



Diseño Curricular
Jurisdiccional
2026

Formación Profesional
Operador de Sistema de
Información Geográfica y Drones



RN

Ministerio de
Educación y Derechos Humanos



AUTORIDADES PROVINCIA DE RIO NEGRO

Gobernador

Alberto WERETILNECK

Ministra de Educación

Patricia CAMPOS

Secretaria de educación

Silvia ARZA

Vocalía Gubernamental

Fabio SOSA

Romina PROCOPPO

Secretaría General CPE

Claudia TEJEDA

Directora General de Educación

Marcela STRAHL

Directora de Educación Superior

Gabriela YOCCO

Equipo Jurisdiccional Curricular

Eliana URQUIZA

Equipo Institucional

Valeria ZORATTI - CEAER

Diseño y diagramación

Dirección de Educación Superior - Área Formación e Innovación

CAPÍTULO I: MARCO DE LA POLÍTICA EDUCATIVA PROVINCIAL Y NACIONAL PARA LA EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL.....	4
1.1 La Educación Técnico Profesional en la Provincia de Río Negro. Antecedentes y nuevos contextos....	4
1.2 Marco Normativo para la Educación Técnico Profesional.....	5
CAPÍTULO II. LA PROPUESTA DE FORMACIÓN.....	7
2.1. Finalidades de la formación profesional.....	7
2.2 Ficha Técnica.....	8
2.3 Perfil Profesional.....	8
2.3.1 Alcance del perfil profesional.....	8
2.3.2 Funciones que ejerce el profesional.....	9
2.3.3 Área ocupacional.....	9
2.3.4 Capacidades profesionales.....	10
CAPÍTULO III. FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS DE LA PROPUESTA CURRICULAR.....	11
3.1. Acerca del currículum: el conocimiento, la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación.....	11
3.2 Modalidad de Cursado.....	12
3.3 Duración de la formación profesional.....	12
3.4 Carga horaria total.....	12
3.5 Condiciones de ingreso.....	12
CAPÍTULO IV. ORGANIZACIÓN CURRICULAR.....	13
4.1. Definición y caracterización del trayecto formativo modular.....	13
4.2. El trayecto formativo modular.....	13
4.2.1 Acerca del módulo.....	14
4.2.2 Acerca de las Prácticas Profesionalizantes.....	15
CAPÍTULO V. ESTRUCTURA MODULAR.....	17
5.1 Estructura Modular Formación Profesional.....	17
CAPÍTULO VI. MÓDULOS - COMPONENTES BÁSICOS.....	18
6.1. Módulos comunes.....	18
6.1.1 Alfabetización académica y digital.....	18
6.1.2 Seguridad e Higiene Laboral.....	19
6.2. Módulos Específicos.....	20
6.2.1 Fundamentos de SIG y Geomática.....	20
6.2.2 Drones I.....	22
6.2.3 Adquisición y Gestión de Datos.....	24
6.2.4 Análisis espacial y temporal aplicado.....	26
6.2.5 Drones II.....	28
6.2.6 Geomática aplicada.....	30
CAPÍTULO VII. ENTORNOS FORMATIVOS.....	32
7.1. Entorno formativo.....	32
BIBLIOGRAFÍA GENERAL.....	34

Formación Profesional

Operador de Sistema de Información Geográfica y Drones

CAPÍTULO I: MARCO DE LA POLÍTICA EDUCATIVA PROVINCIAL Y NACIONAL PARA LA EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL

1.1 La Educación Técnico Profesional en la Provincia de Río Negro. Antecedentes y nuevos contextos

La Ley de Educación Nacional N° 26.206 define el Sistema Educativo Nacional en cuatro niveles –Educación Inicial, Educación Primaria, Educación Secundaria y Educación Superior– y ocho modalidades, entre las cuales se ubica como tal la Educación Técnico Profesional. Esta última se rige por la Ley de Educación Técnico Profesional N° 26058 que enmarca los tres niveles de Educación Técnica Profesional: Educación Secundaria, la Educación Superior, responsable de la formación de Técnicos Secundarios y Técnicos Superiores en áreas ocupacionales específicas y de la Formación Profesional para formar recursos humanos en puestos de trabajo específicos.

El ámbito de la Formación Profesional se organiza en su interior según el tipo de propósito formativo, y la forma de acceso, en: Capacitación laboral; Formación profesional inicial organizada a su vez en tres niveles de certificación; y en la Formación Profesional Continua.

En el ámbito provincial la sanción de la Ley Orgánica de Educación F N° 4819, establece en el Título 4, Cap. III, Art. 45, inc. b) “La habilitación de mecanismos administrativos e institucionales que permitan la elaboración de propuestas de formación de técnicos (...) superiores no universitarios como también de formación profesional en las diferentes áreas de la producción y los servicios, de acuerdo a las necesidades y potencialidades de desarrollo de cada región de la provincia”.

Toda Educación Técnico Profesional en el Nivel Superior tiene la intencionalidad de diseñar itinerarios profesionalizantes que permitan iniciar o continuar procesos formativos sistemáticos en diferentes áreas ocupacionales.

El ámbito y el nivel de Educación Superior se caracterizan por los rasgos peculiares de sus instituciones. Ellas deben no sólo desarrollar funciones relativas a la enseñanza sino también las concernientes a investigación, desarrollo, extensión y vinculación tecnológica, e innovación.

Dada la pluralidad de instituciones de educación superior que actualmente brindan, como parte de su oferta formativa, la modalidad de Educación Técnico Profesional, se marca como orientación la progresiva especificidad de tales instituciones, de modo de asegurar las condiciones institucionales necesarias para que la expectativa señalada en el apartado anterior pueda concretarse.

En las últimas décadas, en la Provincia de Río Negro, se ha producido un incremento de propuestas formativas de Educación Superior Técnico Profesional que se implementan desde los Institutos Superiores, con anclaje territorial en diferentes puntos de la geografía provincial dando respuestas a las necesidades de formación e inserción laboral. En consonancia con lo que establece la Ley de Educación F N° 4819, en su Art. 55 establece que: "Las instituciones que brindan Formación Profesional deben reflejar en su propuesta de formación una estrecha vinculación con el medio productivo local y regional en el cual se encuentran insertas para dar respuesta a las demandas de calificación en aquellos sectores con crecimiento sostenido". Estas instituciones han transitado diferentes contextos, en cuanto a sus inicios y desarrollo, destacándose las acciones destinadas a cubrir el territorio y satisfacer las demandas de formación específica para el sector socio – productivo, promoviendo una adecuada diversificación, que atiende a las expectativas y requerimientos de la estructura productiva, aprovechando en forma integral los recursos humanos, incrementando las posibilidades de actualización y reconversión para los integrantes del sistema y sus egresados.

1.2 Marco Normativo para la Educación Técnico Profesional

El siguiente marco regulatorio configura los lineamientos y criterios para el desarrollo de la Educación Técnico Profesional.

- Ley de Educación Técnico Profesional N° 26.058; que define a la Formación Profesional como ámbito específico de la Modalidad de Educación Técnico Profesional.
- Resolución N° 261/06 CFE, que define el proceso de homologación y marcos de referencia de títulos y certificaciones de Educación Técnico Profesional.
- La Resolución del CFE 13/07, que define y ordena los tipos de títulos y certificaciones de la Educación Técnico Profesional y la Formación Profesional Inicial y Continua, sus niveles certificación y referenciales de ingreso.
- La Resolución del CFE 115/10, que establece los lineamientos y criterios de organización institucional y curricular de la Formación Profesional.
- La Resolución del CFE 287/16, que explicita los marcos para la elaboración de Diseños Curriculares Jurisdiccionales para la Formación Profesional.

- La Resolución del CFE 288/16, que explicita las orientaciones y criterios de organización para la Formación Profesional Continua y la Capacitación Laboral.
- La Resolución del CFE 295/16, que establece los criterios para la organización institucional y lineamientos para la organización de la oferta formativa para la Educación Técnico Profesional de nivel superior.
- Resolución CFE 451/22 "Procedimiento y componentes para la validez nacional", que establece los criterios y procedimientos para la tramitación de la validez nacional de títulos y/o certificados de los estudios correspondientes a las opciones pedagógicas presenciales y a distancia de todos los niveles y modalidades del Sistema Educativo Nacional previstos en la Ley de Educación Nacional N° 26.206.

