería Ambiental e Ingeniería en Informática, y cuatro Maestrías y un Doctorado directamente vinculados con los recursos naturales, el medio ambiente y la informática: Maestría en Ingeniería de los Recursos Hídricos, Maestría en Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, Maestría en Gestión Ambiental, Maestría en Computación Aplicada a la Ciencia y la Ingeniería, y el Doctorado en Ingeniería, muchas de cuyas tesis se han desarrollado con aplicaciones de TIGs, lo que da sustento a la nueva carrera.

La creación de la MTIG surge del Proyecto y Acción (PyA) titulado “Fortalecimiento de las actividades de posgrado de la FICH”, enmarcado en el Plan de Desarrollo Institucional (PDI) de la UNL. Uno de los objetivos de este PyA es ampliar la oferta académica de posgrado en áreas prioritarias de interés institucional en campos disciplinares que permitan la articulación con las carreras de grado de la FICH, fomentando la vinculación estratégica con centros académicos nacionales y del exterior.

Por otro lado, la FICH cuenta con un cuerpo docente con sólida formación de posgrado en TIGs en universidades nacionales y del exterior (ej. Brasil, España, Italia, USA); en cartografía temática, teledetección, sistemas de información geográfica, GPS, bases de datos e infraestructura de datos espaciales, programación de TIGs y sus aplicaciones a la administración territorial, a los recursos naturales y al medio socio-económico, que cubre las necesidades de la Maestría.

2. OBJETIVOS DE LA CARRERA, DESTINATARIOS Y PERFIL DEL EGRESADO

2.1. Objetivos

El objetivo general de la carrera es proporcionar una formación superior en tecnologías de la información geográfica, profundizando el conocimiento de las bases teóricas, las tecnologías y las aplicaciones prácticas en alguna de las siguientes áreas: administración territorial, medio ambiente y recursos naturales y medio socio-económico.

2.2. Destinatarios

La MTIG está dirigida a graduados universitarios relacionados con la gestión de datos espaciales y sus aplicaciones, como ingenieros agrimensores, ingenieros en recursos hídricos y ambientales o vinculados a los recursos naturales o de otras especialidades de la ingeniería, agrónomos, geógrafos, arquitectos y licenciados en geografía, entre otros.

2.3. Perfil del egresado

El egresado de la MTIG tendrá las siguientes capacidades:

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Consejo Directivo

Ciudad Universitaria – C.C. 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe – Argentina
Tel: (54)(0342) 4575 233 / 245 / 246 – int. 213
Fax: (54) (0342) 4575 224
E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar



- a) Sólido conocimiento de las bases teóricas y de las tecnologías avanzadas de la información espacial.
- b) Capacidad para aplicar tecnologías avanzadas de la información espacial y habilidad para solucionar problemas prácticos en la temática.
- c) Capacidad para interactuar en grupos técnicos multidisciplinares, para adecuarse a futuros cambios en la tecnología y para comunicarse en forma efectiva.

3. ORGANIZACIÓN DE LA CARRERA

3.1. Título

Magíster en Tecnologías de la Información Geográfica

3.2. Estructura Académica

La MTIG es una carrera institucional de tipo profesional, presencial y semi-estructurada, perteneciente a la Universidad Nacional del Litoral.

La FICH actuará como sede académica y administrativa y tendrá a cargo la gestión de las actividades realizadas en el marco de la carrera.

3.2.1. Comité Académico

El Comité Académico de la carrera será el máximo órgano académico de la misma. Para su funcionamiento, contará con el apoyo de la Secretaría de Posgrado y del Departamento Alumnado de la FICH.

Los objetivos, integración, funciones y funcionamiento del Comité Académico se regirán de acuerdo al reglamento específico que acompaña al presente proyecto.

El plazo de designación de los miembros del Comité Académico será de dos (2) años pudiendo ser renovados por idénticos períodos.

3.2.2. Director de Carrera

El Comité Académico elegirá entre sus miembros un Director de Carrera, el que será propuesto para su designación ante el Consejo Directivo.

El Director tendrá como misión coordinar y supervisar el desarrollo de las actividades académicas y administrativas de la carrera y deberá elevar al Consejo Directivo un informe anual de las tareas realizadas.

El plazo de designación del Director de la carrera será igual al de su designación como miembro del Comité Académico.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Consejo Directivo

Ciudad Universitaria – C.C. 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe – Argentina
Tel: (54)(0342) 4575 233 / 245 / 246 – int. 213
Fax: (54) (0342) 4575 224
E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar



3.2.3. Cuerpo docente

El cuerpo docente de la MTIG estará integrado por:

Profesores estables: son aquellos que forman parte de la planta docente de la UNL y los que, provenientes de otras instituciones, tengan funciones de dictado y evaluación de cursos, seminarios o talleres y/o participación en proyectos de investigación. Los docentes estables deberán constituir por lo menos el cincuenta por ciento (50 %) del total de docentes de la carrera.

Profesores invitados: son docentes invitados que participan eventualmente de una actividad académica de la carrera.

El Cuerpo Docente de la carrera estará integrado por los siguientes profesores:

Marcelo Albornoz (Ing. en Informática, FICH-UNL. Doctor en Ingeniería Mención: Inteligencia Computacional, Señales y Sistemas, Universidad Nacional del Litoral, Argentina).

Alejandra Arbuét (Ing. en Recursos Hídricos, FICH-UNL, Magister en Ingeniería de los Recursos Hídricos, Universidad Nacional del Litoral, Argentina).

Gonzalo Bas (Ing. Agrimensor, FICH-UNL. Magíster en Ciencias del Territorio, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina).

Indalecio Bezoz (Ing. en Informática, FICH-UNL. Magíster en Administración Pública, Universidad Nacional del Litoral, Argentina).

Andrea Bosisio (Licenciada en Biodiversidad, FHUC-UNL. Magíster en Gestión Ambiental, Universidad Nacional del Litoral, Argentina).

Marco Brogioni (Ing. en Telecomunicaciones, Universidad de Siena, Italia. PhD en Sensoramiento Remoto, Universidad de Pisa, Italia).

Pablo Cello (Ing. en Recursos Hídricos, FICH-UNL. PhD en Ingeniería Civil, Universidad de Illinois, Estados Unidos).

Félix Contreras (Prof. en Geografía, FHU-UNNE. Doctor en Geografía, Universidad Nacional del Nordeste, Argentina).

Carlos Giorgetti (Ing. Químico, FIQ-UNL. Magíster en Ingeniería en Sistema de Información, Universidad Tecnológica Nacional Regional Santa Fe, Argentina).

Silvio Graciani (Ing. Agrimensor, FICH-UNL. Master en Ingeniería Civil, Universidad Federal de Santa Catarina, Brasil).

Emiliano López (Ing. en Informática, FICH-UNL. Magíster en Computación Aplicada a la Ciencia y la Ingeniería, Universidad Nacional del Litoral, Argentina).

César Martínez (Bioingeniero, FI-UNER. Doctor en Ingeniería, Mención Inteligencia Computacional, Señales y Sistemas, Universidad Nacional del Litoral, Argentina).

Walter Meier (Ing. Agrimensor, Universidad Nacional de Rosario, Argentina).

Antonio Moreno Jiménez (Lic. en Filosofía y Letras, Universidad Complutense de Madrid, España. Doctor en Geografía, Universidad Complutense de Madrid, España).

Aldo Paira (Lic. en Cartografía, FICH-UNL. Doctor en Geografía, Universidad Nacional del Nordeste, Argentina).

Graciela Pusineri (Ing. en Recursos Hídricos, FICH-UNL. Master Internacional en SIG, Universidad de Girona, España).

Viviana Rodríguez (Abogada, FCJS-UNL. Esp. en Derecho Notarial, Registral e Inmobiliario, Universidad Nacional del Litoral, Argentina).

Franco Sobrero (Ing. Agrimensor, FICH-UNL. Master en Ciencias Geodésicas, Universidad de Ohio, Estados Unidos).



Raquel Tardivo (Esp. en Cartografía Digital, Teledetección y SIG, Universidad de Alcalá de Henares, España. Master Internacional en SIG, Universidad de Girona, España).

Virginia Venturini (Ing. en Recursos Hídricos, FICH-UNL. Doctora en Ingeniería Mención Recursos Hídricos, Universidad Nacional del Litoral, Argentina).

Elizabet Walker (Ing. Agrónomo, Universidad Nacional del Litoral, Argentina).

Gisela Zingaretti (Abogada, FCJS-UNL. Doctora en Ciencias Jurídicas, Universidad Católica Argentina Sede Rosario, Argentina).

La MTIG invitará a docentes/investigadores de la UNL, particularmente de FADU, FHUC y FCA a colaborar en el dictado de cursos optativos, dirección de trabajos finales o como jurados evaluadores.

3.2.4. Director y Codirector de Trabajo Final

El estudiante deberá proponer al Decano de la FICH la designación de un Director de Trabajo Final, y eventualmente de un Codirector, al momento de solicitar su admisión a la carrera o al presentar a evaluación su Propuesta de Trabajo Final.

El Director y Codirector de Trabajo Final deberán satisfacer los requisitos detallados en el Artículo 2 del Reglamento de Carrera. Además, deberán acreditar antecedentes en el área de especialidad del Trabajo Final y en formación de recursos humanos. Serán designados por el Decano, a sugerencia del Comité Académico.

El Director tendrá las siguientes funciones y obligaciones:

- a) Orientar y supervisar las actividades del estudiante.
- b) Elaborar la Propuesta de Trabajo Final con el estudiante.
- c) Proponer los cursos optativos de formación específica para apoyar el Trabajo Final.
- d) Dirigir el Trabajo Final del estudiante.
- e) Avalar todas las presentaciones que el estudiante realice durante el desarrollo de las actividades, tales como solicitudes de reconocimiento de Unidades de Crédito Académico (UCAs), evaluación de la Propuesta de Trabajo Final y otras.
- f) Solicitar al Comité Académico la evaluación del Trabajo Final y la conformación de un Jurado a tal efecto.

El Director podrá dirigir en forma simultánea hasta un máximo de cuatro (4) trabajos finales o tesis que se desarrollen en el ámbito de las diferentes carreras de posgrado de la UNL, salvo excepción debidamente justificada.

Durante el desarrollo de la carrera, el estudiante podrá solicitar al Comité Académico un cambio de Director y/o Codirector, fundamentando debidamente la solicitud.

Cuando un Director no pertenezca a la planta docente de la UNL, el estudiante deberá proponer un Codirector de esta Institución. Asimismo, cuando una Propuesta de Trabajo Final contemple el desarrollo de más de una disciplina principal, podrá proponer un Codirector, especialista en la segunda disciplina principal.



4. PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA

El Plan de Estudios se rige de acuerdo a las normativas establecidas al efecto por el Ministerio de Educación de la Nación y por el Reglamento de Cuarto Nivel de la Universidad Nacional del Litoral, y es el que se presenta en el Anexo II.

5. REGLAMENTOS

El Reglamento de la Carrera y el correspondiente Reglamento del Comité Académico se rigen de acuerdo a las normativas establecidas al efecto por el Ministerio de Educación de la Nación y por el Reglamento de Cuarto Nivel de la Universidad Nacional del Litoral, y son los que se presentan en el Anexo I.

6. FINANCIAMIENTO, INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO DISPONIBLE PARA LA CARRERA

6.1- Financiamiento

La MTIG se autofinanciará mediante el cobro de aranceles de los cursos dictados en el marco de la Carrera a través del correspondiente Servicio Educativo a Terceros, de acuerdo a lo establecido por la ordenanza C.S. N° 2/01. Anualmente, el Consejo Directivo de la FICH establecerá el monto de los aranceles a propuesta del Comité Académico de la Carrera.

6.2- Disponibilidad de aulas, laboratorios, talleres u otro.

La infraestructura, instrumental y equipamiento disponibles en la FICH son adecuados para el desarrollo de las actividades de la Carrera y se consideran una fortaleza de la misma. Estos bienes son el resultado de la continuidad de una política institucional de crecimiento y de una convergencia de aportes de la UNL y la FICH, de subsidios de agencias de promoción científico-tecnológica y de servicios altamente especializados a terceros.

La FICH cuenta con una superficie cubierta de 6250 m² distribuidos en las áreas de administración y gestión, aulas, laboratorios, oficinas y servicios comunes. Dentro de esta superficie hay que resaltar la importancia del área que abarca el Laboratorio de Hidráulica en sus dos naves, con una superficie de trabajo de 1850 m².

A lo largo del tiempo, la Facultad ha ido adecuando su estructura edilicia a los requerimientos surgidos del crecimiento de la actividad académica (nuevas carreras de grado y posgrado) y el sostenido aumento de los proyectos de investigación y servicios de transferencia tecnológica.

En este sentido, se han realizado diferentes obras con el fin de lograr un mejor aprovechamiento de los espacios físicos disponibles. En 2004 se habilitaron 230 m² destinados a actividades académicas (Aula Magna, Sala de Profesores y aulas menores). En 2007 se inauguró la remodelación del espacio físico de la Nave II del Laboratorio de Hidráulica, lo que incluyó el espacio para oficinas y talleres e implicó la readecuación de canales y otros dispositivos para experimentación, ensayos y modelación hidráulica. Asimismo, se equipó a esta nave con un circuito hidráulico independiente que cuenta con una cisterna de 200 m³ de almacenamiento y una capacidad de bombeo de 400 l/seg. En ese mismo año, se habilitaron las instalaciones del nuevo Laboratorio de Ingeniería Ambiental, con una superficie

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Consejo Directivo

Ciudad Universitaria – C.C. 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe – Argentina
Tel: (54)(0342) 4575 233 / 245 / 246 – int. 213
Fax: (54) (0342) 4575 224
E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar



cubierta de 48 m². En 2008 se ampliaron oficinas de investigación con una nueva superficie de 120 m². En 2009 se construyó un nuevo espacio para el desarrollo de actividades de ciencia y técnica en el cuarto piso de la Facultad, con una superficie cubierta de 240 m².