CAPÍTULO II. LA PROPUESTA DE FORMACIÓN

2.1. Finalidades de la formación profesional

La Formación Profesional definida como el conjunto de acciones que tienen como propósito la formación socio-laboral para y en el trabajo, orientada tanto a la adquisición y mejora de las cualificaciones como a la recualificación de los trabajadores, permite compatibilizar la promoción social, profesional y personal con la productividad de la economía nacional, regional y local.

Sus objetivos específicos son: preparar, actualizar y desarrollar las capacidades de las personas para el trabajo, cualquiera sea su situación educativa inicial, a través de procesos que aseguren la adquisición de conocimientos científico-tecnológicos y el dominio de las competencias básicas, profesionales y sociales requerido por una o varias ocupaciones definidas en un campo ocupacional amplio, con inserción en el ámbito económico-productivo

La diversidad y riqueza del territorio rionegrino abarca múltiples actividades económicas y de desarrollo productivo, que aportan equilibrio según la participación de cada sector en el Producto Bruto Geográfico provincial. Las actividades productivas que se desarrollan en la provincia son diversas, desde la agricultura, ganadería, pesca, actividad forestal, el turismo, el gas, petróleo y la minería, traccionan el progreso de la provincia.

Las políticas públicas educativas acompañan y aportan en este contexto, revalorizando la formación técnica con su impronta de formación para el trabajo. En este sentido, se propone la formación de sujetos en saberes y competencias acorde a las demandas actuales en relación a la utilización y aprovechamiento de tecnologías y datos geoespaciales en sectores productivos, ambientales y territoriales, en múltiples actividades económicas productivas.

La incorporación de tecnologías geoespaciales —como los Sistemas de Información Geográfica (SIG), la geomática y el uso de drones— se ha convertido en un eje estratégico para la gestión territorial, productiva y ambiental. La provincia de Río Negro, caracterizada por una fuerte heterogeneidad territorial en sus actividades económicas, productivas y ambientales, requiere profesionales con capacidades técnicas que permitan adquirir, gestionar, analizar y representar información georreferenciada para la toma de decisiones en tiempo real y con evidencia.

Las tecnologías geoespaciales se han expandido de manera exponencial. El uso de drones, IA y teledetección dejó de ser una herramienta exclusiva de especialistas y pasó a ser una necesidad de uso cotidiano para la gestión pública y productiva. Sin formación técnica específica, su implementación se vuelve limitada o ineficiente.

La producción frutícola, hortícola, ganadera y agroindustrial de la provincia requiere optimizar el uso del agua, mejorar la productividad y aumentar la competitividad.

Los SIG y los drones permiten, relevar grandes superficies en minutos, diagnosticar problemas antes de que sean visibles, reducir costos y pérdidas y mejorar la planificación.

Por su lado los municipios y organismos provinciales necesitan información precisa para la gestión del uso del suelo, la planificación urbana y rural y el monitoreo de lotes, servicios, riego y obras. Asimismo los cambios ambientales y climáticos presentan desafíos sobre la escasez hídrica, los cambios en los patrones de riego, en los riesgo de incendios, que de dan junto a las transformaciones en la productividad del suelo, volviendo necesario el monitoreo permanente de cuerpos de agua, bosques y áreas naturales

Esta formación permite generar **datos críticos para la toma de decisiones ambientales y productivas**.

Por último existe una brecha entre la demanda de perfiles técnicos en SIG y drones y la disponibilidad real de profesionales en la región, posibilitando empleabilidad, la reducción de dependencia de servicios externos y el impulso de emprendimientos locales, contribuyendo así a la modernización estatal y productiva.

2.2 Ficha Técnica

- Sector/es de actividad socio productiva: Tecnologías aplicadas al análisis geoespacial.
- Denominación del perfil profesional: Operador de Sistema de Información Geográfica y Drones
- Familia profesional: Tecnologías Geoespaciales y Geomática.
- Denominación de la certificación de referencia: Operador de Sistema de Información Geográfica y Drones
- Ámbito de la trayectoria formativa: FORMACIÓN PROFESIONAL.
- Tipo de certificación: CERTIFICADO DE FORMACIÓN PROFESIONAL INICIAL.
- Nivel de la Certificación: III

2.3 Perfil Profesional

2.3.1 Alcance del perfil profesional

El Operador en SIG y Drones es un profesional capaz de asistir en la adquisición, procesamiento, mantenimiento, análisis y representación de información geoespacial, operando tecnologías como drones, SIG y herramientas de geomática. Puede colaborar en proyectos públicos y privados relacionados con la gestión del territorio, el ambiente, la infraestructura, la producción y los recursos naturales, aportando información confiable para la toma de decisiones.

2.3.2 Funciones que ejerce el profesional

El Operador en SIG y Drones es capaz de:

- Adquirir datos geoespaciales mediante tecnologías como GNSS, drones, sensores, imágenes satelitales y fuentes abiertas.
- Procesar, organizar, respaldar, validar y estructurar la información georreferenciada.
- Analizar datos espaciales y temporales para generar información útil sobre territorio, recursos productivos, infraestructura, ambiente o cultivos.
- Representar y comunicar información geoespacial mediante mapas, informes técnicos y tableros.
- Operar, mantener y calibrar drones y sensores como herramienta de captura de datos.
- Participar de equipos interdisciplinarios aportando insumos para la toma de decisiones.

2.3.3 Área ocupacional

El área ocupacional abarca aquellos sectores productivos donde la actividad principal se encuentra vinculada a la utilización de herramientas tecnológicas para recopilar, procesar y analizar información espacial, sea en actividades agrícolas, ganaderas, forestales y/o de gestión territorial.

El perfil profesional podrá desempeñarse en relación de dependencia y/o en forma particular en instituciones y empresas, integrando equipos de trabajo, prestando servicios relacionados con las funciones definidas por su perfil profesional.

El profesional podrá realizar las tareas en el ámbito profesional, tales como:

- Empresa del Sector Agropecuario; en departamentos de planificación, producción, gestión de recursos, agricultura de precisión, o innovación tecnológica, minería, hidrocarburos.
- Consultoras especializadas en agronomía y geomática; ofreciendo servicios de análisis geoespacial, mapeo, modelado y asesoramiento técnico.
- Organismos públicos; en dependencias de agricultura, ganadería, medio ambiente, planificación territorial, catastro y gestión de recursos naturales a nivel nacional, provincial o municipal.
- Instituciones de investigación y desarrollo (I+D): participando en proyectos relacionados con la aplicación de tecnologías geoespaciales.

- Empresas de tecnología agrícola; como auxiliar en el desarrollo, implementación y soporte de soluciones basadas en SIG y geomática.
- Empresas de teledetección y procesamiento de imágenes satelitales/aéreas; auxiliando en análisis específicos para el sector agropecuario.
- Cooperativas y asociaciones de productores; auxiliando en el análisis geoespacial para la optimización de la producción de sus asociados.
- Organizaciones no gubernamentales (ONGs); trabajando en proyectos de conservación, gestión sostenible de recursos y monitoreo ambiental en el ámbito agropecuario.
- Trabajo independiente; ofreciendo servicios como auxiliar en materia de análisis de datos geoespaciales, elaboración de mapas y desarrollo de soluciones personalizadas para el sector agropecuario.

2.3.4 Capacidades profesionales

El proceso de formación habrá de organizarse en torno al desarrollo y acreditación de un conjunto de capacidades profesionales que se corresponden con los desempeños descriptivos en el perfil profesional.

- **Adquirir datos geoespaciales** mediante GNSS, drones, sensores e imágenes satelitales, aplicando criterios de calidad y seguridad.
- **Procesar y gestionar información georreferenciada**, organizando, limpiando y estructurando datos raster y vector.
- **Analizar información espacial y temporal** para interpretar patrones, cambios y problemáticas del territorio, la producción y el ambiente.
- **Representar y comunicar información geoespacial** mediante mapas, informes técnicos y productos cartográficos.
- **Integrar tecnologías avanzadas (fotogrametría, IA, teledetección e IoT)** para desarrollar soluciones aplicadas a sectores productivos, territoriales y ambientales.

CAPÍTULO III. FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS DE LA PROPUESTA CURRICULAR

3.1. Acerca del currículum: el conocimiento, la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación

En el currículum de la formación profesional se seleccionan y organizan los conocimientos que son considerados relevantes y útiles para ser transmitidos, reconociendo que dichos conocimientos son construcciones sociales con un carácter histórico y en evolución constante.

La enseñanza en esta formación se entiende como una práctica compleja y situada, que se desarrolla en contextos configurados por múltiples dimensiones: pedagógicas, didácticas, institucionales, éticas y políticas. La enseñanza no es neutral, sino una actividad intencionada que implica la transmisión de conocimientos con un propósito específico, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos del sector. Los métodos y contenidos de enseñanza son cuidadosamente seleccionados para asegurar que los futuros profesionales sean capaces de aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones reales, adaptándose a las particularidades de cada contexto.

Para lograr una enseñanza situada y relevante, que conecte la teoría con la práctica y permita la aplicación efectiva de los conocimientos en el entorno laboral, se utilizan metodologías activas que integran distintas disciplinas y enfoques. Esto implica que los procesos formativos promuevan la participación activa de los estudiantes en la construcción de su propio conocimiento, así como la resolución de problemas específicos del sector. La capacidad de relacionar los conocimientos teóricos con la práctica es esencial en la formación profesional, ya que permite a los participantes enfrentar de manera efectiva las situaciones que encontrarán en el mundo del trabajo.

El aprendizaje en esta formación se concibe como un proceso activo, en el que los estudiantes no solo adquieren conocimientos, sino que también construyen significados a partir de experiencias de enseñanza situadas y contextuales. En este proceso, ellos son agentes activos, capaces de desarrollar aprendizajes significativos que les permitan transferir lo aprendido a situaciones nuevas y cambiantes, una habilidad crucial en el sector, caracterizado por su dinamismo, competitividad y la necesidad constante de adaptación.

La evaluación se plantea como un proceso continuo e integral que no solo mide el conocimiento adquirido, sino que también considera el desarrollo de habilidades prácticas y actitudes profesionales. La evaluación cumple un rol central al proporcionar retroalimentación tanto a los estudiantes como a los formadores, permitiendo ajustar los procesos de enseñanza y aprendizaje para asegurar la calidad formativa y la pertinencia de los contenidos con respecto a las demandas del sector. Los instrumentos de evaluación deben ser variados y adecuados para captar el desempeño integral del estudiantado en situaciones simuladas y reales, valorando su capacidad para resolver problemas, tomar decisiones supervisadas.

En síntesis, este enfoque promueve una enseñanza contextualizada, un aprendizaje activo y significativo, y una evaluación integral que permita el desarrollo personal y profesional, garantizando la transferencia de lo aprendido a situaciones prácticas en el ámbito laboral.

3.2 Modalidad de Cursado

Presencial

3.3 Duración de la formación profesional

1 año

3.4 Carga horaria total

512 horas reloj

3.5 Condiciones de ingreso

La Formación Profesional Operador de Sistema de Información Geográfica y Drones tiene como requisito de ingreso contar con título de educación secundaria, o bien cumplir los requisitos dispuestos por el artículo 7 de la Ley 24.521. Asimismo, se deberá presentar documentación que establece la Resolución CPE N° 4077/14.

CAPÍTULO IV. ORGANIZACIÓN CURRICULAR

4.1. Definición y caracterización del trayecto formativo modular

El modelo de estructura curricular recomendada para el ámbito de la Formación Profesional, es el trayecto formativo y la estructura modular. El mismo tiene como propósito central articular saberes teórico-prácticos que posibiliten los aprendizajes de la profesión desde una visión integral. El diseño curricular modular propicia una estructura que tiende a minimizar la fragmentación, favoreciendo instancias curriculares que integran saberes y los contextualizan en ambientes profesionales y en situaciones de resolución de problemas.

En relación con los sujetos de la formación, el concepto de ‘trayecto’ permite reconocer la diversidad de recorridos formativos y sus modos de transitarlos. Esta cuestión remite a las diferentes posibilidades con las que cuentan los estudiantes para iniciar y continuar su desarrollo profesional, entendido éste como un proceso dinámico traccionado por los intereses individuales, y los requerimientos y demandas que se van estructurando en cada sector socioproductivo.

4.2. El trayecto formativo modular

El modelo de ‘trayecto formativo modular’ se organiza mediante un conjunto ordenado de módulos cuyo diseño contiene los aspectos formativos que, de conjunto, permiten a los sujetos de la formación el desarrollo de las capacidades que caracterizan al perfil profesional de una figura formativa de referencia. La certificación de cada trayecto formativo corresponde a una figura formativa y, en consecuencia, a una certificación de FP.” (Res. CFE N° 287/16). Mientras que, los contenidos que presentan los módulos integran saberes de naturaleza diversa, en articulación con los tipos de capacidades profesionales que concretamente organizan a cada uno de ellos.

El diseño curricular modular, como organización del trayecto formativo en la FP, presenta las siguientes virtudes:

Mejora la trayectoria de los estudiantes en términos de ingreso, sostenimiento y promoción del proceso formativo.

Permite la articulación de trayectorias formativas que relacionan varias figuras con distintos niveles de certificación en una misma familia profesional o agrupamiento;

permitiendo alcanzar una certificación profesional que a la vez es condición de ingreso a otra trayectoria más compleja o de otro nivel de certificación.

- Permite que un estudiante curse y acredite una serie de módulos comunes que sean de base a un conjunto de figuras formativas de la misma familia profesional o agrupamiento, logrando acumular acreditaciones parciales de las capacidades adquiridas. De esta forma, el estudiante cursa y acredita un módulo común que es parte de otros trayectos formativos.
- Incentiva al estudiante a sostener la trayectoria formativa permitiendo la flexibilidad de ingreso y egreso, acreditando los saberes y capacidades de cada módulo con independencia del trayecto en su conjunto.

La organización de la estructura modular procura ser flexible para posibilitar la entrada y salida de los estudiantes y facilitar la organización institucional de la oferta formativa. Asimismo, establece cargas horarias para cada módulo, adecuadas a las características de la población joven y adulta de la Formación Profesional, evitando secuenciaciones rígidas entre módulos.

4.2.1 Acerca del módulo

El módulo puede definirse como la unidad que integra el conocimiento básico con el conocimiento aplicado, y que asume formas de organización particulares, es un proceso formativo integral con autonomía relativa en tanto cada uno de ellos es un espacio en sí, con capacidades que lo configuran como tal; y a la vez, un espacio que se constituye en relación y articulación con los otros módulos. Es definido también como una unidad de evaluación que acredita aprendizajes centrados en capacidades profesionales.

Se trata de un formato de espacio curricular con características particulares en tanto:

- El término de referencia para conformar un módulo está dado por las situaciones profesionales para las cuales se forma. Se organiza en torno a un problema o rasgo relevante del área o campo ocupacional.
- Esos problemas o cuestiones a los que aludimos son ejes que contribuyen a articular, dar coherencia e integrar el contenido y las prácticas. Es por esto que los módulos articulan e integran los saberes con problemas relevantes del campo ocupacional al que se refiere y se configuran como necesarios en relación a las capacidades profesionales a lograr.

- Esos problemas o cuestiones requieren la combinación de la teoría y la práctica, la acción y la reflexión. De este modo, saber y saber hacer, son y se presentan como complementarios en la tarea de acción/reflexión/comprensión en el proceso de formación.

La definición de los perfiles profesionales, es el insumo clave para el diseño y desarrollo de los trayectos formativos de FP, identificando aquellas capacidades profesionales y sus correspondientes contenidos de la formación que son comunes a distintos trayectos formativos del sector socioproductivo y la familia profesional/agrupamiento, como así también, las capacidades profesionales y saberes que son específicos de cada figura formativa. Esta forma de abordar el trabajo de elaboración de los trayectos formativos, permitirá el diseño de varias ofertas formativas sobre la base de definir los módulos comunes y específicos necesarios para la conformación equilibrada y coherente del trayecto formativo, y el desarrollo de las capacidades que se describen en el perfil profesional; pudiendo sin embargo existir propuestas con trayectos únicos por la especificidad de la FP.

El módulo organiza y selecciona prácticas formativas y contenidos que tienen como referencia las capacidades profesionales apropiándose del perfil profesional de la figura formativa. Esto implica que, en un mismo módulo, se integran conocimientos teóricos básicos como, así también, aplicados. Estos saberes seleccionados junto al diseño de prácticas formativas y profesionalizantes de distinto tipo (proyecto tecnológico, de resolución de problemas, de análisis de casos, trabajo de campo, etc.), confluyen en el desarrollo y construcción de las capacidades profesionales.