Con respecto a espacios físicos disponibles para las actividades académicas de grado y posgrado, a los que tienen acceso docentes y alumnos, en la actualidad cuenta con 12 aulas, 14 oficinas de gestión, 2 salas de conferencias, 1 aula de dibujo, 41 oficinas de proyectos de investigación, 1 aula especial FICH-CIMNE, 2 salas de reuniones, 6 áreas académicas, 1 Aula Magna y 1 área de Educación a Distancia.

En cuanto a laboratorios, se cuenta con 2 Laboratorios de Hidráulica, 1 Laboratorio de Sedimentología, 1 Área Experimental, 2 Cuencas Urbanas Experimentales, 1 Estación Hidrometeorológica, 1 Taller-Oficina de Meteorología, 1 Terminal de Radar Meteorológico 5 Laboratorios de Informática, 1 Laboratorio de Química y Ambiente, 1 Laboratorio de Físico-Química (Convenio FIQ), 1 Laboratorio de Ingeniería Ambiental, 1 Laboratorio de Señales e Inteligencia Computacional, 1 Laboratorio de Microbiología (Convenio FCB), 1 Laboratorio de Electrónica, 1 Laboratorio de Innovación en Videojuegos, 1 Laboratorio de Materiales (Convenio UTN), 1 Laboratorio de Grandes Estructuras (Convenio UTN), 1 Gabinete de instrumental.

En relación con la MTIG, el Departamento de Cartografía y Agrimensura de la FICH cuenta con un Laboratorio de Teledetección y SIG compuesto por tres oficinas equipadas con computadoras integradas específicamente para el procesamiento digital de imágenes vectoriales y raster con softwares tales como: ArcGis, Idrisi, Qgis, gvSig, SoPi, SNAP, etc. Además, cuenta con una sala equipada exclusivamente para cartografía.

A través de un Proyecto del Programa de Mejoramiento de la Enseñanza en Ingeniería (PROMEI) del año 2004, el Departamento de Cartografía y Agrimensura pudo adquirir un numeroso instrumental de medición topográfica y geodésica que incrementó los ya existentes en el Gabinete de Instrumental de la FICH. Entre el instrumental adquirido se mencionan 6 estaciones totales, una de ellas de alta precisión (+/- 2”), 1 nivel digital, 2 receptores GPS geodésicos (L1/L2) y 7 GPS topográfico (L1).

En 2017, se adquirió un Dron Phantom 4_DJI (cuadricóptero) para relevamiento topográfico preliminar con restitución fotogramétrica.

La FICH cuenta desde el año 2012 con una estación GPS permanente EPSF, a través de un convenio específico con el IGN, siendo la tercera en la provincia de Santa Fe y una de las 45 estaciones que integran la Red Argentina de Monitoreo Satelital Continuo (RAMSAC). La información generada por la RAMSAC es ampliamente utilizada para la medición de terrenos y georreferenciación. También es aplicada en geodinámica (estudio de los movimientos de las placas tectónicas), estudios atmosféricos y determinaciones precisas del tiempo. En la FICH, la información generada por la EPSF es utilizada con fines académicos, de investigación y transferencia.

La FICH cuenta con un importante acervo bibliográfico a través de la Biblioteca Centralizada “Dr. Ezio Emiliani”. Asimismo se cuenta con un importante número de suscripción a publicaciones periódicas “en línea”. Los alumnos también pueden acceder a las bibliotecas del INTEC, CIMEC y Sinc(i), instituciones de doble dependencia UNL-Conicet asociadas a la FICH dentro de varias carreras de posgrado, que cuentan con una importante bibliografía y base de datos bibliográficos de posible interés para la MTIG.

6.3- Matrícula y posibilidad de becas

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Consejo Directivo

Ciudad Universitaria – C.C. 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe – Argentina
Tel: (54)(0342) 4575 233 / 245 / 246 – int. 213
Fax: (54) (0342) 4575 224
E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar

100 2019 .
Año del Centenario
de la Universidad
Nacional del Litoral



La MTIG no cobrará matrícula anual, solo aranceles por los cursos dictados en el marco de la Carrera.

Los estudiantes podrán ser beneficiarios de becas para cursar la Carrera. La UNL otorga becas para estudio de doctorado y maestrías a docentes de esa Casa de Estudios. Por otra parte, la Agencia Santafesina de Ciencia, Tecnología e Innovación ofrece becas para la realización de estudios de posgrado para ciudadanos de la provincia.

El Comité Académico promoverá la formalización de convenios específicos con instituciones públicas y privadas interesadas en la capacitación y perfeccionamiento de sus profesionales.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Consejo Directivo

Ciudad Universitaria – C.C. 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe – Argentina
Tel: (54)(0342) 4575 233 / 245 / 246 – int. 213
Fax: (54) (0342) 4575 224
E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar



ANEXO II

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS HÍDRICAS

MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

PLAN DE ESTUDIOS

ORGANIZACIÓN Y OBJETIVOS

La Maestría en Tecnologías de la Información Geográfica (MTIG) es una maestría profesional, presencial y semi-estructurada, con sede en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH).

El objetivo general de la Carrera es proporcionar una formación superior en tecnologías de la información geográfica, profundizando el conocimiento de las bases teóricas, las tecnologías y las aplicaciones prácticas en alguna de las siguientes áreas: administración territorial, medio ambiente y recursos naturales y medio socio-económico.

La Universidad Nacional del Litoral (UNL) otorgará el grado de Magíster en Tecnologías de Información Geográfica, sin incumbencia profesional, a aquellos estudiantes que aprueben el presente Plan de Estudios.

PLAN DE ESTUDIOS

Las actividades académicas requeridas para la obtención del grado de Magíster en Tecnologías de la Información Geográfica incluirán: la aprobación de cursos, de prácticas supervisadas obligatorias y el desarrollo y aprobación del Trabajo Final.

El estudiante deberá acreditar al menos setecientos cinco (705) horas reloj de actividades académicas, distribuidas del siguiente modo. Un mínimo de quinientos cuarenta (540) horas, equivalentes a treinta y seis (36) UCAs, se acreditarán a través de la aprobación de cursos, al menos sesenta (60) horas, equivalentes a cuatro (4) UCAs, se acreditarán por la aprobación de prácticas supervisadas obligatorias y ciento cinco (105) horas, equivalentes a siete (7) UCAs, se acreditarán por la aprobación del Trabajo Final.

Una UCA corresponde a quince (15) horas reloj de actividades académicas, correspondientes a clases teóricas, prácticas, trabajos prácticos de campo, laboratorio y gabinete. Las actividades académicas que componen el Plan de Estudios y los requisitos correspondientes se listan en la Tabla N° 1.

Tabla N° 1: Requisitos del Plan de Estudios

Requisito	Horas	UCAs
Aprobación de cursos	Mín. 540	Mín. 36
Aprobación de prácticas supervisadas	Mín. 60	Mín. 4

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Consejo Directivo

Ciudad Universitaria – C.C. 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe – Argentina
Tel: (54)(0342) 4575 233 / 245 / 246 – int. 213
Fax: (54) (0342) 4575 224
E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar



Aprobación de la Propuesta de Trabajo Final	---	---
Aprobación del Trabajo Final	105	7
Total	Mín. 705	Mín. 47

2.1. Cursos

Los cursos serán de dos tipos:

Cursos de Formación Básica: son cursos obligatorios destinados a brindar los elementos sustanciales de la especialidad. El estudiante deberá acreditar al menos trescientas (300) horas, equivalentes a veinte (20) UCAs, por la aprobación de estos cursos (Tabla N° 2).

Tabla N° 2: Cursos de Formación Básica.

Cód	Nombre del curso	Horas teoría	Horas práctica	Horas totales	UCAs
CFB01	Cartografía: Diseño y Representación	30	30	60	4
CFB02	Teledetección I: Óptica y Radar	30	30	60	4
CFB03	SIG I: Fundamentos de la Información Espacial	30	30	60	4
CFB04	Base de Datos Espaciales	30	30	60	4
CFB05	Infraestructura de Datos Espaciales	30	30	60	4
TOTAL				300	20

Cursos de Formación Específica: son cursos optativos destinados a profundizar conocimientos en temáticas determinadas, para apoyar el desarrollo del Trabajo Final. Los cursos se agrupan en las siguientes Áreas de Aplicación; A1: Administración Territorial, A2: Medio Ambiente y Recursos Naturales, y A3: Medio Socio-Económico.

En el dictado de los cursos se aplicarán programas computacionales avanzados en TIGs los cuales se irán actualizando en forma permanente.

El estudiante deberá proponer un tema de Trabajo Final de Carrera encuadrado en una de las áreas mencionadas y deberá acreditar un mínimo de doscientos cuarenta (240) horas, equivalentes a dieciséis (16) UCAs, por aprobación de cursos del área seleccionada (Tabla N° 3).

Tabla 3: Cursos optativos del Ciclo de Formación Específica.

Cód	Nombre del curso	Horas teoría	Horas práctica	Horas totales	UCAs	Área
CFE01	Geoestadística	30	30	60	4	A1, A2, A3
CFE02	Programación en TIGs	30	30	60	4	A1, A2, A3
CFE03	Geovisualización y comunicación cartográfica	30	30	60	4	A1, A2, A3
CFE04	Fundamentos de GPS/GNSS: Teoría y Aplicaciones	30	30	60	4	A1, A2, A3
CFE05	Teledetección II: Técnicas de clasificación	30	30	60	4	A1, A2, A3



CFE06	SIG II: Métodos de Análisis y Ordenación Territorial	30	30	60	4	A1, A2, A3
CFE07	Catastro territorial	30	30	60	4	A1
CFE08	Aspectos legales del territorio	30	30	60	4	A1
CFE09	TIGs Aplicadas a los recursos hídricos	30	30	60	4	A2
CFE10	TIGs Aplicadas al medio ambiente	30	30	60	4	A2
CFE11	TIGs Aplicadas al medio socio-económico	30	30	60	4	A3

El Consejo Directivo aprobará anualmente los cursos a dictarse con validez para la carrera y asignará las correspondientes UCAs, a recomendación del Comité Académico. Las propuestas de cursos deberán incluir: título del curso, objetivos, programa sintético, bibliografía, modalidad de dictado, carga horaria, duración del dictado, sistema de evaluación, cuerpo docente, currículum vitae del cuerpo docente, conocimientos previos requeridos y cronograma de dictado.

Los cursos deberán tener una evaluación final, la duración del dictado no será mayor de quince (15) semanas y la regularidad tendrá una duración de un año. El dictado y evaluación final de los cursos se realizará dentro de los plazos establecidos para ese período por el calendario académico de la institución, pudiéndose realizar evaluaciones parciales durante el desarrollo de los mismos. Las calificaciones de los exámenes se establecerán de acuerdo a la escala vigente en la UNL.

El estudiante podrá solicitar, con el aval de su Director, el reconocimiento de cursos de posgrado aprobados con una anterioridad de hasta 5 (cinco) años a su ingreso a la carrera. Las solicitudes de reconocimiento de las actividades realizadas deberán ser debidamente documentadas a criterio del Comité Académico. El máximo de UCAs reconocidas no podrá superar el treinta por ciento (30%) del total de UCAs requeridas por cursos, salvo excepción debidamente fundamentada a criterio del Comité Académico. El reconocimiento de UCAs será resuelto por el Decano, a propuesta del Comité Académico.

2.2. Prácticas Supervisadas

El estudiante deberá acreditar un mínimo de sesenta (60) horas, equivalentes a cuatro (4) UCAs por la realización de Prácticas Supervisadas en una institución pública o privada reconocida en la temática, con la que se haya suscrito convenio específico.

Cada estudiante, con el aval de su Director, elevará una Propuesta de Prácticas Supervisadas al Comité Académico, indicando el lugar de realización, objetivos, principales tareas a desarrollar y cronogramas de actividades. Las prácticas comenzarán después de que la Propuesta haya sido aprobada por el Decano a recomendación del Comité Académico.

Finalizadas las prácticas, el estudiante deberá elaborar un Informe Final de Prácticas Supervisadas, con una descripción de las tareas realizadas, indicando el grado de cumplimiento de las actividades comprometidas en la propuesta. Dicho informe deberá ser avalado por su Director y por un representante de la institución receptora y presentado al Comité Académico.

La aprobación del informe y el reconocimiento de UCAs correspondiente, será resuelto por el Decano, a propuesta del Comité Académico.

Se procurarán ámbitos adecuados para la realización de las Prácticas Supervisadas y se formalizarán convenios específicos con las instituciones receptoras.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Consejo Directivo

Ciudad Universitaria – C.C. 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe – Argentina
Tel: (54)(0342) 4575 233 / 245 / 246 – int. 213
Fax: (54) (0342) 4575 224
E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar



2.3. Propuesta y Seminario de Trabajo Final

La Propuesta de Trabajo Final consistirá en una planificación de las tareas para el desarrollo del Trabajo Final.

La presentación y evaluación de la propuesta se registrará de acuerdo a lo establecido en el Artículo 7 del Reglamento de la Carrera.

Una vez aprobada la Propuesta, el estudiante deberá realizar un Seminario de Trabajo Final. El Seminario consistirá en una exposición oral y pública de la Propuesta, con una duración máxima de treinta (30) minutos. Esta actividad será certificada por la Secretaría de Posgrado y habilitará el inicio del desarrollo del Trabajo Final.

2.4. Trabajo Final

El Trabajo Final consistirá en un trabajo individual escrito. Podrá consistir en un desarrollo tecnológico o en una aplicación innovadora de una metodología o procedimiento basado en TIGs. Deberá estar encuadrado en alguna de las Áreas de Aplicación mencionadas previamente y contar con los elementos y estructura metodológica propios de un proyecto.

La presentación y evaluación del Trabajo Final se registrará de acuerdo a lo establecido en el Artículo 8 del Reglamento de la Carrera.

CURSOS DE LA CARRERA

(CFB01) CARTOGRAFÍA: DISEÑO Y REPRESENTACIÓN

1. **Objetivos:** El objetivo principal de este curso es que el estudiante genere cartas temáticas del territorio urbano y rural utilizando distintas herramientas informáticas aplicando la Norma Cartográfica de la Provincia de Santa Fe.
2. **Programa Sintético:** Cartografía Temática y Multimedial. Clasificaciones. Las escalas de medición y la representación de la información. Las escalas cualitativas y cuantitativas. Las Variables Visuales. El uso de las variables visuales en la representación digital y analógica. Errores. Los Sistemas de Proyección. Clasificación y definición de cada tipo de proyección. Ventajas y desventajas de su empleo. El Sistema de Proyección Cartográfico Gauss-Krüger. La Norma Cartográfica de la Provincia de Santa Fe.
3. **Modalidad de Dictado:** Presencial.
4. **Modalidad de Evaluación:** El curso se aprobará con la elaboración y presentación de una carta temática.
5. **Bibliografía Básica**

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Consejo Directivo

Ciudad Universitaria – C.C. 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe – Argentina
Tel: (54)(0342) 4575 233 / 245 / 246 – int. 213
Fax: (54) (0342) 4575 224
E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar



- BERNABÉ POVEDA M.A. 2000. *Cartografía Temática*. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Topográfica, Universidad Politécnica de Madrid. Madrid.
- BERTIN J. 1999. *SÉMIOLOGIE GRAPHIQUE*. Les diagrammes – Les réseaux les cartes. Reimpression Sur Les Presses de L’A.N.R.T. Janvier 1999.
- ERRÁZURIZ KÖRNER A., GONZÁLEZ LEIVA J., HENRÍQUEZ REYES M. y R. RIOSECO HORNAZÁBAL. 1988. *Cartografía Temática*. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile.
- IGN. 2011. Manual de signos cartográficos. IGN, Buenos Aires.
- JOLY F. 1988. *La Cartografía*. Oikos-Tau S.A. Barcelona.
- MALING D.H. 1989. *Measurements from Maps: Principles and Methods of Cartometry*. Pergamon Press. Oxford, UK.
- MOYA HONDUVILLA J., BERNABÉ M.A. y ESCOBAR F.J. 2012. Capítulo 9: La representación de la información geográfica. En: Bernabé Poveda M.A y López Vázquez C.M. (ed.). *Fundamentos de las Infraestructuras de datos espaciales (IDE)*. Editora Universidad Politécnica de Madrid, España.
- NEGRÓN P., SÉGUIN A.M. y APPARICIO P. 2007. *Manual de lectura y elaboración de mapas*. Editora Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional. Montreal, Canadá.
- NOGUEIRA LOCH R.E. 2006. *Cartografia: Representação, comunicação e visualização de dados espaciais*. Editora UFSC. Florianópolis, Brasil.
- RAISZ E. 1974. *Cartografía General*. Omega. Barcelona.
- ROBINSON A., SALE R., MORRISON J. y P. MUEHRCKE. 1987. *Elementos de Cartografía*. Omega. Barcelona.
- UNL - SERVICIO DE CATASTRO e INFORMACION TERRITORIAL, 2003. *Norma Cartográfica de la Provincia de Santa Fe*. FICH (UNL). Santa Fe.

6. Carga Horaria y Duración

Teoría: 30 horas
Coloquio y/o Práctica en aula: 30 horas
Total Horas: 60 horas
Duración: 15 semanas

7. Equipo Docente

Docente Responsable: Dr. Aldo Paira

(CFB02) TELEDETECCIÓN I: SINERGIA ÓPTICA Y RADAR

- Objetivos:** Conocer los principios básicos de la adquisición de datos a distancia, empleando sensores remotos ópticos y radar. Iniciarse con los sensores y programas actualmente disponibles. Comprender los principios para abordar un análisis visual y digital de las imágenes obtenidas por teledetección, considerando la sinergia existente entre las imágenes ópticas y radar que confluye hacia la generación de información.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Consejo Directivo

Ciudad Universitaria – C.C. 217
Ruta Nacional Nº 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe – Argentina
Tel: (54)(0342) 4575 233 / 245 / 246 – int. 213
Fax: (54) (0342) 4575 224
E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar



2. Contenidos Mínimos

Introducción a la Teledetección. Componentes de un sistema de teledetección satelital. Radiación electromagnética. Espectro Electromagnético. Firmas espectrales de los elementos terrestres. Sistemas aéreos y espaciales de teledetección (drones, satélites ópticos y radar). Procesamiento de imágenes ópticas: Filtros, realces, índices, clasificación y análisis multitemporal. Fundamentos de Radar. Sistemas Radares. Proceso de formación de la imagen Radar y sus características. Procesamiento de imágenes radar: filtros, índices y clasificación. Polarimetría SAR. Sinergismo de imágenes ópticas y radar y sus aplicaciones en la elaboración de información temática sobre el territorio. Ejemplos prácticos con imágenes SAR y ópticas (ejemplos de procesamiento SAR, determinación de áreas inundadas, detección de derrames de petróleo, NDVI, NDSI) usando ESA-SNAP, CONAE-SoPI, QGIS.

3. Modalidad de Dictado: Presencial.

4. Modalidad de Evaluación: Evaluación de los informes individuales de los trabajos prácticos. Evaluación de la exposición oral del Trabajo Final (individual) con informe metodológico.

5. Bibliografía Básica

AHERN, F.J.. "Fundamentals of Remote Sensing", 1995, Canada Centre for Remote Sensing, available on-line free of charge at https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/resource/tutor/fundam/pdf/fundamentals_e.pdf

CAMPBELL, J. B. (2008). "Introduction to Remote Sensing". Cuarta edición. The Guilford Press. New York – London.

CHUVIECO, Emilio. (2007). Teledetección Ambiental. Ediciones Rialp, Madrid.

DODGE R.L. and CONGALTON R. G. (2013), "Meeting Environmental Challenges with Remote Sensing Imagery", American Geosciences Institute, available on-line free of charge at <https://www.americangeosciences.org/sites/default/files/RemoteSensing.pdf>

ELACHI, Charles. (2006). Introduction to the Physics and Techniques of Remote Sensing, 2nd Edition.

JENSEN J. R., (2000). Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall.

LILLESAND, T. M.; KIEFER, R.W. and CHIPMAN Jonathan W. (2008). "Remote Sensing and Image Interpretation". Sexta Edición; John Wiley and Sons, Inc., US.

Radar Basics- introduction to synthetic aperture radar, unpublished manual Canada Center for Remote Sensing. Editorial CCRS.

SABINS F. (2007) "Remote sensing. Principles and Interpretation". Tercera edición. Waveland Press, Inc. Long Grove, Illinois.

ULABY F.W and D.J. LONG (2015), "Microwave Radar and Radiometric Remote Sensing", Artech House.

6. Carga Horaria y Duración:

Teoría: 30 horas
Coloquio y/o Práctica en aula: 30 horas
Total Horas: 60 horas
Duración: 15 semanas

7. Equipo Docente

Docente responsable: MSc. Silvio Graciani
Docente colaborador: PhD. Marco Brogioni

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Consejo Directivo

Ciudad Universitaria – C.C. 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe – Argentina
Tel: (54)(0342) 4575 233 / 245 / 246 – int. 213
Fax: (54) (0342) 4575 224
E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar



(CFB03) SIG I: FUNDAMENTOS DE LA INFORMACIÓN ESPACIAL

1. **Objetivos:** Se pretende lograr que el estudiante identifique espacialmente fenómenos y procesos territoriales, utilizando Sistemas de Información Geográfica que le permitan elaborar y visualizar modelos y mapas digitales.
2. **Contenidos Mínimos:** SIG: concepto, georreferenciación y definiciones de espacio, espacialidad y territorio. Fundamentos del uso del suelo. Componentes del sistema espacial. El análisis espacial y los Sistemas de Información Geográfica. SIG raster y vectorial. Tipos de modelos SIG aplicados al estudio del espacio urbano. Modelización cartográfica por algebra de mapas. Funciones topológicas, edición y validación de datos en SIG. Técnicas de diagnóstico territorial: Indicadores.
3. **Modalidad de Dictado:** Presencial
4. **Modalidad de Evaluación:** el estudiante deberá presentar los informes de las prácticas realizadas en clase y realizar un trabajo de análisis monográfico de un tema a convenir con el cuerpo docente, que deberá presentar para su evaluación en un período no superior a 3 meses.
5. **Bibliografía Básica**
 BUZAI, Gustavo y BAXENDALE, Claudia (2006). Análisis Socio-espacial con Sistemas de Información Geográfica. Lugar Editorial. Bs. As., Argentina. 397 pág.
 CARDOZO, OD; PARRAS, MA; GÓMEZ, EL. (2009). Teoría de Grafos y Sistemas de Información Geográfica aplicados al Transporte Público de Pasajeros en Resistencia (Argentina). En: Transporte y Territorio. N° 1. Instituto de Geografía. Universidad de Buenos Aires. ISSN: 1852-7175. 13 páginas. <http://www.rtt.filo.uba.ar>
 HAINING, R.P. (2010): "The nature of georeferenced data", in Fischer, M.M. and Getis, A. (Ed.): Handbook of applied spatial analysis. Software tools, methods and applications. Berlin, Germany, Springer, pp. 197-218 (828).
 LINARES, S. (Coord.) (2016,): Soluciones espaciales a problemas sociales urbanos: aplicaciones de tecnologías de la información geográfica a la planificación y gestión municipal. Tandil: Univ. Nac. del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.
 MORENO JIMÉNEZ, A., BUZAI, G. D. y FUENZALIDA DÍAZ, M. (2016). Sistemas de información geográfica. Aplicaciones en diagnósticos territoriales y decisiones geoambientales. Madrid, Ra-Ma, 2ª ed. actualizada y aumentada.
 OLCINA CANTOS, J. (2008): 'Cambios en la consideración territorial, conceptual y de método de los riesgos naturales', *Scripta Nova*, XII, núm. 270 (24).
 RODRIGUE, J-P; COMTOIS, C. and Slack, B. (2006): The Geography of Transport Systems, New York, USA, Routledge. 284 p.
6. **Carga Horaria y Duración**
 Teoría: 30 horas
 Coloquio y/o Práctica en aula: 30 horas
 Total Horas: 60 horas
 Duración: 15 semanas



7. Equipo Docente

Docente responsable: Mag. Andrea Bosisio

Docente colaborador: MSc. Raquel Tardivo

(CFB04) BASES DE DATOS ESPACIALES

1. **Objetivos:** Son objetivos de este curso mostrar la importancia de las bases de datos espaciales para los sistemas de información geográfica. Brindar conocimientos para la representación, consulta y recuperación eficiente y efectiva de la información espacial en este tipo de Bases de Datos.
2. **Contenidos Mínimos:** Fundamentos de bases de datos espaciales; modelado de datos espaciales en bases de datos relacionales y orientadas a objetos. Modelado Vectorial. Modelado Raster. Modelos en Red. Modelos Híbridos. Análisis Espacial: operaciones espaciales, geométricas, topológicas, orientadas a conjuntos y de red; índices espaciales y métodos de acceso.
3. **Modalidad de Dictado:** Presencial.
4. **Modalidad de Evaluación:** Presentación de informes de trabajos prácticos durante el cursado. Trabajo final con un diseño de una base de datos espacial, con aplicación al territorio. Informe y defensa oral del trabajo.
5. **Bibliografía Básica**
 ARCTUR D. and ZEILER M. Designing Geodatabases. Case Studies in GIS Data Modeling. ISBN-13: 978-1589480216. ISBN-10: 158948021X. Publisher: Esri Press (August 1, 2004). Language: English
 BLOKDYK Gerardus, Spatial Database a Complete Guide Paperback – May 19, 2018. Publisher: 5starcooks (May 19, 2018). ISBN-10: 0655195300. ISBN-13: 978-0655195306
 CABRERO ORTEGA María Yolanda y GARCÍA PÉREZ Alfonso. Análisis estadístico de datos espaciales con QGIS y R (CIENCIAS). 3 nov 2015. UNED. ISBN-10: 8436269985; ISBN-13: 9788436269987.
 MARTÍNEZ-LLARIO José C. PostGIS: Análisis Espacial Avanzado Tapa blanda – 2da edición. 10 sep 2018. País: España. ISBN-13: 978-1727059359. ISBN-10: 1727059352.
 ELMASRI Ramez and NAVATHE Shamkant B. Fundamentals of Database Systems, 7th Edition, ©2016. Pearson. (ISBN: 9780136086208).
 RIGAUX Philippe, SCHOLL Michel and VOISARD Agnes. Spatial Databases: With Application to GIS,. The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems. ISBN: 978-1558605886. May 2002.
 SILBERSCHATZ A., KORTH H.F., SUDARSHAN S., "Database System Concepts", 5ª edición, McGraw-Hill, 2006. Sexta edición. ISBN 978-0-07-352332-3.