En un sentido general, todo trayecto incluye en su composición: a) módulos comunes cuyas enseñanzas pueden referir al ámbito de la FP en su conjunto, es decir comunes para todos los trayectos formativos de FP; o bien, referir a un sector socio productivo particular; o bien, para un agrupamiento particular de trayectos formativos de la familia profesional; b) módulos específicos cuyas enseñanzas se orientan por un mayor grado de especialización que refieren a una figura formativa en particular y son, en consecuencia, específicos para un determinado trayecto formativo dentro de la familia profesional de referencia.

4.2.2 Acerca de las Prácticas Profesionalizantes

En el presente diseño curricular de estructura modular se incorporan las prácticas profesionalizantes al interior de los módulos específicos de la certificación. Las mismas, en interacción con los conocimientos específicos a desarrollar y las capacidades definidas a tal fin, organizan el aprendizaje del saber- saber hacer-

saber ser, que requiere la profesión. En los casos de los módulos comunes que requieran destinar un porcentaje de la carga horaria a las prácticas formativas, será el/la docente a cargo quien deberá incorporar actividades, acciones y/o estrategias de enseñanza- aprendizaje de esa práctica.

Las prácticas se plantean como escenarios formativos que, a través del diálogo permanente entre los contenidos, las capacidades y los ámbitos de inserción, integran conocimientos correspondientes al perfil profesional. El docente a cargo de cada módulo será responsable de diseñar y coordinar las acciones de acompañamiento a los estudiantes en el proceso de aprendizaje de las diferentes capacidades a consolidar, ampliar e integrar.

Uno de los ejes de la propuesta didáctica es situar al participante en los ámbitos reales de trabajo con las problemáticas que efectivamente surgen en el campo laboral. Los acuerdos que logre la institución educativa con otras de la comunidad y específicamente con empresas del sector, ofrecen alternativas para trascender el aula y constituir ambientes de aprendizaje más significativos. En caso de no poder concretar tales acuerdos, se deberá realizar las prácticas dentro de la institución educativa en un taller adecuado con todos los insumos necesarios simulando un ambiente real de trabajo.

Las prácticas pueden asumir diferentes formatos según Resolución CPE N° 3745/24 pero sin perder nunca de vista los fines formativos que se persiguen con ellas. Se propone la conformación de equipos de trabajo con los estudiantes, destacando la aplicación permanente de criterios de calidad, seguridad e higiene.

CAPÍTULO V. ESTRUCTURA MODULAR

5.1 Estructura Modular Formación Profesional

Operador de Sistema de Información Geográfica y Drones						
Estructura	1° Cuatrimestre	Horas Reloj Totales del módulo	Horas Prácticas Formativas	2° Cuatrimestre	Horas Reloj Totales del módulo	Horas Prácticas Formativas
Módulos comunes	Alfabetización académica y digital	3 hs semanales 48 hs Cuat.	24 hs	Seguridad e Higiene laboral	3 hs semanales 48 hs Cuat.	24 hs
Módulos específicos	Fundamentos de SIG y Geomática	4 hs semanales 64 hs Cuat.	32 hs	Análisis espacial y temporal aplicado	4 hs semanales 64 hs Cuat.	32 hs
	Drones I	5 hs semanales 80 hs Cuat.	40 hs	Drones II	5 hs semanales 80 hs Cuat.	40 hs
	Adquisición y gestión de datos	4 hs semanales 64 hs Cuat.	32 hs	Geomática aplicada	4 hs semanales 64 hs Cuat.	32 hs
Total, de horas y porcentaje de prácticas formativas/ profesionalizantes				256 (50%)		
Total de horas de módulos comunes				96		
Total de horas de módulos específicos				416		
Total de horas de la formación profesional				512		

CAPÍTULO VI. MÓDULOS - COMPONENTES BÁSICOS

6.1. Módulos comunes

6.1.1 Alfabetización académica y digital

Tipo de Módulo: Común

Ubicación en el trayecto: 1er cuatrimestre

Carga horaria total: 3 hs/48 hs reloj

Finalidades formativas del módulo

Este espacio presenta como objetivo reconocer y valorar la importancia de la alfabetización académica y digital en la formación profesional. El estudiante incorporará capacidades relacionadas con la comunicación oral y escrita y el uso de herramientas tecnológicas para gestionar, planificar y organizar tareas generales en relación a su función. Se busca que el estudiante adquiera habilidades de comunicación, redacción técnica, organización de información y competencias digitales básicas, fundamentales para cursar los módulos siguientes y para integrarse a equipos de trabajo.

Capacidades profesionales a desarrollar

- Redactar comunicaciones e informes breves con lenguaje técnico adecuado.
- Manejar herramientas digitales básicas para producir, registrar, organizar y compartir información.
- Redactar comunicaciones e informes breves con lenguaje técnico adecuado.
- Organizar y establecer criterios de búsqueda y validación de la información.
- Integrarse a dinámicas de trabajo colaborativo con responsabilidad y criterios profesionales.

Eje de contenidos/Descriptores

EJE 1. Comunicación académica y profesional. Tipos de comunicación institucional y técnica. Redacción de notas, correos y mensajes profesionales. Elaboración de informes breves y estructurados. Presentación clara de información técnica básica. Trabajo en equipo: roles, responsabilidades y dinámicas colaborativas. Ética y buenas prácticas en la comunicación profesional.

EJE 2. Competencias digitales iniciales. Sistemas operativos: navegación, gestión de carpetas y organización de archivos. Formatos digitales: texto, imágenes, tablas, PDF, compresión. Herramientas digitales básicas: Procesadores de texto; Utilidades y funciones. Uso de herramientas básicas, formato de edición y párrafo, diseño de página, referencias. Generación de hipervínculos, combinaciones, insertar gráficos de Excel, etc. Planillas de cálculo: Utilidades y funciones. Uso de herramientas básicas, formato de celdas, fórmulas y funciones, tablas dinámicas, gráficos. Generación de hipervínculos. Conceptos básicos de Internet: red, uso, seguridad y respaldo de datos. El uso de aplicaciones informáticas para la búsqueda, el procesamiento y la generación de información. Uso de plataformas educativas y colaborativas (Google Workspace, Moodle, Zoom, etc.). Plataformas colaborativas: Drive, Documentos compartidos, mensajería profesional.

6.1.2 Seguridad e Higiene Laboral

Tipo de Módulo: Común

Ubicación en el trayecto: 2do cuatrimestre

Carga horaria total: 3 hs/48 hs reloj

Finalidades formativas del módulo

Este espacio presenta como objetivo reconocer y valorar la importancia de la seguridad e higiene laboral en la formación profesional del Operador de Sistemas de Información Geográfica y Drones. El estudiante incorporará capacidades vinculadas a la identificación, prevención y control de riesgos asociados al uso de tecnologías, equipos informáticos y operaciones con drones. Se busca que el estudiante adquiera una conciencia preventiva, conozca la normativa vigente y aplique buenas prácticas de seguridad, cuidado personal y protección del entorno, fundamentales para el desarrollo responsable de las actividades formativas y para su futura inserción en contextos laborales.

Capacidades profesionales a desarrollar

- Identificar riesgos laborales asociados al uso de equipos informáticos, dispositivos tecnológicos y operaciones con drones.
- Aplicar normas y procedimientos de seguridad e higiene laboral en contextos formativos y profesionales.

- Utilizar correctamente los elementos de protección personal según la actividad a realizar.
- Prevenir situaciones de riesgo mediante la adopción de conductas seguras y responsables.
- Actuar ante situaciones de emergencia siguiendo protocolos establecidos.
- Comunicar información relevante sobre condiciones de seguridad de manera clara y precisa.

Eje de contenidos/Descriptores

EJE 1: Marco normativo y prevención de riesgos: conceptos de seguridad e higiene laboral. Legislación vigente. Identificación, evaluación y control de riesgos laborales vinculados al uso de tecnologías, equipos informáticos y drones.

EJE 2: Prácticas seguras y uso de equipos: normas y procedimientos de trabajo seguro. Elementos de Protección Personal (EPP): tipos, criterios de selección y uso adecuado. Seguridad en la operación, mantenimiento y resguardo de equipos SIG y drones.

EJE 3: Actuación responsable y respuesta ante emergencias: organización del espacio de trabajo. Prevención de incidentes. Protocolos de actuación ante emergencias, nociones básicas de primeros auxilios y comunicación de situaciones de riesgo.