6. Carga Horaria y Duración

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Consejo Directivo

Ciudad Universitaria – C.C. 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe – Argentina

Tel: (54)(0342) 4575 233 / 245 / 246 – int. 213

Fax: (54) (0342) 4575 224

E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar

Pag 21 de 48



Teoría: 30 horas
Coloquio y/o Práctica en aula: 30 horas
Total Horas: 60 horas
Duración: 15 semanas

7. Equipo Docente

Docente responsable: Mag. Carlos Georgetti

(CFB05) INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES

1. **Objetivos:** Presentar estrategias para la conformación y mantenimiento de Infraestructuras de Datos Espaciales en los ámbitos nacional, provincial y municipal / comunal, bien como para la estructuración de observatorios para el monitoreo y la gestión territorial.
2. **Contenidos Mínimos:** Los datos geográficos. Metadatos. Definición y componentes de una Infraestructura de datos espaciales (IDE). Proyectos IDE en Argentina. Definición, ISO 19115-ISO/TS 19139, Núcleo de Metadatos (IDEE, IDESF). Lenguajes del W3C. Recomendaciones OGC. Introducción WMS Servicios Web de Mapas, CWS Servicios Web de Catálogos, Ejemplos de CWS, WFS Servicios de Fenómenos Web, WCS Servicios de Cobertura Web. Arquitectura de una IDE. Organización de una comunidad IDE, IDE 2.0, Marco legal y Política de datos. Implementación de una IDE piloto con Geoportal, WMS, WFS, visualizador.
3. **Modalidad de Dictado:** Presencial.
4. **Modalidad de Evaluación:** Presentación de informes de trabajos prácticos durante el cursado. Trabajo final con aplicación de una IDE al territorio. Informe y defensa oral del trabajo.
5. **Bibliografía Básica**
 Adi, A., Stoutenburg, S. & Tabet, S. (2005) Rules and Rule Markup Languages for the Semantic Web, Lecture Notes in Computer Science -LNCS-. 3799 Vol. Num.3791, 1-7 (225) Springer-Verlag
 BERNABE POVEDA M. y LOPEZ VAZQUEZ C. (2012). "Fundamento de la Infraestructuras de Datos Espaciales". UPM Press, Madrid.
 BURROUGH, P.A. y MCDONNELL, R.A. (2015) "Principles of Geographical Information Systems". Editorial Oxford.
 BURROUGH, P. (1986) "Principles of Geographical Information Systems for land resources assessment". Oxford University Press.
 CEBRIÁN, J. A. y MARK, D. (1986). "Sistemas de Información Geográfica. Funciones y estructuras de datos". Estudios Geográficos.
 IDERA (2017) Edición digital XII Jornadas de Infraestructuras de Datos Espaciales de la República Argentina - Catamarca. Noviembre de 2017. ISBN: 978-987-4101-24-2.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Consejo Directivo

Ciudad Universitaria – C.C. 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe – Argentina
Tel: (54)(0342) 4575 233 / 245 / 246 – int. 213
Fax: (54) (0342) 4575 224
E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar



IDERA (2016) Edición digital XI Jornadas de Infraestructuras de Datos Espaciales de la República Argentina – Neuquén. Diciembre de 2016. ISBN: 978-987-4101-14-3.

6. Carga Horaria y Duración

Teoría: 30 horas
Coloquio y/o Práctica en aula: 30 horas
Total Horas: 60 horas
Duración: 15 semanas

7. Equipo Docente

Docente responsable: Mag. Indalecio Bezos

(CFE01) GEOESTADÍSTICA

1. **Objetivos:** Adquirir fundamentos sólidos en geoestadística y desarrollar la habilidad para aplicar el conocimiento adquirido en la resolución de problemas prácticos en el área de Geo-Ciencias aplicadas a la ordenación territorial. Proveer experiencia en la evaluación geoestadística mediante la aplicación de las herramientas apropiadas con datos aportados en el curso o por el estudiante.
2. **Contenidos Mínimos:** Definición de geoestadística. Antecedentes en la temática. Campos de aplicación. Análisis exploratorio de datos en el espacio. Variable aleatoria y funciones aleatorias intrínsecas/no intrínsecas. Funciones aleatorias multivariadas. Soporte y dominio de una variable regionalizada. Modelos de regionalización y co-regionalización. Estadística inferencial. Muestreo preferencial. Variografía y análisis estructural. Conceptos de estimación local, mínima varianza, estimación insesgada. Multiplicadores de Lagrange y ecuaciones de Krigeado. Krigeado Simple, Ordinario y Universal. Co-Krigeado. Nociones de geoestadística no lineal. Aplicaciones. Evaluación de la incertidumbre local. Evaluación no-paramétrica de la incertidumbre local. Nociones de Simulación Geoestadística: Estimación versus simulación.
3. **Modalidad de Dictado:** Presencial
4. **Modalidad de Evaluación:** el estudiante deberá presentar los informes de las prácticas realizadas en clase.
5. **Bibliografía Básica**
BIVAND, R.S., E.J. PEBESMA, and V. GOMEZ-RUBIO. Applied Spatial Data Analysis with R (Use R). Springer 2009 ISBN-13: 978-0387781709.
CHILÈS, J. P., P. Delfiner. Geostatistics, Modeling spatial uncertainty. Wiley 2nd Edition. 2012.
DEUTSCH, C.V. and A. G. JOURNAL, GsLib: Geostatistical software library and user's guide. Applied Geostatistic series. Oxford University Press. 2nd ed. 1998.
GOMEZ-HERNANDEZ, J.J., J. RODRIGO-ILARRI, M.E. RODRIGO-CLAVERO, E. CASSIRAGA, J.A. VARGAS-GUZMAN. Geostatistics Valencia 2016. Springer 2017.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Consejo Directivo

Ciudad Universitaria – C.C. 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe – Argentina
Tel: (54)(0342) 4575 233 / 245 / 246 – int. 213
Fax: (54) (0342) 4575 224
E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar

100 2019 ·
Año del Centenario
de la Universidad
Nacional del Litoral



GOOVAERTS P. Geostatistics for Natural Resources Evaluation. Oxford Univ. Press, New-York, 483 pages. 1997.
 JOURNEL A. Fundamentals of Geostatistics in five lessons. Short Course in Geology. American Geophysical Union. 2000.
 JURGEN, P. Interfacing Geostatistics and GIS. Springer 2009.
 KITANIDIS P.K. Introduction to Geostatistics. Applications in Hydrogeology. Cambridge University Press. 1997.
 MATHERON, G. Traité de géostatistique appliquée. Editions Technip. 1962.
 MCBRATNEY, A., WEBSTER, R. and BURGESS, T. The design of optimal sampling schemes for local estimation and mapping of regionalized variables I. Computers and Geosciences, 7(4), 331-334. 1981.
 MERT B. A., A. DAG. A Computer Program for Practical Semivariogram Modeling and Ordinary Kriging: A Case Study of Porosity Distribution in an Oil Field. Open Geosciences, 9, 1. 2017.
 MORAL GARCÍA F. Aplicación de la geoestadística en las ciencias ambientales. Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente, vol. 1, nº 13, pp. 78-86, 2004.
 SAMPER F.J y J. CARRERA. Geoestadística. Aplicaciones a la hidrología subterránea. Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería. Barcelona. España. 1990.
 REMY, N., A. BOUCHER and J. WU. Applied Geostatistics with SGeMS. A user's guide. Cambridge University Press. 2009. ISBN 978-1-107-40324-6.
 VENKATRAMANAN, S., P. M. VISWANATHAN, and S. Y. CHUNG. GIS and Geostatistical Techniques for Groundwater Science. Elsevier 2019. ISBN-13: 978-0128154137
 WACKERMAGEL H, F. ORS and D. RENARD. Operational monitoring of radioelectric exposure in an urban environment. Conference on Geostatistics for Environmental Applications, Valencia, Spain, 2012.

6. Carga Horaria y Duración

Teoría: 30 horas
 Coloquio y/o Práctica en aula: 30 horas
 Total Horas: 60 horas
 Duración: 15 semanas

7. Equipo Docente

Docente responsable: PhD. Pablo Cello

Universidad Nacional del Litoral
 Facultad de Ingeniería y
 Ciencias Hídricas

Consejo Directivo

Ciudad Universitaria – C.C. 217
 Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
 (3000) Santa Fe – Argentina
 Tel: (54)(0342) 4575 233 / 245 / 246 – int. 213
 Fax: (54) (0342) 4575 224
 E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar



(CFE02) PROGRAMACIÓN EN TIGS

1. **Objetivos:** Conocer los principios y conceptos fundamentales de la algoritmia computacional utilizando como herramienta como lenguaje Python. El curso pretende enseñar buenas prácticas de programación y brindar las herramientas comúnmente utilizadas para resolver problemas computacionales de diversa complejidad así como también abordar el uso de bibliotecas externas vinculadas al geoprocésamiento, sistemas de información geográfica, visualización de datos, entre otros.
2. **Contenidos Mínimos:** Entornos de programación, IDE, notebooks. Algoritmos computacionales, modos de ejecución, elementos de un programa. Tipos de datos numéricos, cadenas de caracteres y lógicos. Operadores. Estructuras condicionales, estructuras repetitivas. Estructuras de datos: listas, diccionarios, cadenas de caracteres. Funciones, módulos y archivos. Entornos virtuales, repositorios git. Introducción a la programación orientada a objetos: atributos y métodos, métodos especiales. Concepto y ejemplos de machine learning y big data. Uso bibliotecas Numpy, GDAL, OGR, RasterIO, Matplotlib.
3. **Modalidad de Dictado:** Presencial.
4. **Modalidad de Evaluación:** Evaluación de Guías Prácticas. Evaluación de la exposición oral del Trabajo Final (individual) con informe metodológico.
5. **Bibliografía Básica**
LÓPEZ, E.P. (2018), "Introducción a la Programación con Python".
RAMALHO, L. (2015), "Fluent Python", 1ra Edición. O'Reilly.
BLANCO-SILVA, F.J. (2013), Learning SciPy for Numerical and Scientific Computing. Packt Publishing.
LAWHEAD, J. (2013), "Learning Geospatial Analysis with Python". Packt Publishing.
WESTRA, E. (2013), "Python Geospatial Development", Second Edition. Packt Publishing.
LANGTANGEN, H. P. (2008) "Python Scripting for Computational Science", Third Edition. Springer
MCKINNEY, W. (2013) "Python for Data Analysis". O'Reilly.
6. **Carga Horaria y Duración**
Teoría: 30 horas
Coloquio y/o Práctica en aula: 30 horas
Total Horas: 60 horas
Duración: 15 semanas
7. **Equipo Docente**
Docente responsable: Mag. Emiliano López



(CFE03) GEOVISUALIZACIÓN Y COMUNICACIÓN CARTOGRÁFICA

1. **Objetivos:** Usar y diseñar mecanismos efectivos de comunicación visual para presentar y explorar los patrones integrados en grandes y complejos conjuntos de datos. La visualización espacial es especialmente importante para la toma de decisiones espaciales, ya que los conjuntos de datos geográficos son voluminosos y ricos en estructura siendo, por lo tanto, vital para cualquier usuario que desee trabajar con Tecnologías de la Información Geográfica. También será relevante para aquellos interesados en el diseño, especialmente en el diseño gráfico y de interacción.
2. **Contenidos Mínimos:**
La cartografía en la comunicación. Propósito de la representación cartográfica. El mapa como herramienta y método de comprensión progresiva de la realidad. Modificadores de la percepción e influencia en la lectura de mapas. Reflexiones sobre el concepto de visualización. Software y Sitios Web de mapas (Google Maps, OpenStreetMap, ArcGIS Enterprise). Administrar datos, analizar patrones, presentación de la información, desarrollar mapas Web, diseño y publicación Web.
3. **Modalidad de Dictado:** Presencial.
4. **Modalidad de Evaluación:** El curso se aprobará con la elaboración y presentación de una carta temática.
5. **Bibliografía**
BERLO D.K. 1999. *El proceso de la comunicación: introducción a la práctica*. El Ateneo, Buenos Aires, 172 p.
BERNABÉ POVEDA M.A. y LÓPEZ VÁZQUEZ C.M. 2012. Fundamentos de las Infraestructuras de datos espaciales (IDE). Editora Universidad Politécnica de Madrid, España, 599 p.
BUZAI G. 2008. Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Cartografía Temática. Lugar Editorial. Buenos Aires. Argentina.
ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE. 1996. Introduction to Map Design. Env. Systems Res. Inst. Inc., 19 p.
HARLEY J.B. 2005. *La Nueva Naturaleza de los Mapas: Ensayos sobre la historia de la cartografía*. Fondo de Cultura Económica. México, 398 p.
HOLLMAN V. 2016. Mapas ambientales: tensiones en la comunicación de la preocupación ambiental en Argentina. *Geograficando*, Vol. 12 (1): e003.
<http://www.geograficando.fahce.unlp.edu.ar/article/view/Geov12n01a03>
IGN. 2011. Manual de signos cartográficos. IGN, Buenos Aires.
NOGUEIRA LOCH R.E. 2006. *Cartografía: Representação, comunicação e visualização de dados espaciais*. Editora UFSC. Florianópolis, Brasil, 315 p.
6. **Carga Horaria y Duración**
Teoría: 30 horas
Coloquio y/o Práctica en aula: 30 horas
Total Horas: 60 horas
Duración: 15 semanas
7. **Equipo Docente**
Docente responsable: Dr. Aldo Paira
Docente colaborador: Dr. Félix Ignacio Contreras



(CFE04) FUNDAMENTOS DE GPS/GNSS: TEORIA Y APLICACIONES

1. **Objetivos:** Conocer los principios del funcionamiento del sistema GPS/GNSS y los tipos de observables GPS/GNSS. Comprender los fundamentos y algoritmos básicos para el cálculo de posiciones con GPS/GNSS y evaluar fuentes de error. Conocer diversas aplicaciones científicas, sociales y productivas de GPS/GNSS, a los fines de dimensionar la relevancia de su aplicación en diversas esferas de la sociedad actual. Evaluar el rol de los sistemas GPS/GNSS en el desarrollo de ciudades inteligentes (Smart cities).
2. **Contenidos Mínimos:** Introducción a la Geodesia Satelital. Fundamentos de Sistemas y Marcos de Referencia Geocéntricos. Principios básicos del funcionamiento de sistemas de posicionamiento global: segmentos de control, espacial y de usuario. Tiempo GPS. Frecuencias fundamentales y derivadas. Observables GPS: Pseudodistancia (código P y código C/A), señal portadora (L1, L2, L5). Fuentes de error. Determinación de la posición con fase y pseudodistancia. Concepto de Dilución de la precisión (DOP). Levantamientos estáticos y cinemáticos: aplicaciones. Equipos y productos. Aplicaciones científicas, sociales y productivas de GPS/GNSS. El rol del sistema GPS/GNSS en el desarrollo de ciudades inteligentes.
3. **Modalidad de Dictado:** Presencial.
4. **Modalidad de Evaluación:** Evaluación de los informes individuales de los trabajos prácticos. Evaluación de la exposición oral del Trabajo Final (individual) con informe metodológico.
5. **Bibliografía Básica**
BOCK, Y.; MELGAR, D. "Physical applications of GPS geodesy: a review". Journal Reports on Progress in Physics. Vol. 79. 2016. doi: 10.1088/0034-4885/79/10/106801
BOUSKELA, M.; CASSEB, M.; BASSI, S.; DE LUCA, C.; FACCHINA, M. "La ruta hacia las Smart Cities. Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente". Banco Interamericano de Desarrollo. 2016
HUERTA, E.; MANGIATERRA, A.; NOGUERA, G. "GPS: Posicionamiento Satelital". UNR Editora, Universidad Nacional de Rosario, 2005.
HOFFMANN-WELLENHOF, B.; LICHTENEGGER, H.; COLLINS, J. "GPS: Theory and Practice". Springer, Wien, New York, 2011.
LEICK, A. "GPS Satellite Surveying". John Wiley & Sons, 2003.
TURCOTTE, D.; SCHUBERT, G. "Geodynamics". Cambridge University Press. 2014
6. **Carga Horaria y Duración**
Teoría: 30 horas
Coloquio y/o Práctica en aula: 30 horas
Total Horas: 60 horas
Duración: 15 semanas
7. **Equipo Docente**
Docente responsable: Ing. Walter Meier
Docente colaborador: MSc. Franco Sobrero



(CFE05) TELEDETECCIÓN II: TÉCNICAS DE CLASIFICACIÓN

1. **Objetivos:** El objetivo de la asignatura es dar a conocer al alumnado los conceptos de algoritmos de clasificación avanzados, así como su uso en casos prácticos. Además, se incidirá en los métodos de análisis de errores e incertidumbres necesarios para la valoración de los resultados obtenidos con estos algoritmos. Los conocimientos adquiridos en la asignatura capacitarán al alumnado para seleccionar y utilizar correctamente las mejores opciones de clasificación de imágenes para la obtención de un objetivo específico, así como para la valoración de los resultados obtenidos.
2. **Contenidos Mínimos:** Sistemas de clasificación automática: conceptos generales y taxonomía de métodos. Desarrollo de métodos de clasificación: máquinas de soporte vectorial, redes neuronales, clasificadores basados en árboles de decisión y random forest, otros métodos del estado del arte. Técnicas de análisis de errores de clasificación.
3. **Modalidad de Dictado:** Presencial.
4. **Modalidad de Evaluación:** Desarrollo y presentación de un proyecto que aborde una tarea de interés para el graduado de la Maestría, donde se utilice alguna técnica vista en el curso. La presentación se acompañará de un informe escrito tipo artículo de congreso donde el estudiante realice una descripción del problema, la metodología propuesta para solución, experimentos y análisis crítico de resultados obtenidos.
5. **Bibliografía Básica**
 BLASCHKE, TH., LANG, S. Y HAY, G.J. (EDs) (2008): Object-Based Image Analysis. Spatial concepts for knowledge-driven remote sensing applications, Berlin, Springer-Verlag.
 CANTY, Morton J. Image analysis, classification and change detection in remote sensing: with algorithms for ENVI/IDL and Python. Crc Press, 2014.
 CHENG, Gong, Junwei Han, and Xiaoqiang Lu. "Remote sensing image scene classification: Benchmark and state of the art." Proceedings of the IEEE 105.10 (2017): 1865-1883.
 CHUVIECO, E. (2016): Fundamentals of satellite remote sensing. An Environmental Approach, Second Edition, Boca Raton, CRC Press, Taylor & Francis Group.
 CONGALTON, Russell G., and Kass Green. Assessing the accuracy of remotely sensed data: principles and practices. CRC press, 2008.
 GIBSON, P. y C. H. POWER (2000): Introductory Remote Sensing: Digital Image Processing and Applications, London, Routledge.
 LILLESAND, T. M., R. W. KIEFER y J.W. CHIPMAN (2008): Remote Sensing and Image Interpretation, Sixth Edition, New York, John Wiley and Sons.
 MATHER, Paul, and Brandt Tso. Classification methods for remotely sensed data. CRC press, 2016.
 MAXWELL, Aaron E., Timothy A. Warner, and Fang Fang. "Implementation of machine-learning classification in remote sensing: An applied review." International Journal of Remote Sensing 39.9 (2018): 2784-2817.
 NOGUEIRA, Keiller, Otávio AB Penatti, and Jefersson A. dos Santos. "Towards better exploiting convolutional neural networks for remote sensing scene classification." Pattern Recognition 61 (2017): 539-556.
 RICHARDS, J. A. (2013): Remote Sensing Digital Image Analysis. An Introduction, Fifth Edition. Berlin, Springer-Verlag.
 TSO, B. y MATHER, P.M. (2009): Classification methods for remotely sensed data, Boca Raton, CRC Press, Taylor & Francis.



6. Carga Horaria y Duración

Teoría: 30 horas
Coloquio y/o Práctica en aula: 30 horas
Total Horas: 60 horas
Duración: 15 semanas

7. Equipo Docente

Docente responsable: Dr. César Martínez
Docente colaborador: Dr. Marcelo Albornoz

(CFE06) SIG II: METODOS DE ANÁLISIS Y ORDENACIÓN TERRITORIAL

1. **Objetivos:** El objetivo principal de este curso es que el estudiante reconozca y analice los diferentes procesos y transformaciones territoriales, así como también los numerosos instrumentos y herramientas que se emplean para su valoración.
2. **Contenidos Mínimos:** Ordenación territorial: marco conceptual y fases. Instrumentos de planificación y gestión del uso del suelo, propuestas e implementación de políticas y estrategias en procesos de elaboración de planes territoriales de desarrollo. Territorios con dinámica de crecimiento o en proceso de transformación. Redes de ciudades, posicionamiento y competencia urbana: Smart Cities. La geoinformación. Principales tipos de geoinformación. Criterios de valoración. Tratamiento y utilización con geotecnologías y SIG. Incorporación y visualización de geoinformación con SIG. Clasificación de los SIG en función de sus aplicaciones: sociodemografía urbana, justicia ambiental, análisis espacial y métodos de decisiones espaciales. Teoría de Grafos y redes: conceptos y metodología.
3. **Modalidad de Dictado:** Presencial.
4. **Modalidad de Evaluación:** el estudiante deberá presentar los informes de las prácticas realizadas en clase y realizar un trabajo de análisis monográfico de un tema a convenir con el cuerpo docente, que deberá presentar para su evaluación en un período no superior a 3 meses.
5. **Bibliografía Básica**
BOSQUE SENDRA, J. y MORENO JIMÉNEZ, A. 2012. Sistemas de información geográfica y localización óptima de instalaciones y equipamientos. Madrid, Ra-Ma, 2ª ed. revisada.
BOSISIO, A. y MORENO JIMÉNEZ, A. 2017. Estimación mediante SIG de indicadores de anegamiento urbano por lluvias intensas: un estudio de caso, en Allende Álvarez, F., Cañada Torrecilla, R., Gómez Mediavilla, G., López Estébanez, N., Palacios García, A., Rojo Pérez, F. y Vidal Domínguez, M.J. (Eds.): Naturaleza, territorio y ciudad en un mundo global, XXV Congreso de Geografía. Asociación de Geógrafos Españoles (AGE) y Departamento de Geografía, Universidad Autónoma de Madrid (UAM). Madrid, España. DOI:<https://doi.org/10.15366/ntc.2017>
DOUGLAS, J. (1983): The urban environment. London, E. Arnold.
HARVEY, D. (1977). Urbanismo y desigualdad social. Siglo XXI de España Editores, S.



- LINARES, S. (Coord.). 2016. Soluciones espaciales a problemas sociales urbanos: aplicaciones de tecnologías de la información geográfica a la planificación y gestión municipal. Tandil, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.
- MORENO JIMÉNEZ, A. y FUENZALIDA DÍAZ, M. (2015). 'Servicios y equipamientos para la población: Análisis aplicados a la planificación y la gestión territorial'. El Colegio Mexiquense, Zinacantepec, México, p. 395-430.
- MORENO JIMÉNEZ, A. y FUENZALIDA-DÍAZ, M. (2015). 'Análisis espacial basado en SIG del malestar percibido ante industrias contaminantes: el caso del complejo industrial ventanas, Chile'. *Revista de Ciencias Espaciales*, 8 (2), pp. 304-325.
- MORENO JIMÉNEZ, A., Cañada-Torrecilla, R., Vidal-Domínguez, M.J., Palacios-García, A. and Martínez-Suárez, P. 2016. 'Assessing environmental justice through potential exposure to air pollution: A socio-spatial analysis in Madrid and Barcelona, Spain', *Geoforum*, 69, 117-131.
- MORENO JIMÉNEZ, A.; BUZAI, G. y FUENZALIDA, M. (Coords.). 2017. *Sistemas de Información Geográfica: aplicaciones en diagnósticos territoriales y decisiones geoambientales*. Madrid, Ra-Ma, 2ª ed. actualizada y aumentada.
- ROMÁ PUJADAS y JAUME FONT. 2010. *Ordenación y planificación territorial*. Editorial Síntesis, Madrid. 399 pp.
- BARREDO CANO, J. (1996). *Sistemas de Información Geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio*. Madrid, RAMA.

6. Carga Horaria y Duración

Teoría: 30 horas
Coloquio y/o Práctica en aula: 30 horas
Total Horas: 60 horas
Duración: 15 semanas

7. Equipo Docente

Docente responsable: Dr. Antonio Moreno Jiménez
Docente colaborador: Mag. Andrea Bosisio

(CFE07) CATASTRO TERRITORIAL

- Objetivos:** El curso tiene como objetivo presentar los diferentes modelos catastrales, dando énfasis en el modelo multifinalitario de catastro, creando un ámbito de reflexión orientado a identificar sus potencialidades en el abordaje de los desafíos planteados y en relación a las Tecnologías de la Información Geográfica.
- Contenidos Mínimos:** El modelo de Catastro Ortodoxo. El modelo de Catastro Multifinalitario. El catastro y el desarrollo urbano: el catastro y la gestión territorial, el catastro y el financiamiento municipal, el catastro y la informalidad urbana. Aplicaciones catastrales de las TIGs.
- Modalidad de Dictado:** Presencial.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Consejo Directivo

Ciudad Universitaria – C.C. 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe – Argentina
Tel: (54)(0342) 4575 233 / 245 / 246 – int. 213
Fax: (54) (0342) 4575 224
E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar



- 4. Modalidad de Evaluación:** Informe en el que se describa el estado del arte en lo referente al catastro territorial en sus aspectos ortodoxo y multifinanciarario, realizando un análisis crítico de las estructuras de las bases de datos actuales y la eventual necesidad de reestructuración para una gestión más efectiva del territorio.

5. Bibliografía Básica

ALVAREZ de LOPEZ, Mabel. "Catastro Argentino – Un panorama de los últimos quince años". Edición de la Autora, 2004.
 CARRIÓN Fernando, "Dime quién financia el centro histórico y te diré qué centro histórico es"; www.carajillo de la ciudad Nº 16 (Octubre 2013)
 CELS – Habitat Argentina (2014), Consenso Nacional por un Habitat digno.
 CUNHA PONTES, Egláisa Micheline & ERBA, Diego Alfonso (2011) (org.). "Diretrizes para a criação, instituição e atualização do Cadastro Territorial Multifinanciarario nos municípios brasileiros". Brasilia, Brasil. ISBN 978-85-7958-018-5. 170 p.
 ERBA, Diego A. (Org.). (2013). "Definición de políticas de suelo urbano en América Latina – Teoría y Práctica". Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy.
 LOCH, Carlos & ERBA, Diego A. (2007). "Cadastro técnico multifinanciarario urbano e rural". ISBN 85-906701-2-0. 142 pág.
 MORENO JIMÉNEZ A., (2006-2007), En torno a los conceptos de equidad, justicia e igualdad espacial. Huellas nº 11, ISSN 0329-0573 | (pp. 133-142)
 MASSEY, D. (2006) "Espacio, tiempo y responsabilidad política en una era de desigualdad global" en Albert, A. y Benach, N. "Doreen Massey. Un sentido global del lugar" Icara, Barcelona, p. 197-214.
 ORIGLIA, Rodolfo Hugo. "La Ley Nacional Nº 26.209 y los Catastros Jurisdiccionales". Revista del Agrimensor Chubutense Nº 16 y 18, 2008 y 2009.
 SMOLKA, Martim & FURTADO, Fernanda (Org.). (2013). "Instrumentos Notables de Política de Suelo en América Latina".