6.2. Módulos Específicos

6.2.1 Fundamentos de SIG y Geomática

Tipo de Módulo: Específico

Ubicación en el trayecto: 1er cuatrimestre

Carga horaria teórica: 32 hs reloj

Carga horaria de prácticas formativas de carácter profesionalizante: 32hs reloj

Carga horaria total: 4 hs semanales/64 hs reloj

Finalidades formativas del módulo

Este módulo tiene como finalidad que el estudiante comprenda los principios teóricos y metodológicos que sustentan a los Sistemas de Información Geográfica y a la Geomática. Se busca que adquiera una visión integral del territorio como objeto de análisis, comprendiendo cómo se estructura la información espacial y cómo se representan fenómenos en mapas y modelos. El objetivo es sentar bases conceptuales

sólidas para interpretar, organizar y analizar información geoespacial en módulos posteriores.

Capacidades profesionales a desarrollar

- Comprender el funcionamiento de los SIG y la geomática, desde sus componentes conceptuales: datos, proyecciones, modelos de representación.
- Reconocer los tipos de datos espaciales. Diferenciar y utilizar correctamente datos raster y vector, según su naturaleza y propósito.
- Reconocer sistemas de referencia, proyecciones y cartografía como base para la localización precisa.
- Interpretar mapas, escalas, símbolos y elementos esenciales de la representación espacial.
- Visualizar datos georreferenciados en un software SIG (nivel inicial).

Eje de contenidos/Descriptores

- **EJE 1** - Fundamentos conceptuales del SIG. Introducción a los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y la Geomática. ¿Qué es un SIG? Para qué sirve un SIG: usos en ambiente, producción, territorio, riesgo, agua y gestión urbana. Importancia en la toma de decisiones. Ejemplos de aplicaciones reales (casos locales y nacionales). El SIG dentro de la Geomática. Componentes del SIG: datos, software, hardware, usuario y procedimientos. El concepto de georreferenciación y localización espacial. El territorio como sistema: objetos, fenómenos y relaciones.
- **EJE 2** - Tipos de datos geoespaciales y modelos de representación. Datos vectoriales: puntos, líneas y polígonos. Datos raster: matrices, celdas, resolución y valores. Atributos, metadatos y estructura de información. Criterios de selección del tipo de dato según el fenómeno a representar. Ventajas, límites y usos típicos de cada modelo.
- **EJE 3** - Cartografía y sistemas de referencia. Concepto de cartografía como lenguaje. Proyecciones cartográficas: por qué existen, cuáles son y cuándo se usan. Sistemas de coordenadas: geográficas y proyectadas. Elementos de un mapa: simbología, escala, leyenda, orientación, colores. Lectura e interpretación crítica de mapas temáticos. Mapas de uso cotidiano (Google Maps) y su relación con los SIG.
- **Eje 4** - Fuentes de información geoespacial. Imágenes satelitales (tipos, resoluciones, usos generales). Fuentes oficiales: IGN, CONAE, IDEs provinciales, organismos sectoriales. Drones, mapas, GPS. Imágenes satelitales disponibles:

Sentinel, Landsat, recursos abiertos. Criterios de calidad y confiabilidad de datos.

- **EJE 5** - Introducción operativa a QGIS (nivel conceptual–visualización). Interfaz general. Carga de capas raster y vector. Identificación de propiedades: sistemas de referencia, atributos, resolución. Simbología básica. Visualización, exploración y consulta simple. Estructura del proyecto (.qgz) y organización del espacio de trabajo.

Prácticas formativas Profesionalizantes

Situar al estudiante en los ámbitos reales de trabajo. Interpretar distintos tipos de mapas (componentes, simbología, escalas). Analizar mapas base y capas temáticas para identificar fenómenos del territorio. Identificar datos raster y vectoriales en mapas. Exploración de fuentes de datos geoespaciales. Creación de un mapa simple de una chacra y/o lote. Análisis de casos de estudio. Proyecto Integrador.

6.2.2 Drones I

Tipo de Módulo: Específico

Ubicación en el trayecto: 1er cuatrimestre

Carga horaria teórica: 40hs reloj

Carga horaria de prácticas formativas de carácter profesionalizante: 40hs reloj

Carga horaria total: 5 hs semanales/80 hs reloj

Finalidades formativas del módulo

Este módulo tiene como finalidad brindar una introducción sólida al universo de los drones, comprendiendo sus componentes, tipos, sensores, aplicaciones multisectoriales y principios de funcionamiento. Se busca desarrollar criterios básicos para interpretar qué dron, qué sensor y qué configuración son adecuados para cada necesidad o problemática territorial.

Capacidades profesionales a desarrollar

- Reconocer los principales tipos de drones y sus características técnicas.

- Identificar los sensores embarcados y su utilidad práctica (ópticos, térmicos, multiespectrales, Lidar).
- Comprender la arquitectura básica de un dron y la función de cada componente.
- Diferenciar plataformas y modelos comerciales según aplicaciones.
- Conocer aspectos de normativa, seguridad y responsabilidad en el uso de drones.

Eje de contenidos/Descriptores

EJE 1. Introducción al mundo de los drones. Qué son los drones y cómo funcionan. Terminología básica: aeronave, controladora, sensores, enlace. Evolución tecnológica y principales usos multisectoriales: agro y producción, ambiente, territorio/riesgo, infraestructura, urbano/servicios. Introducción a los drones y su ecosistema.

EJE 2. Tipos de drones y sus aplicaciones. Multirrotor vs. Ala fija vs. VTOL. Ventajas y limitaciones prácticas de cada plataforma. Criterios para elegir un dron según objetivo: mapeo, inspección, monitoreo, emergencia, etc.

EJE 3. Sensores embarcados. Cámaras RGB. Cámaras térmicas. Cámaras multiespectrales. Lidar (conceptual). Sensor de luz solar y su función. Parámetros básicos: resolución, GSD, profundidad radio métrica.

Eje 4. Drones comerciales más utilizados. Introducción a plataformas como DJI (Mini 3, Mavic Air, Mavic 3T/M, Phantom, etc.). Diferencias funcionales entre líneas profesionales. Aplicaciones comunes en Río Negro y Patagonia.

EJE 5. Arquitectura básica del dron. Componentes internos y externos (gimbal, hélices, motores, ESC, baterías, GPS/RTK, sensores de posicionamiento). Función de cada elemento. Concepto de redundancia, estabilidad y seguridad.

EJE 6. Introducción a la seguridad y normativa. Reglas esenciales de ANAC (a nivel conceptual, no operativo). Categorías de operación básica. Riesgos generales y buenas prácticas para un uso responsable. Normativa, responsabilidades y seguridad aérea. Marco regulatorio ANAC para UAV en Argentina. Categorías, permisos y zonas de restricción. Seguridad operacional: antes, durante y después del vuelo. Evaluación de riesgos en campo. Responsabilidad profesional del operador. Relación entre mantenimiento, seguridad aérea e integridad de los datos geoespaciales.

Prácticas formativas Profesionalizantes

Identificación práctica de tipos de drones a partir de videos, recursos institucionales o modelos reales. Reconocimiento de sensores y componentes en modelos comerciales. Análisis comparativo de drones para diferentes aplicaciones. Ejercicio de lectura de fichas técnicas básicas. Simulación conceptual de selección: "Qué dron usarías para..."

6.2.3 Adquisición y Gestión de Datos

Tipo de Módulo: Específico

Ubicación en el trayecto: 1er cuatrimestre

Carga horaria teórica: 32 hs reloj

Carga horaria de prácticas formativas de carácter profesionalizante: 32 hs reloj

Carga horaria total: 4 hs semanales/64 hs reloj

Finalidades formativas del módulo

Este espacio busca formar a los estudiantes en los métodos y tecnologías para la adquisición de datos geoespaciales, incluyendo Sistemas de Posicionamiento Global (GPS/GNSS), Teledetección (Imágenes satelitales y aéreas) y Drones. También aborda la gestión, almacenamiento y organización de estos datos en bases de datos geoespaciales.

En este espacio se busca que los estudiantes comprendan cómo se recopila información espacial, como se estructuran los datos, cómo se controlan los errores y cómo se garantiza su calidad para que puedan ser usados posteriormente en otros espacios de la formación. Este módulo es el puente entre los fundamentos conceptuales y la práctica técnica del campo geoespacial.

Capacidades profesionales a desarrollar

- Adquirir datos georreferenciados utilizando GNSS y fuentes satelitales abiertas.
- Organizar y estructurar datos geoespaciales para su uso en SIG y análisis.
- Reconocer tipos de sensores y datos primarios (aéreos, satelitales, IoT básico).
- Verificar la calidad, consistencia y completitud de la información.
- Gestionar metadatos y respaldos de proyectos geoespaciales.