6. Carga Horaria y Duración

Teoría: 30 horas
 Coloquio y/o Práctica en aula: 30 horas
 Total Horas: 60 horas
 Duración: 15 semanas

7. Equipo Docente

Docente responsable: Mag. Gonzalo Bas



(CFE08) ASPECTOS LEGALES DE LA ADMINISTRACIÓN DEL TERRITORIO

1. **Objetivos:** El curso tiene como objetivo presentar las principales instituciones jurídicas vinculadas al territorio. Desde el derecho, planteamos el desafío de desarrollar capacidades de evaluación de las necesidades en materia de ordenamiento territorial y fomentamos la capacidad que es necesaria en el ámbito social, institucional y personal para: Establecer entes institucionales y diseños orgánicos adecuados para administrar la integración cartográfica y la información catastral en un sistema de ordenamiento territorial coherente teniendo en cuenta que TIGs tienen significativa importancia en cuanto a que los datos jurídicos pueden asociarse a la información física y fiscal de los bienes inmuebles.
2. **Contenidos Mínimos:** Ordenamiento jurídico y fuentes del Derecho. El Derecho Administrativo y los derechos reales. Administraciones Públicas y organización administrativa. La ordenación del territorio: su acreditación física e instrumental. El procedimiento administrativo. Sistemas de Información territorial a los fines de definir los límites jurídicos del terreno. Clases y procedimientos en los sistemas de información geográficos. Planeamiento y gestión urbanística. Aspectos generales del medio ambiente. Técnicas de intervención y protección sobre el medio ambiente, desde los sistemas de información geográfica.
3. **Modalidad de Dictado:** Presencial.
4. **Modalidad de Evaluación:**
Evaluación de los informes individuales de los trabajos prácticos. Evaluación de la exposición oral del Trabajo Final (individual) con informe metodológico.
5. **Bibliografía Básica**
LORENZETTI Ricardo L. "Código civil y comercial de la nación". Comentado. Coordinadores: De Lorenzo, Miguel Federico / Lorenzetti, Pablo, Rubinzal Culzoni, 2018.
CAO Horacio, BLUTMAN Gustavo E., ESTEVEZ Alejandro y ITURBURU Mónica. "Introducción a la Administración Pública Argentina". Editorial Biblos, 2007.
RIVERA, Julio C. y CROVI, Luis D. "Derecho Civil. Parte General". Editorial Abel Perrot, 2017.
BALBÍN Carlos. "Manual de Derecho Administrativo". 3ra edición actualizada La Ley, 2015.
ABELLA Adriana y MARIANI DE VIDAL Mariana. S. Reales. Tomo 2 (T). En El Código Civil y Comercial. Editorial Zavalia, 2016.
6. **Carga Horaria y Duración**
Teoría: 30 horas
Coloquio y/o Práctica en aula: 15 horas
Total Horas: 45 horas
Duración: 12 semanas
7. **Equipo Docente**
Docente responsable: Dra. Gisela Zingaretti
Docente colaborador: Esp. Viviana Rodríguez



(CFE09) TIGs APLICADAS A LOS RECURSOS HÍDRICOS

1. **Objetivos:** En este curso el estudiante obtendrá conocimientos en Análisis Espacial Vectorial y Raster orientado a los Recursos Hídricos. Adquirirá los conocimientos necesarios para la generación de mapas temáticos de los recursos hídricos a partir de imágenes satelitales. Aprenderá a realizar un análisis de cuencas hidrológicas mediante la herramienta HEC GeoHMS y la obtención de diferentes parámetros geográficos de la cuenca.
2. **Contenidos Mínimos:** Análisis Espacial: Estructura y propiedades de los datos. Análisis con datos vectoriales y raster. Métodos de interpolación, generación de Modelos Digital de Elevación y Precipitación. Análisis y procesamiento de Imágenes de satélite. Cálculo del mapa de CN. Delineación de red de drenaje y cuencas. Funciones hidrológicas. Cálculo de los parámetros fisiográficos de una cuenca. Generación del modelo cuenca en el HEC GeoHMS. Cálculo de los parámetros hidrológicos (Parameters). Tiempo de concentración. Generación del archivo de modelo de cuenca de intercambio con el HEC-HMS (Basin Model File). Trabajo final integrador: Desarrollo de un caso de aplicación.
3. **Modalidad de Dictado:** Presencial.
4. **Modalidad de Evaluación:** Aprobación de 2 (dos) trabajos prácticos, 1 (un) examen parcial y 1 (un) trabajo final integrador.
5. **Bibliografía Básica**

CHOW V.T., MAIDMENT D.R. y MAYS L.W. (1994). Hidrología aplicada. 13ª Edición. McGraw-Hill, Bogotá ISBN 958-600-171-7

DEL RIO SAN JOSE J. (2010) Introducción al tratamiento de datos espaciales en Hidrología. Editorial Bubok, ISBN 978-84-9981-141-3. www.obremapa.com

FELISÍCIMO A. M. (1994), Modelos Digitales de Terreno. Introducción y aplicación en las ciencias ambientales". Ed: Pentalfa, Oviedo ISBN 84-7848-475-2

FERRER Montserrat, RODRÍGUEZ Joaquín y ESTRELA Teodoro, (1995), Generación Automática del Número de Curva con Sistemas de Información Geográfica, Ingeniería del Agua. Vol. 2. Diciembre de 1995.

GURNELL A. M. y MONTGOMERU D.R. (2000) Advances in Hydrological Processes Hydrological Applications of GIS, Editorial Wiley New York EEUU, ISBN 0-471-89876-7

MAIDMENT D.R. (2002) Arc Hydro Gis for Water Resources, ESRI, California EEUU, ISBN 978-1-58948-034-6

MAIDMENT D.R. y DJOKIC D. (2002), Hydrologic and Hydarulic Modeling Support With GIS, ESRI, California EEUU, ISBN 1-879102-80-3

MORENO JIMÉNEZ A. (2008). Sistemas y Análisis de la Información Geográfica. Manual de autoaprendizaje con ArcGis. Ed. Alfaomega. 2008- 2º edición. Ra-Ma, España. ISBN: 978-970-15-1366-8.

NAVONE STELLA MARIS (2003) y otros. Sensores Remotos aplicados al estudio de los Recursos Naturales Ed. UBA. 2003- 1º edición. ISBN: 950-29-0736-1

OLAYA V., 2004, Hidrología Computacional y Modelos Digitales del Terreno. <http://heart.sf.net/textos>

OLAYA V, 2016, Sistemas de información Geográfica, España, ISBN: 978-1530295944, <http://volaya.github.io/libro-sig/>

PEÑA LLOPIS J. (2006). Sistemas de información Geográfica aplicados a la Gestión del Territorio. Ed. Universidad de Alicante. España.2006. ISBN: 84-8454--493-1.



US Army Corps of Engineers, HEC- GeoHMS Geospatial Hydrologic Modeling Extension, User`s Manual Version 10.1, Febrero 2013 https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-geohms/documentation/HEC-GeoHMS_Users_Manual_10.1.pdf.

US Army Corps of Engineers, Hydrologic Modeling System HEC-HMS, User`s Manual Version 4.3 Septiembre 2018 https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-hms/documentation/HEC-HMS_Users_Manual_4.3.pdf

6. Carga Horaria y Duración

Teoría: 30 horas

Coloquio y/o Práctica en aula: 30 horas

Total Horas: 60 horas

Duración: 15 semanas

7. Equipo Docente:

Docente responsable: MSc. Graciela Pusineri

Docente corresponsable: Mag. Alejandra Arbuét

(CFE10) TIGs APLICADAS AL MEDIO AMBIENTE

1. **Objetivos:** Que los profesionales tengan un conocimiento de la herramientas satelitales disponibles en la actualidad para el monitoreo del medio ambiente a diferentes escalas espaciales y temporales. Conocer las misiones satelitales vigentes y sus potenciales usos. Conocer los principios físicos de las ondas electromagnéticas largas. Combinar en casos prácticos imágenes de diferentes sensores satelitales.
2. **Contenidos Mínimos:**

Emisión de radiación electromagnética en frecuencia térmica y microondas. Componentes de un proceso de teledetección satelital pasivo. Característica de los satélites vigente que incluyen sensores térmicos y de microondas pasivas: breve descripción de los sensores remotos térmicos y radiómetros más actuales. Procesamiento de imágenes térmicas y de microondas pasivas. Monitoreo de la vegetación utilizando las herramientas de Google Earth Engine para las misiones Landsat-8 y Sentinel-2. Ley de los cuerpos negros de Planck. Ley de desplazamiento de Wien y efectos de la emisividad. Métodos para obtener la temperatura de superficie. Microondas pasivas: Principios físicos. Aplicación al medio ambiente. Estimación del déficit hídrico, de la humedad de suelo, islas de calor.
3. **Modalidad de Dictado:** Presencial.
4. **Modalidad de Evaluación:** Aprobación de 2 (dos) trabajos prácticos temáticos, 1 (un) examen final escrito y 1 (un) trabajo final integrador personal.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Consejo Directivo

Ciudad Universitaria – C.C. 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe – Argentina
Tel: (54)(0342) 4575 233 / 245 / 246 – int. 213
Fax: (54) (0342) 4575 224
E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar



5. Bibliografía Básica

- Cabrera C. H. A. (2014). GOOGLE EARTH ENGINE. An analysis and control tool. COMISION NACIONAL DE ASUNTOS ESPACIALES INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS ESPACIALES "MARIO GULICH". Tutorial.http://aulavirtual.ig.conae.gov.ar/moodle/pluginfile.php/513/mod_page/content/109/Cabrera_seminario.pdf
- IRMAK A. (2011). Evaporation. Intech – Open Access Publisher Vienna Austria DOI:10.13140/2.1.3528.0324. ISBN 979-953-307-009-3.
- JENSEN J. R., (2014). "Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective". Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall. 544 pgs.
- LAKSHMI V. (2014) Remote sensing of the terrestrial water cycle. Wiley and AGU. 576 pages. ISBN 978-1-118-87203-1
- LIANG SHUNLIN, LI XIAOWEN y WANG JINDI, (2012). Advanced remote sensing: terrestrial information extraction and applications. Academic Press-USA, 800 pages. ISBN 9780123859556.
- REES W. G. (2001). Physical Principles of Remote Sensing. Cambridge University Press, 2nd edition. Cambridge-UK, 343 pages. ISBN 0521669480.
- WALKER, E., VENTURINI, V., & GARCÍA, G. (2018). "Estimación de la evapotranspiración real en zonas de llanura mediante productos de humedad de suelo de la misión SMAP". Revista de la Asociación Española de Teledetección. (52) 2018, 17-26.
- WALKER, E., GARCÍA, G. & VENTURINI, V. (2019). Regional evapotranspiration estimates using the relative soil moisture ratio derived from SMAP products". Journal of Agricultural Water Management. 2018. (216) 254-263. DOI <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2019.02.009>

6. Carga Horaria y Duración

Teoría: 30 horas
Coloquio y/o Práctica en aula: 30 horas
Total Horas: 60 horas
Duración: 15 semanas

7. Equipo Docente

Docente responsable: Dra. Virginia Venturini
Docente colaboradora: Ing. Elisabet Walker

(CFE11) TIGs APLICADAS AL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO

- Objetivos:** Se pretende lograr que el estudiante conozca los estudios y herramientas aplicados al marketing territorial.
- Contenidos Mínimos:** Geomarketing: marketing territorial y desarrollo. Definición y objetivos. Conceptos fundamentales. Campos de aplicación y potencialidades. Estrategias de marketing territorial para el desarrollo en áreas rurales y para el desarrollo urbano. Definición, conceptos y métodos. Los SIG y el geomarketing como instrumentos para el desarrollo territorial. Obtención y tratamiento de información cuantitativa y cualitativa. Técnicas de geomarketing aplicadas a la segregación espacial, política de vivienda, patrimonio minero, desarrollo turístico.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Consejo Directivo

Ciudad Universitaria – C.C. 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe – Argentina
Tel: (54)(0342) 4575 233 / 245 / 246 – int. 213
Fax: (54) (0342) 4575 224
E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar



- 3. Modalidad de Dictado:** Presencial.
- 4. Modalidad de Evaluación:** el estudiante deberá presentar los informes de las prácticas realizadas en clase y realizar un trabajo de análisis monográfico de un tema a convenir con el cuerpo docente, que deberá presentar para su evaluación en un período no superior a 3 meses.
- 5. Bibliografía Básica**
 BOSQUE SENDRA, J. y MORENO JIMÉNEZ, A. 2012. Sistemas de información geográfica y localización óptima de instalaciones y equipamientos. Madrid, Ra-Ma, 2ª ed. revisada y aumentada.
 VÁZQUEZ VARELA, C.; PALACIOS GARCÍA, A.; MARTÍNEZ NAVARRO, J. (2018): "Housing in the context of urban vulnerability: Madrid's municipal policies and practices tackling residential vulnerability", en Bargelli, E. and Heitkamp, T. (Eds.): New developments in Southern European housing, Pisa University Press, Pisa, p. 79-126
 PALACIOS GARCÍA, A.; HIDALGO GIRALT, C.; MELLADO SAN GABINO, A. (2017. Los cambios sociodemográficos en respuesta a la ausencia de políticas públicas en el entorno urbano. El Gran San Blas (Madrid)", en Castañer, M. et al. (Eds.): Nuevos escenarios urbanos: nuevos conflictos y nuevas políticas. XIII Coloquio de Geografía Urbana, Documenta Universitaria, Girona, p. 273-285.
 GÉRARD CLIQUET, ed. (2006). Geomarketing: Methods and Strategies in Spatial Marketing. Iste Ltd.
- 6. Carga Horaria y Duración**
 Teoría: 30 horas
 Coloquio y/o Práctica en aula: 30 horas
 Total Horas: 60 horas
 Duración: 15 semanas
- 7. Equipo Docente**
 Docente Responsable: Mag. Andrea Bosisio



ANEXO III

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS HÍDRICAS

MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

REGLAMENTO DE LA CARRERA

ARTÍCULO 1: ORGANIZACIÓN Y OBJETIVO GENERAL

La Maestría en Tecnologías de la Información Geográfica (MTIG) es una carrera de posgrado de tipo profesional, presencial y semi-estructurada, con sede en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH).

El objetivo general de la carrera es proporcionar una formación superior en tecnologías de la información geográfica, profundizando el conocimiento de las bases teóricas, las tecnologías y las aplicaciones prácticas en alguna de las siguientes áreas: administración territorial, medio ambiente y recursos naturales y medio socio-económico.

La Universidad Nacional del Litoral (UNL) otorgará el grado de Magíster en Tecnologías de la Información Geográfica, sin incumbencia profesional, a aquellos estudiantes que satisfagan los requisitos del Plan de Estudios establecidos en el presente Reglamento.

ARTÍCULO 2: CUERPO ACADÉMICO

El Cuerpo Académico de la Maestría estará conformado por los miembros del Comité Académico, el Director y Codirector de Carrera, el Cuerpo Docente y los Directores y Codirectores de Trabajos Finales.

Sus integrantes deberán ser docentes-investigadores con una formación y trayectoria que se corresponda con los objetivos y alcances de la carrera. Deberán poseer, como mínimo, un grado académico equivalente al ofrecido por la carrera y una formación disciplinar acorde con los objetivos de la misma. En casos excepcionales, la ausencia de título de posgrado podrá reemplazarse con una formación equivalente, demostrada a través de una sobresaliente trayectoria como docente-investigador o como profesional en áreas disciplinares afines a la carrera.

2.1 Comité Académico

El Comité Académico de la carrera será el máximo órgano académico de la misma. Para su funcionamiento, contará con el apoyo de la Secretaría de Posgrado y del Departamento Alumnado de la FICH.