Eje de Contenidos/Descriptores

EJE 1 - Introducción a la adquisición de datos geoespaciales. Concepto de datos primarios y secundarios. Tipos de fuentes de información: campo (GPS/GNSS), aérea (drones, aeronaves — solo conceptual), satelital (distintas resoluciones y bandas), datos existentes en IDEs, sensores y fuentes, complementarias (IoT básico). Diferencias entre captura directa y descarga de fuentes oficiales.

EJE 2 - Adquisición de datos GNSS / GPS. Principios de GNSS y sistemas satelitales. Tipos de dispositivos y precisión. Captura de puntos, líneas y polígonos. Registro de atributos asociados. Buenas prácticas de toma de datos en campo. Errores y limitaciones de la captura.

EJE 3 - Datos de teledetección y fuentes satelitales básicas. Imágenes satelitales: ópticas, multiespectrales, térmicas (conceptos básicos). Resoluciones: espacial, temporal, espectral y radiométrica. Bandas fundamentales y usos habituales. Descarga desde: CONAE, Landsat, Sentinel, plataformas IDE. Criterios para selección de escenas.

EJE 4 - Gestión y organización de datos geoespaciales. Estructura de carpetas para proyectos geoespaciales. Naming y estandarización de archivos. Organización de raster y vector. Control de calidad: consistencia, errores, completitud. Integración de datos de campo, satelitales y bases vectoriales. Gestión y uso de metadatos: por qué son claves y cómo se crean. Respallos y versionado de proyectos.

EJE 5 - Introducción al uso de software para gestionar datos. (operativo, sin análisis ni procesamiento). Carga, inspección y validación básica de datos en QGIS. Identificación de sistemas de referencia y verificación. Inspección visual de imágenes y capas descargadas. Creación de capas a partir de relevamientos GNSS. Exportación de información limpia para módulos posteriores. Sistemas de posicionamiento Global (GPS/GNSS). Aplicaciones de GPS/GNSS en el agro. Precisión y errores en la toma de datos GPS. Introducción a la Teledetección (principios físicos). Tipos de sensores remotos (ópticos, radar, térmicos). Plataformas de teledetección (satélite y drones). Resolución de las imágenes espacial, espectral y temporal. Adquisición de datos con vehículos aéreos No tripulados. Aspectos generales y consideraciones de seguridad de vuelos. Diferencias entre imágenes de drones e imágenes satelitales. Formatos de datos geoespaciales. Bases de datos geoespaciales. control de calidad y metadatos.

Prácticas formativas Profesionalizantes

Relevar puntos, líneas y polígonos con GPS/GNSS (áreas urbanas, rurales o parcelas). Descargar e integrar imágenes satelitales de al menos dos misiones (Landsat / Sentinel).

Evaluar calidad de datos provenientes de distintas fuentes. Armado completo de un “paquete de datos” listo para análisis: raster seleccionado, capas vectoriales metadatos resguardo y ordenamiento final. Elaborar una ficha técnica de un dataset (origen, fecha, sistema de referencia, atributos, calidad).

6.2.4 Análisis espacial y temporal aplicado

Tipo de Módulo: Específico

Ubicación en el trayecto: 2do cuatrimestre

Carga horaria teórica: 32 hs reloj

Carga horaria de prácticas formativas de carácter profesionalizante: 32 hs reloj

Carga horaria total: 4 hs semanales/64 hs reloj

Finalidades formativas del módulo

Este módulo tiene por finalidad comprender cómo se distribuyen, cambian y se relacionan los fenómenos territoriales, ambientales, sociales y productivos en distintas escalas. Se propone desarrollar capacidades para interpretar mapas temáticos, ortomosaicos, imágenes satelitales y productos geomáticos desde una perspectiva analítica. Asimismo, aplicar principios de análisis espacial y temporal en sectores clave del territorio: ambiente, agro, infraestructura, urbano, emergencias, recursos hídricos, servicios.

Capacidades profesionales a desarrollar

- Integrar información espacial y temporal para producir diagnósticos simples y fundamentados.
- Identificar patrones, tendencias y relaciones espaciales multisectoriales.
- Analizar cambios temporales utilizando datos geoespaciales comparativos.
- Interpretar mapas, ortomosaicos, índices e imágenes procesadas.
- Elaborar diagnósticos espaciales sencillos con claridad y fundamento.
- Diferenciar escalas de análisis y su impacto en la representación territorial.

Eje de contenidos/Descriptores

EJE 1 - Fundamentos del análisis espacial. Conceptos básicos: distribución, densidad, continuidad, fragmentación, conectividad. Patrones espaciales: puntual, lineal, superficial, reticular. Relaciones espaciales: proximidad, dirección, gradiente, vecindad. Escalas: análisis local, microterritorial y regional. Lectura crítica de mapas temáticos. Aplicaciones por sector: ambiente: áreas degradadas, cuerpos de agua, vegetación; agro: heterogeneidad del lote, vigor; urbano: densidades, expansión; infraestructura: conectividad, redes; riesgo: zonas críticas.

EJE 2 - Análisis temporal y multitemporal. Qué es el análisis temporal en SIG. Cambios abruptos vs cambios graduales. Tendencias, ciclos y estacionalidad. Comparaciones multitemporales (antes–después). Interpretación de series temporales simples. Comparación de ortomosaicos e imágenes de años distintos. Aplicaciones: revolución de coberturas (vegetación, suelo desnudo), crecimiento urbano, avance de infraestructura, retroceso/avance de cuerpos de agua, áreas quemadas en diferentes momentos, ciclos productivos.

EJE 3 - Integración espacio–tiempo en diagnóstico territorial. Relación entre procesos espaciales y temporales. Identificación de cambios relevantes en el territorio. Lectura integrada: mapas + modelos digitales + índices + datos de campo. Detección básica de áreas críticas: inundaciones, incendios, erosión, vulnerabilidad. Representación espacio–temporal: comparativas, secuencias, gráficos.

EJE 4 - Análisis espacial multisectorial.

Ambiente y recursos naturales. humedad, vegetación, degradación, cambios en cursos y cuerpos de agua.

Producción agropecuaria. Heterogeneidad intrapredial, variabilidad temporal (ciclos), relación suelo–ambiente–clima

Infraestructura y servicios. Accesibilidad, cobertura de servicios, trazas, rutas, caminos.

Urbano y uso del suelo. Expansión de bordes, densidades y vacíos urbanos, cambios de uso de suelo.

Gestión del riesgo y emergencias. Incendios, inundaciones, erosión, áreas de mayor vulnerabilidad

EJE 5 - Interpretación de productos cartográficos. Interpretación de: ortomosaicos, modelos digitales (MDT – MDS), curvas de nivel y sombreado, mapas temáticos, índices (NDVI, NDWI, NBR). Comparación visual y analítica de resultados. Elaboración de conclusiones técnicas simples.

Prácticas formativas profesionalizantes

Las prácticas de la materia se orientarán a la interpretación espacial y temporal de productos geoespaciales generados previamente en Geomática Aplicada. Se trabajará con ortomosaicos, imágenes satelitales, índices o modelos digitales para identificar patrones, cambios y tendencias, y para reconocer áreas de interés o problemáticas territoriales en distintos sectores (ambiente, agro, urbano, infraestructura, riesgo). Las actividades se centrarán en la lectura, comparación y análisis básico de estos insumos, promoviendo la elaboración de conclusiones simples y fundamentadas a partir de la relación espacio–tiempo.

6.2.5 Drones II

Tipo de Módulo: Específico

Ubicación en el trayecto: 2do cuatrimestre

Carga horaria teórica: 40 hs reloj

Carga horaria de prácticas formativas de carácter profesionalizante: 40 hs reloj

Carga horaria total: 5 hs semanales/80 hs reloj

Finalidades formativas del módulo

Desarrollar en los estudiantes las habilidades básicas para planificar, operar y gestionar vuelos con drones de manera responsable, orientados a la captura de información geoespacial para mapeo, inspección y diagnóstico territorial. Se busca que comprendan los criterios técnicos, de seguridad y calidad necesarios para obtener datos utilizables en proyectos SIG.

Capacidades profesionales a desarrollar

- Planificar vuelos simples orientados a mapeo o relevamiento.
- Operar drones multirrotor de manera segura y responsable, siguiendo normas vigentes y buenas prácticas.
- Ejecutar procedimientos básicos de mantenimiento preventivo. Realizar verificaciones, calibraciones y controles previos y posteriores al vuelo.
- Capturar fotografías y videos con criterios geomáticos mínimos.
- Gestionar insumos de vuelo (baterías, registros, archivos).

- Reconocer errores comunes de vuelo y calidad de datos.
- Gestionar la seguridad de la operación en función del entorno, el clima y el riesgo.

Eje de contenidos/Descriptores

EJE 1 - Preparación para el vuelo. Revisión y checklist pre-vuelo. Inspección del dron: hélices, motores, gimbal, sensores. Gestión básica de baterías (ciclos, temperaturas, almacenamiento). Actualización y compatibilidad de firmware. Configuración inicial del controlador y aplicación de vuelo.

EJE 2 - Planificación básica de misiones. Conceptos de ruta, altura, velocidad, solape lateral y frontal. Líneas rectas y patrones de mapeo simples. Cómo definir área de vuelo y límites operativos. Consideraciones de viento, luz y clima. Riesgos habituales y cómo evitarlos. Planificación y ejecución de misiones básicas. Apps de planificación: objetivos y principios generales. Checklist previo a la misión. Verificación del espacio aéreo.

EJE 3 - Operación de vuelo (nivel inicial). Principios básicos de vuelo. Despegue, estacionario, traslación y aterrizaje. Modos de vuelo y funciones automáticas básicas. Control de orientación, estabilidad y distancia. Prácticas de maniobra segura en entorno controlado. Interpretación de telemetría esencial. Dinámicas de vuelo y estabilidad. Modos de vuelo: manual, asistido, GPS. Lectura del HUD y telemetría. Condiciones ambientales: viento, temperatura, clima.

EJE 4 - Captura de datos y criterios de calidad. Parámetros básicos de captura: ISO, velocidad, exposición. Fotografía para mapeo vs. fotografía para inspección. Cómo evitar imágenes borrosas o mal expuestas. Registros necesarios para luego procesar: carpetas, nomenclatura, logs simples. Captura de imágenes para proyectos SIG. Registro de datos de campo y bitácora de vuelo.

EJE 5 - Mantenimiento preventivo básico. Limpieza general del dron y gimbal. Control visual post-vuelo. Revisión de hélices, brazos, sensores y fuselaje. Gestión responsable de baterías LiPo. Detección de fallas simples y mensajes de error habituales

Prácticas formativas profesionalizantes

Simulaciones de planificación de misión (manual y con app). Checklist pre-vuelo y post-vuelo. Maniobras básicas en patio/entorno controlado. Captura de imágenes ordenadas para mapeo simple. Organización de carpetas y registros de vuelo. Detección y resolución básica de advertencias y errores comunes.

6.2.6 Geomática aplicada

Tipo de Módulo: Específico

Ubicación en el trayecto: 2do cuatrimestre

Carga horaria teórica: 40 hs reloj

Carga horaria de prácticas formativas de carácter profesionalizante: 40 hs reloj

Carga horaria total: 5 hs semanales/80 hs reloj

Finalidades formativas del módulo

Este módulo se propone brindar a los estudiantes las herramientas conceptuales y prácticas necesarias para procesar, interpretar y transformar datos geoespaciales provenientes de drones, sensores remotos e imágenes satelitales. Además, comprender la relación entre captura de datos, procesamiento digital y generación de productos útiles para la toma de decisiones multisectorial y desarrollar capacidades para elaborar productos cartográficos derivados (ortomosaicos, modelos digitales, índices, comparativas temporales).

En este espacio se pretende integrar la geomática como base del análisis territorial y sectorial.

Capacidades profesionales a desarrollar

- Procesar datos capturados con drones para generar productos geoespaciales básicos.
- Interpretar y utilizar imágenes satelitales y ortomosaicos en distintos sectores.
- Elaborar modelos digitales (MDT/MDS) y productos derivados.
- Aplicar índices espectrales simples para análisis ambiental y productivo.

Eje de contenidos/Descriptores

EJE 1 - Introducción a la Geomática y sus aplicaciones. Qué es la Geomática y relación con SIG. Conceptos de fotogrametría, teledetección y procesamiento geoespacial. Fuentes de datos: drones, satélites, sensores terrestres, cartografía preexistente, Aplicaciones multisectoriales: ambiente, agro, territorio, infraestructura, obras, emergencias, recursos hídricos.

EJE 2 - Fotogrametría básica con drones. Principios fotogramétricos: traslape frontal y lateral, altura, GSD. Tipos de captura: área, corredor, punto específico. Planificación conceptual de vuelos orientados a procesamiento. Control de calidad básico de las imágenes. Flujo mínimo de trabajo: carga de imágenes, alineación, generación de nube de puntos, ortomosaico, modelos digitales.. Productos obtenibles: ortomosaico, MDS (modelo digital de superficie), MDT simplificado (si el software lo permite).

EJE 3 - Imágenes satelitales y teledetección básica. Concepto de resolución (espacial, temporal, espectral). Bandas y combinación de bandas. Imágenes gratuitas (Copernicus, Landsat) y disponibles localmente. Preprocesamientos básicos: recorte, realce, conversión. Diferencias entre imágenes satelitales y de dron. Lectura de fenómenos multisectoriales: cuerpos de agua vegetación, infraestructura, áreas urbanas, suelo desnudo, incendios e inundaciones

EJE 4 - Modelos digitales y productos derivados. Nubes de puntos: conceptos, estructura, clasificación básica. MDS y MDT: diferencias, usos, limitaciones. Curvas de nivel y sombreado. Perfiles y secciones. Análisis de relieve para distintas aplicaciones: caminos rurales, escurrimiento del agua, obras y riesgos.

EJE 5 - Índices e indicadores espaciales simples. (aplicados a distintos sectores). NDVI, NBR, NDWI, entre otros (nivel introductorio). Indicadores básicos para: producción agropecuaria (vigor, humedad relativa), ambiente (cambios en vegetación, áreas quemadas), recursos hídricos (cuerpos de agua, variabilidad), territorio (expansión urbana, degradación). Comparación temporal de índices.

EJE 6 - Integración de productos geomáticos en SIG. Exportación e importación de productos geoespaciales. Georreferenciación básica. Metadatos esenciales. Unión de capas procesadas para diagnóstico multisectorial.

Prácticas formativas profesionalizantes

Práctica profesionalizante de mapas de variabilidad como ejercicio práctico. Procesamiento de un set de imágenes de dron (ortomosaico simple). Descarga y uso de imágenes satelitales gratuitas. Creación de un NDVI y comparación básica con otra fecha. Generación de un MDS o MDT según software disponible. Interpretación de un fenómeno multisectorial: expansión urbana, cambio en cuerpos de agua, vigor vegetal, infraestructura, áreas quemadas.

CAPÍTULO VII. ENTORNOS FORMATIVOS

7.1. Entorno formativo

Para la determinación de las condiciones mínimas y pertinencia del Entorno Formativo necesario para la formación Operador en SIG y Drones se ha establecido como criterio central “la clara correspondencia entre el desarrollo de actividades o prácticas y el desarrollo de las capacidades previstas”.

Asimismo, en cuanto al modo de organización que deben adoptar los espacios formativos, se establece que “el diseño y acondicionamiento de los espacios y de prácticas deberá ordenarse a facilitar el aprendizaje de los saberes y destrezas por parte de los/las estudiantes, y no sólo la demostración por parte del/la docente.

Instalaciones

Respecto de la infraestructura se deberá disponer de: un espacio físico con todas las instalaciones edilicias para el dictado de las clases teórico-prácticas, como así también instalaciones sanitarias. Aula de informática equipada (mesas, sillas, pizarra, computadoras y proyector).

Equipamiento, herramental, materiales e insumos:

- Pila de software requerida
- DJI Pilot 2 (Ejecutado en el RC Pro Enterprise)
- DJI Assistant 2 (Serie Enterprise) (Instalado en PC/Mac)
- DJI Thermal Analysis Tool 3 (DTAT 3) (Instalado en PC/Mac)
(Opcional para contexto) DJI Terra

Hardware Requerido Aeronaves (Indispensables):

- 1x DJI Mavic 3T (para práctica de limpieza térmica y zoom).
- 1x DJI Mavic 3M (para práctica de limpieza multiespectral y sensor solar).
- Control Remoto (Indispensable): DJI RC Pro Enterprise.