Los objetivos, integración, funciones y funcionamiento del Comité Académico se regirán de acuerdo al reglamento específico que acompaña el presente Reglamento.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Consejo Directivo

Ciudad Universitaria – C.C. 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe – Argentina
Tel: (54)(0342) 4575 233 / 245 / 246 – int. 213
Fax: (54) (0342) 4575 224
E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar



2.2 Director y Codirector de Carrera

El Comité Académico elegirá entre sus miembros un Director y un Codirector de Carrera, los que serán propuestos para su designación ante el Consejo Directivo de la FICH.

El Director tendrá como misión coordinar la ejecución académico-administrativa de las actividades de la carrera y deberá elevar al Consejo Directivo un informe anual acerca del desarrollo de las tareas llevadas a cabo.

El Codirector colaborará con el Director en la realización de estas actividades y lo reemplazará en caso de ausencia.

2.3 Cuerpo Docente

El cuerpo docente de la carrera estará integrado por profesores estables y profesores visitantes.

- a) *Profesores estables*: son aquellos que forman parte de la planta docente de la UNL y los que, provenientes de otras instituciones, tengan funciones tales como el dictado y evaluación de cursos, seminarios o talleres y/o participación en proyectos de investigación. Los docentes estables deberán constituir por lo menos el cincuenta por ciento (50%) del total de docentes de la carrera.
- b) *Profesores visitantes*: son docentes invitados que participan eventualmente de una actividad académica de la carrera.

2.4 Director y Codirector de Trabajo Final

El estudiante deberá proponer al Decano de la FICH la designación de un Director de Trabajo Final, y eventualmente de un Codirector, al momento de solicitar su admisión a la carrera o al presentar a evaluación su Propuesta de Trabajo Final.

El Director y Codirector de Trabajo Final deberán reunir las condiciones establecidas en el Artículo 2 del presente Reglamento. Además, deberán acreditar antecedentes en el campo disciplinar del Trabajo Final y en formación de recursos humanos. Serán designados por el Decano de la FICH, a sugerencia del Comité Académico.

El Director del Trabajo Final tendrá las siguientes funciones y obligaciones:

- a) Orientar y supervisar las actividades del estudiante.
- b) Elaborar la Propuesta de Trabajo Final con el estudiante.
- c) Proponer los cursos optativos de formación específica para apoyar el Trabajo Final.
- d) Dirigir el Trabajo Final del estudiante.
- e) Avalar todas las presentaciones que el estudiante realice durante el desarrollo de las actividades, tales como solicitudes de reconocimiento de Unidades de Crédito Académico (UCAs), evaluación de la Propuesta de Trabajo Final y otras.
- f) Solicitar al Comité Académico la evaluación del Trabajo Final y la conformación de un Jurado a tal efecto.



El Director del Trabajo Final podrá dirigir en forma simultánea hasta un máximo de cuatro (4) trabajos finales o tesis que se desarrollen en el ámbito de las diferentes carreras de posgrado de la UNL, salvo excepción debidamente justificada.

Durante el desarrollo de la carrera, el estudiante podrá solicitar al Comité Académico un cambio de Director y/o Codirector de Trabajo Final, fundamentando debidamente la solicitud. Esta solicitud debe contar con los avales del Director y/o Codirector saliente y propuesto.

Cuando un Director de Trabajo Final no pertenezca al cuerpo docente de la UNL, el estudiante deberá proponer un Codirector de esta Universidad. Asimismo, cuando una Propuesta de Trabajo Final contemple el desarrollo de más de una disciplina principal, podrá proponer un Codirector de Trabajo Final, especialista en la segunda disciplina principal.

ARTÍCULO 3: PLAN DE ESTUDIOS

Las actividades académicas requeridas para la obtención del grado de Magíster en Tecnologías en Información Geográfica incluirán: la aprobación de cursos, de prácticas profesionales y el desarrollo y aprobación del Trabajo Final.

El estudiante deberá acreditar al menos setecientos cinco (705) horas reloj de actividades académicas, distribuidas del siguiente modo. Un mínimo de quinientos cuarenta (540) horas, equivalentes a treinta y seis (36) UCAs, se acreditarán a través de la aprobación de cursos, al menos sesenta (60) horas, equivalentes a cuatro (4) UCAs, se acreditarán por la aprobación de prácticas profesionales y ciento cinco (105) horas, equivalentes a siete (7) UCAs, se acreditarán por la aprobación del Trabajo Final.

Una UCA corresponde a quince (15) horas reloj de actividades académicas, correspondientes a clases teóricas, prácticas, y trabajos prácticos de campo, laboratorio y gabinete.

3.1. Cursos

Los cursos serán de dos tipos:

Cursos de Formación Básica: son cursos obligatorios destinados a brindar los elementos sustanciales de la especialidad. El estudiante deberá acreditar al menos trescientas (300) horas, equivalentes a veinte (20) UCAs, por la aprobación de estos cursos.

Cursos de Formación Específica: son cursos optativos destinados a profundizar conocimientos en temáticas determinadas, para apoyar el desarrollo del Trabajo Final. Los cursos se agrupan en las siguientes Áreas de Aplicación; A1: Administración Territorial, A2: Medio Ambiente y Recursos Naturales, y A3: Medio Socio-Económico.

El estudiante deberá proponer un tema de Trabajo Final encuadrado en alguna de las áreas mencionadas y deberá acreditar un mínimo de doscientos cuarenta (240) horas, equivalentes a dieciséis (16) UCAs, por la aprobación de cursos del área seleccionada.

El Consejo Directivo aprobará anualmente los cursos a dictarse con validez para la carrera y asignará las correspondientes UCAs, a recomendación del Comité Académico. Las propuestas de cursos deberán incluir: título del curso, objetivos, programa sintético, bibliografía, modalidad de dictado,



carga horaria, duración del dictado, sistema de evaluación, cuerpo docente, currículum vitae del cuerpo docente, conocimientos previos requeridos y cronograma de dictado.

Los cursos deberán tener una evaluación final y la duración del dictado no será mayor de quince (15) semanas. El dictado y evaluación final de los cursos se realizará dentro de los plazos establecidos para ese período por el calendario académico de la institución, pudiéndose realizar evaluaciones parciales durante el desarrollo de los mismos. Las calificaciones de los exámenes se establecerán de acuerdo a la escala vigente en la UNL.

El estudiante podrá solicitar, con el aval de su Director, el reconocimiento de cursos de posgrado aprobados con una anterioridad de hasta 5 (cinco) años de su ingreso a la carrera. Las solicitudes de reconocimiento de las actividades realizadas deberán ser debidamente documentadas a criterio del Comité Académico. El máximo de UCAs reconocidas no podrá superar el treinta por ciento (30%) del total de UCAs requeridas por cursos, salvo excepción debidamente fundamentada a criterio del Comité Académico. El reconocimiento de UCAs será resuelto por el Decano, a propuesta del Comité Académico.

3.2. Prácticas Supervisadas

El estudiante deberá acreditar un mínimo de sesenta (60) horas, equivalentes a cuatro (4) UCAs por la realización de Prácticas Supervisadas obligatorias en una institución pública o privada reconocida en la temática.

Cada estudiante, con el aval de su Director, elevará una Propuesta de Prácticas Supervisadas al Comité Académico, indicando el lugar de realización, objetivos, principales tareas a desarrollar y cronogramas de actividades. El estudiante iniciará las prácticas después de que la Propuesta haya sido aprobada por el Decano, a recomendación del Comité Académico.

Finalizadas las prácticas, el estudiante deberá elaborar un Informe Final de Prácticas Supervisadas, con una descripción de las tareas realizadas, indicando el grado de cumplimiento de las actividades comprometidas en la propuesta. Dicho informe deberá ser avalado por su Director y por un representante de la institución receptora y presentado al Comité Académico.

La aprobación del informe y el reconocimiento de UCAs correspondiente, será resuelto por el Decano, a propuesta del Comité Académico.

Se procurarán ámbitos adecuados para la realización de las Prácticas Supervisadas y se formalizarán convenios específicos con las instituciones receptoras.

3.3. Propuesta y Seminario de Trabajo Final

La Propuesta de Trabajo Final consistirá en una planificación de las tareas para el desarrollo del Trabajo Final.

La presentación y evaluación de la propuesta se registrará de acuerdo a lo establecido en el Artículo 7 del presente reglamento.

Una vez aprobada la propuesta, el estudiante deberá realizar un Seminario de Trabajo Final. El seminario consistirá en una exposición oral y pública de la propuesta, con una duración máxima de



treinta (30) minutos. Esta actividad será certificada por la Secretaría de Posgrado y habilitará el inicio del desarrollo del Trabajo Final.

3.4. Trabajo Final

El Trabajo Final consistirá en un trabajo individual escrito. Podrá consistir en un desarrollo tecnológico o en una aplicación innovadora de una metodología o procedimiento basado en TIGs. Deberá estar encuadrado en alguna de las Áreas de Aplicación mencionadas en el Artículo 3 del presente reglamento y contar con los elementos y estructura metodológica propios de un proyecto.

La presentación y evaluación del Trabajo Final se registrará de acuerdo a lo establecido en el Artículo 8 del presente reglamento

ARTÍCULO 4: INSCRIPCIÓN Y ADMISIÓN A LA CARRERA

4.1. Inscripción

Los postulantes deberán presentar el Formulario de Solicitud de Admisión a la carrera completo, adjuntando toda la documentación requerida en el mismo, como certificado analítico de los estudios universitarios de grado, incluyendo insuficientes, Currículum Vitae y toda otra documentación requerida por la normativa vigente de la UNL.

4.2. Admisión

Los postulantes deberán poseer título de grado universitario en disciplinas afines al campo de la carrera, otorgado por universidades argentinas o extranjeras reconocidas por las autoridades competentes y reunir todos los requisitos de inscripción descritos en el punto anterior. Se considerará recomendable que el postulante tenga capacidad para interpretar textos técnicos en lenguas extranjeras (inglés y portugués), manejar estadística descriptiva y herramientas informáticas básicas. El Decano aprobará la admisión, a propuesta del Comité Académico.

Excepcionalmente, y en concordancia con lo expresado en el artículo 39 bis de la Ley Nacional de Educación Superior, se podrá habilitar la inscripción de postulantes que carezcan de título de grado pero cumplan con los siguientes requisitos adicionales:

- a) el postulante deberá acreditar haber desarrollado actividades laborales y/o académicas que resulten calificadas por el Comité Académico como válidas para el perfil de la carrera;
- b) el postulante deberá aprobar una evaluación de suficiencia implementada por el Comité Académico;
- c) si el Comité Académico lo considera necesario, el postulante deberá aprobar cursos de grado universitario en temáticas afines a la carrera. El cumplimiento de estos requisitos será certificado por la Secretaría de Posgrado. En caso de que el postulante satisfaga la totalidad de los requisitos adicionales, el Comité Académico elaborará un acta explicitando y fundamentando todos los elementos de juicio considerados y recomendará al Decano la admisión de aquél, en carácter de excepción.



ARTÍCULO 5: PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

El plazo efectivo máximo para la aprobación del Trabajo Final será de cuatro (4) años a partir de la fecha de admisión a la carrera.

ARTÍCULO 6: BAJA Y READMISIÓN A LA CARRERA

6.1 Baja

En caso de que el estudiante se encuentre imposibilitado de desarrollar normalmente las actividades de la carrera, podrá solicitar su baja a la misma, fundamentando el pedido.

La baja será aprobada por el Decano, a propuesta del Comité Académico. A partir de la fecha de aprobación, se suspenderán los plazos de ejecución del Plan de Estudios.

6.2 Readmisión

Si las causas que dieron origen a la baja fueran superadas, el postulante podrá solicitar su readmisión a la carrera, fundamentando el pedido.

La readmisión será aprobada por el Decano, a propuesta del Comité Académico. A partir de la fecha de aprobación, comenzarán a correr nuevamente los plazos de ejecución del Plan de Estudios.

El plazo total de baja no deberá superar dos (2) años.

ARTÍCULO 7: PRESENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE TRABAJO FINAL

7.1. Presentación

Una vez aprobada la totalidad de los cursos de formación básica, el estudiante presentará a evaluación ante el Comité Académico su Propuesta de Trabajo Final, con el aval de su Director y Codirector, en caso que corresponda. A tal efecto, presentará una (1) copia anillada de la propuesta en soporte papel y una (1) copia en soporte digital.

7.2. Contenido y formato

La Propuesta deberá incluir, al menos, el siguiente contenido: título del Trabajo Final, resumen, una introducción que incluya una descripción de la problemática, la motivación del trabajo, objetivos, estado del arte, metodología, plan de trabajo, cronograma de tareas, recursos disponibles y referencias bibliográficas.

El documento no deberá superar las doce (12) páginas de extensión, en el formato que establezca la Secretaría de Posgrado.

7.3. Jurado Evaluador

El Comité Académico designará el Jurado Evaluador de la Propuesta. Dicho Jurado estará conformado por al menos tres (3) miembros. Sus integrantes deberán ser profesores o investigadores



de reconocido prestigio en el área de especialidad del Trabajo Final y satisfacer los mismos requisitos establecidos para los Directores de Trabajo Final.

7.4. Evaluación

Cada integrante del Jurado recibirá una copia de la Propuesta, la evaluará y emitirá un dictamen individual y fundado, dentro de los treinta (30) días de recibida la misma. Por mayoría simple de votos de los integrantes del Jurado, la Propuesta podrá resultar: a) aceptada sin modificaciones o con modificaciones menores, b) devuelta para modificación o complementación, y c) rechazada.

En caso de una mayoría de votos de aceptación, el Comité Académico recomendará al Decano la aprobación de la Propuesta de Trabajo Final.

Si la propuesta es devuelta para modificación o complementación, el estudiante deberá efectuar una nueva presentación de la misma, dentro de los sesenta (60) días de conocido el dictamen, salvo excepción debidamente fundada. En caso de que no se realice esta presentación, se considerará a la propuesta como rechazada.

Si la propuesta es rechazada, el estudiante podrá efectuar la presentación de una nueva Propuesta de Trabajo Final a partir de los noventa (90) días de conocido el dictamen. El resultado de esta nueva evaluación será definitivo.

Una vez aprobada la Propuesta de Trabajo Final, el estudiante deberá presentar la versión final al Comité Académico, quien la elevará al Decano para su aprobación.

7.5. Condiciones de aceptabilidad

Para que la propuesta sea aceptada, deberá satisfacer los siguientes requisitos:

- a) El tema del Trabajo Final debe ser pertinente.
- b) La propuesta debe tener consistencia teórica y metodológica.
- c) La propuesta debe tener factibilidad de ejecución. El desarrollo del Trabajo Final debe ser factible, de acuerdo a una probada disponibilidad de recursos humanos, materiales, económicos, de información y otros.

ARTÍCULO 8: PRESENTACIÓN Y EVALUACIÓN DEL TRABAJO FINAL

8.1. Presentación

Cuando el grado de desarrollo del Trabajo Final lo justifique, el Director y Codirector, si correspondiere, solicitarán al Comité Académico la evaluación del mismo y la conformación de un Jurado a tal efecto.

Se deberá adjuntar a la solicitud: a) un certificado de la Secretaría de Posgrado en el que conste que el estudiante tiene acreditadas al menos treinta y seis (36) UCAs por cursos y una copia de la resolución de Decano de aprobación de las Prácticas Profesionales, b) tres (3) copias del manuscrito del Trabajo Final en soporte papel y c) una (1) copia en soporte digital.

8.2. Contenido y formato del manuscrito del Trabajo Final

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Consejo Directivo

Ciudad Universitaria – C.C. 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe – Argentina
Tel: (54)(0342) 4575 233 / 245 / 246 – int. 213
Fax: (54) (0342) 4575 224
E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar



El manuscrito del Trabajo Final deberá incluir, al menos, el siguiente contenido: título, índice general, índices de figuras y de tablas, listado de símbolos, resumen, texto principal del Trabajo Final, anexos y referencias bibliográficas.

El texto principal del Trabajo Final deberá incluir toda la documentación necesaria para una cabal comprensión del problema y de los desarrollos efectuados para dar solución al mismo. Deberá contar, al menos, con una introducción, objetivos, descripción del problema, estado del arte, metodología, resultados obtenidos, conclusiones y recomendaciones. El documento deberá elaborarse en el formato que establezca la Secretaría de Posgrado.

8.3. Jurado Evaluador

El Consejo Directivo designará, a propuesta del Comité Académico, el Jurado Evaluador del Trabajo Final. Dicho Jurado estará integrado por tres (3) miembros titulares y dos (2) suplentes. Los integrantes del Jurado deberán ser profesores o investigadores de reconocido prestigio en el área de especialidad del Trabajo Final y satisfacer los mismos requerimientos establecidos para los Directores de Trabajo Final. Al menos uno (1) de los miembros titulares deberá ser externo a la UNL.

La recusación y excusación de miembros del Jurado se ajustará a lo establecido por el Reglamento de Concurso de Profesores Ordinarios de la UNL.

8.4. Evaluación del Trabajo Final

Cada integrante del Jurado recibirá una copia del manuscrito del Trabajo Final, lo evaluará y emitirá un dictamen escrito, individual y fundado, dentro de los treinta (30) días de recibida la copia. El dictamen incluirá consideraciones sobre los logros y falencias del trabajo y establecerá si el Trabajo Final está en condiciones de ser defendido en forma pública.

Por simple mayoría de votos de los integrantes del Jurado, el Trabajo Final podrá resultar: a) aceptado para su defensa pública sin modificaciones o con modificaciones menores, b) devuelto para modificación y/o complementación y c) rechazado.

Si el Trabajo Final es aceptado, el estudiante deberá realizar la Defensa Pública del mismo dentro de los sesenta (60) días posteriores de conocido el dictamen.

Si el Trabajo Final es devuelto para modificación o complementación, el estudiante deberá efectuar una nueva presentación del manuscrito, dentro de los sesenta (60) días de conocido el dictamen, salvo excepción debidamente fundada. En caso de que no se realice esta presentación, se considerará al Trabajo Final como rechazado.

Si el Trabajo Final es rechazado, el estudiante podrá efectuar una segunda presentación a partir de los noventa (90) días de conocido el dictamen. La evaluación de esta nueva presentación será definitiva.

8.5. Defensa pública y aprobación

La Defensa tendrá el carácter de Acto Académico. El estudiante realizará una exposición oral y pública de su Trabajo Final, que no deberá superar una (1) hora de duración. Luego, los miembros del Jurado formularán observaciones y preguntas al expositor sobre el trabajo presentado. A continuación, el estudiante responderá eventuales preguntas del público.



Posteriormente, el Jurado se reunirá en privado para determinar la aprobación y calificación del Trabajo Final.

El Jurado elaborará un Acta de Evaluación del Trabajo Final y de la Defensa. Su dictamen será fundado y no recurrible. La calificación se establecerá de acuerdo a la escala vigente en la UNL.

Si como resultado de la Defensa los miembros del Jurado recomendaran correcciones adicionales al manuscrito del Trabajo Final, el estudiante deberá realizarlas y presentar la versión final, con el aval de su Director y Codirector, si correspondiere, dentro de los treinta (30) días posteriores a dicho acto. El Jurado podrá reservarse el derecho de constatar la realización de las modificaciones si lo considera necesario.

ARTÍCULO 9: SEGUIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS

El Comité Académico realizará un seguimiento periódico de las actividades académicas de los estudiantes. Al inicio de cada año académico, los estudiantes deberán presentar al Comité Académico un informe de las actividades desarrolladas durante el último año, completando un formulario elaborado al efecto por la Secretaría de Posgrado. El informe deberá contar con el aval del Director de Trabajo Final. El Comité Académico evaluará anualmente el desempeño académico de cada estudiante y lo calificará como "Satisfactorio" o "No satisfactorio". Ante una calificación "No Satisfactorio", promoverá una entrevista con el estudiante y su Director, con el objeto de regularizar la situación.

El Comité Académico realizará un seguimiento periódico de las actividades académicas de los docentes. Al finalizar cada cuatrimestre, los estudiantes deberán presentar al Comité Académico una encuesta anónima sobre cada curso dictado, completando un formulario elaborado al efecto por la Secretaría de Posgrado. Por medio de la encuesta, el estudiante emitirá opinión sobre aspectos académicos y organizacionales del curso, desempeño de los docentes y su propio desempeño. El Comité Académico evaluará los resultados de las encuestas y, en caso de detectar algún aspecto irregular en un curso, entrevistará al docente responsable con el objeto de regularizar la situación.

El Comité Académico, a través de la Secretaría de Posgrado, realizará un seguimiento periódico de las actividades profesionales de los graduados. Por medio de consultas a los mismos se recabará información sobre el lugar de trabajo, posición laboral, actividades en docencia, investigación y extensión, en formación de recursos humanos y trabajos profesionales relevantes relacionados con la disciplina. Este seguimiento permitirá evaluar los impactos de la carrera sobre la región.

ARTÍCULO 10: REQUISITOS DE PERMANENCIA

Para conservar la condición de estudiante de la carrera, se deberán cumplir los siguientes requisitos:

- a) Efectuar la inscripción anual obligatoria a la carrera.
- b) Obtener al menos una (1) calificación "Satisfactorio" en las dos (2) últimas evaluaciones anuales de desempeño académico.
- c) Aprobar el Trabajo Final dentro del plazo de cuatro (4) años a partir de la fecha de admisión.
- d) Cumplir con los deberes establecidos en el Estatuto de la UNL.
- e) No adeudar pagos de aranceles, en el caso de estudiantes no exceptuados del pago.



Si alguno de estos requisitos no se cumpliera, el estudiante será dado de baja por el Decano, a recomendación del Comité Académico.

ARTÍCULO 11: OTORGAMIENTO DEL GRADO DE MAGÍSTER

Cumplidos todos los requisitos del Plan de Estudios establecidos en este Reglamento, el Consejo Directivo avalará la actuación del Jurado Evaluador de Trabajo Final y dará por finalizados los estudios del estudiante, a solicitud de la Secretaría de Posgrado. Esta solicitud estará condicionada a que el estudiante presente en la Secretaría de Posgrado dos (2) copias encuadernadas y una (1) copia en soporte digital de la versión final del manuscrito del Trabajo Final.

Una vez formalizada la finalización de estudios, el estudiante podrá solicitar su diploma en el Departamento Alumnado. La emisión del título de Magíster estará condicionada a que el estudiante: a) presente la documentación requerida por el Departamento Alumnado para dicho trámite, b) cumplimente la entrega del Trabajo Final en versión digital a la Biblioteca Digital de la UNL. Como consecuencia de este trámite, el Consejo Directivo otorgará el certificado habilitante para que la UNL expida el título de Magíster en Tecnologías de la Información Geográfica.

ARTÍCULO 12: ARANCELES DE LA CARRERA

Los aranceles de la carrera serán establecidos al comienzo de cada año por el Consejo Directivo, a propuesta del Comité Académico. El cobro de los mismos, se regulará de acuerdo a los procedimientos administrativos que prevé la UNL para la realización de Servicios Educativos a Terceros.

Los docentes de la UNL o becarios de la UNL, que se postulen para ingresar a la carrera, podrán solicitar la exención del pago de aranceles. Los docentes de la UNL que sean exceptuados del pago de aranceles quedarán sujetos al Reglamento de Becas de Posgrado de la UNL.

ARTÍCULO 13: PRECEDENCIAS

La aprobación de este Reglamento deja sin efecto todas las normas reglamentarias que se hayan dictado con anterioridad al mismo.

El Reglamento General de Cuarto Nivel de la UNL tiene precedencia sobre el presente Reglamento.

Toda situación no prevista en el Reglamento General de Cuarto Nivel de la UNL y en el presente Reglamento será resuelta por el Consejo Directivo a propuesta del Comité Académico.



ANEXO IV

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS HÍDRICAS MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

REGLAMENTO DEL COMITÉ ACADÉMICO

ARTÍCULO 1: OBJETIVOS

El Comité Académico de la carrera entenderá en todos los aspectos académicos y científicos de la carrera, propendiendo a su adecuado desarrollo y a un nivel de excelencia.

ARTÍCULO 2: INTEGRACIÓN

El Comité Académico estará constituido por cinco (5) miembros. Éstos deberán ser docentes-investigadores de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH), con una formación equivalente o superior a la de Magíster y con una reconocida trayectoria en disciplinas afines a la carrera.

ARTÍCULO 3: DESIGNACIÓN Y REEMPLAZO DE SUS MIEMBROS

Los miembros serán designados por el Consejo Directivo de la FICH, a propuesta del Decano de esta Institución.

Las designaciones serán por un período de dos (2) años, pudiendo los miembros ser designados en hasta cuatro (4) períodos consecutivos.

En caso de licencia de un miembro, que implique su ausencia a las reuniones del Comité Académico por un período continuo de más de tres (3) meses, el Consejo Directivo podrá designar un reemplazante por dicho período.

En caso de que un miembro incumpla sus funciones o no asista a más de la mitad de las reuniones del Comité Académico en un (1) año académico, el Consejo Directivo podrá dejar sin efecto su designación. Si esto ocurre, el Consejo Directivo designará un reemplazante por el resto del período del miembro removido. De este modo, cada dos (2) años se procederá a la designación de la totalidad de los miembros del Comité Académico.

ARTÍCULO 4: FUNCIONES

Serán funciones del Comité Académico emitir opinión y/o efectuar recomendaciones al Decano o al Consejo Directivo de la FICH, según corresponda, respecto a:

- a) La admisión, baja y readmisión de estudiantes a la carrera.
- b) La aprobación de cursos propuestos a ser dictados con validez para la carrera, así como la asignación de las Unidades de Crédito Académico (UCAs) correspondientes.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Consejo Directivo

Ciudad Universitaria – C.C. 217
Ruta Nacional N° 168 – Km 472,4
(3000) Santa Fe – Argentina
Tel: (54)(0342) 4575 233 / 245 / 246 – int. 213
Fax: (54) (0342) 4575 224
E-mail: consejo@fich.unl.edu.ar



- c) El reconocimiento de UCAs por cursos aprobados fuera del marco de la carrera o con anterioridad a la fecha de admisión a la misma.
- d) El rendimiento académico de los estudiantes, para lo cual realizará un seguimiento periódico de las actividades de los mismos.
- e) La designación de Directores y Codirectores de Trabajo Final.
- f) La aprobación de las propuestas y ámbitos de realización de las de prácticas supervisadas obligatorias, y de los informes finales.
- g) La aprobación de Propuestas de Trabajo Final.
- h) La designación de los miembros de Jurados Evaluadores de Trabajo Final.
- i) Mecanismos para la difusión, administración y desarrollo de la carrera.
- j) Cualquier otro tema académico o científico no contemplado en los ítems anteriores y que esté relacionado con actividades de la carrera.

ARTÍCULO 5: FUNCIONAMIENTO

El Comité Académico se reunirá durante cada año académico, con una frecuencia mínima de una (1) reunión por mes.

Las reuniones serán convocadas por la Secretaría de Posgrado de la FICH. La fecha y hora de cada reunión deberá ser notificada fehacientemente a la totalidad de los miembros, con al menos cuarenta y ocho (48) horas de anticipación.

El quórum para el funcionamiento del Comité Académico será de tres (3) miembros. Para cada reunión, la Secretaría de Posgrado elaborará un Orden del Día con los temas a tratar, que será informado a los miembros presentes al inicio de la sesión.

Las mociones se aprobarán por mayoría simple de votos afirmativos. En caso de empate, la decisión quedará a cargo del Director de Carrera o, en su ausencia, del Codirector.

Las resoluciones tomadas por el Comité Académico en cada reunión se asentarán en un Acta. Las mociones rechazadas por votación podrán constar en el Acta, si así lo solicitan sus proponentes. La totalidad de los miembros presentes avalarán el Acta, firmando al pie de la misma.