Componentes (FRU y Repuestos):

- Hélices (Modelo 8658F).
- Baterías (Modelo BWX260) y Hub de Carga.

Para demostración: Módulo RTK y Repuestos: Brazo Módulo de Gimbal, carcasas.

Kit de Taller (Herramientas):

- Kit de destornilladores de precisión (Torx T5, Phillips PH000).

Herramientas de palanca de plástico (Spudger).

- Pinzas antiestáticas.

Estación de Soldadura:

- Soldador de punta fina, Estaño, Fundente (Flujo), Malla desoldadora.

Seguridad ESD (Mandatorio):

- Pulsera antiestática (muñequera ESD).
- Alfombrilla antiestática.

Kit de Limpieza

- Soplador de aire (Rocket Blower / Pera de aire).
- Cepillos suaves.
- Paños de microfibra limpios.
- Líquido limpiador de lentes.
- Paño no abrasivo (para óptica térmica).
- "Sensor Swabs" (hisopos de sensor).
- Líquido de limpieza de sensor.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- Clima LLC. (2025). *Cómo funciona FieldView: Conecta tus equipos* .
- Kilimo. (2025). *Monitoreo de Riego: La tecnología de Kilimo* .
- Sensa. (2025). *Soluciones: Monitoreo de Silo Bolsa* .
- **Wokwi. (2025). Tutorial: ESP32 WiFi y Cliente HTTP/MQTT**,<https://wokwi.com/documentation/guides/esp32-wifi>)
- **ThingsBoard. (2025). Primeros pasos: Creación de paneles de control**.<https://thingsboard.io/docs/getting-started-guides/creating-dashboards/>)
- Auravant. (2025). *Tutorial: Cómo importar y exportar recetas (VRA)*.
- Red AgFunder. (2025). *ISO-XML y el desafío de la interoperabilidad de datos agrícolas*.
- FAO. (sf). *Infraestructura de riego del alto valle de Río Negro*.
- Consejo Federal de Inversiones (CFI). (sf). *Organización del territorio: Valle Medio*.
- Diario Río Negro. (2025). *Drones para la fruticultura: una herramienta que se suma al campo rionegrino*.
- How Precision Agriculture in Argentina Has Reached Mainstream ..., <https://www.commercialuavnews.com/how-precision-agriculture-in-argentina-has-reached-mainstream-status>
- Top 6 Drones with Multispectral Cameras - ABJ Drone Academy, <https://abjademy.global/drone-blog/top-6-drones-with-multispectral-cameras-for-agriculture-and-environmental-monitoring/>
- 2025 Farming Drone Trends: AI Integration & Market Growth Insights - Accio, <https://www.accio.com/business/trend-of-drones-for-farming>
- DJI Mavic 3 Multispectral: Top Precision Agriculture Drone in 2025 ..., <https://advexure.com/blogs/news/mavic-3-multispectral-the-best-drone-for-precision-agriculture-in-2025>
- Creating agricultural indices (NDVI, NDRE) in QGIS – MicaSense ..., <https://support.micasense.com/hc/en-us/articles/226531127-Creating-agricultural-indices-NDVI-NDRE-in-QGIS>
- New Multispectral Drone Camera Enhances Precision Agriculture & Smart Farming

- |UST,<https://www.unmannedsystemstechnology.com/2025/08/new-multispectral-drone-camera-enhances-precision-agriculture-smart-farming/>
- INTA impulsa el uso de drones para monitoreo y gestión del territorio - Noticias de Campo,<https://www.noticiasdecampo.com/2025/06/25/inta-impulsa-el-uso-de-drones-para-monitoreo-y-gestion-del-territorio>
 - 3D drone software — which solution is right for field services? - Airteam,<https://www.airteam.ai/en/blog/3d-drohnen-software-im-vergleich---welche-losung-passt-zum-handwerk>
 - Software for Drone Mapping: Which one is the best? - GeoNadir,<https://geonadir.com/software-for-drone-mapping/>
 - DJI Terra - Make the World Your Digital Asset,<https://enterprise.dji.com/dji-terra>
 - QGIS Training Tutorials: Using Spatial Data in Geographic Information Systems,<https://open.canada.ca/data/en/dataset/89be0c73-6f1f-40b7-b034-323cb40b8eff>
 - QGIS Training Manual — QGIS Documentation documentation,https://docs.qgis.org/latest/en/docs/training_manual/index.html
 - Tutorials - QGIS STAC API Browser,<https://stac-utils.github.io/qgis-stac-plugin/tutorial/>
 - Monitoreo cultivos con Qgis #1 #qgis - YouTube,<https://www.youtube.com/watch?v=nPWKpU94fmo>
 - How to create vectors (shapefiles, geopackage, SpatiaLite) in QGIS - YouTube,<https://www.youtube.com/watch?v=ECqWwOiRchc>
 - Investigadores argentinos crearon la primera red de drones agrícolas de América Latina,<https://mundoagropecuario.com/investigadores-argentinos-crearon-la-primera-red-de-drones-agricolas-de-america-latina/>
 - Todo lo que querés saber sobre los drones para la fruticultura ...,<https://www.rionegro.com.ar/rural/todo-lo-que-quieres-saber-sobre-los-drones-para-la-fruticultura-precios-modelos-y-cual-es-su-potencial/>
 - Río Negro - CFI,https://cfi.org.ar/uploads/2024/05/Rio-Negro_114_0.pdf

- AREAS DE RIEGO EN LA PROVINCIA DE RIO DE NEGRO,
https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/rlc/utf017arg/estudio/riegointegral/areasexistentes/Anexos/PROVINCIA_DE_RIO_NEGRO.pdf
- Mapa base - Provincia de Río Negro - Alto Valle/ Valle Medio / Valle Azul,
<https://www.arcgis.com/apps/mapviewer/index.html?webmap=95a40d925d5749a39290f694e59e0210>
- Diseño de una plantación frutícola con QGIS - YouTube,
<https://www.youtube.com/watch?v=tubviyf7J8s>

-
- Curso Drones y Teledetección Agrícola | PDF | Sistema de ... - Scribd,
<https://es.scribd.com/document/633953833/TELEDETECCION-Y-PROCESAMIENTO-DE-DATOS-MULTIESPECTRALES-TOMADOS-CON-DRONES-APLICADOS-A-LA-AGRICULTURA-DE-PRECISION>
 - Uso de Agisoft Metashape con Datos Térmicos, Multiespectrales y LiDAR,
<https://www.agisoftmetashape.com/es/uso-de-agisoft-metashape-con-datos-termicos-multiespectrales-y-lidar/>
 - 30 Best GIS Software Applications [Rankings] - GISGeography,
<https://gisgeography.com/best-gis-software/>
 - Big Data e Inteligencia Artificial en la agricultura - AgroTech Campus,
<https://agrotechcampus.com/blog/big-data-e-inteligencia-artificial-en-la-agricultura/>
 - La agricultura de precisión - Plataforma Tierra,
<https://www.plataformatierra.es/innovacion/la-agricultura-de-precision>
 - Machine Learning in Sustainable Agriculture: Systematic Review and Research Perspectives - MDPI, <https://www.mdpi.com/2077-0472/15/4/377>
 - Agricultura Climáticamente Inteligente en Argentina - CGSpace - CGIAR,
<https://cgspace.cgiar.org/server/api/core/bitstreams/2682b94b-d735-4534-816e-20bed6e17b2d/content>
 - Heladas Heladas Primaverales en el Alto Valle de Río Negro. Hidrometeorología H2O: La forma del agua. La lucha antigranizo en,
<https://repositorio.smn.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12160/1189/MET10-5.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 - Manejo de carpocapsa en el cultivo de nogal - Sistema Nacional de Repositorios Digitales,
https://repositoriosdigitales.mincyt.gob.ar/vufind/Record/INTADig_ba22d0087fb38e31ae32c729b5cd9f2c

- Aplicaciones y beneficios de la IA en agricultura - Tecnología | Euroinnova, <https://tecnologia.euroinnova.com/inteligencia-artificial-agricultura>
- Agricultura inteligente: cómo funciona y ventajas - Agforest, <https://agforest.ai/agricultura-inteligente/>
- Sílabo de La Asignatura de Agricultura de Precisión | PDF ... - Scribd, <https://www.scribd.com/document/681830639/SILABO-DE-LA-ASIGNATURA-DE-AGRICULTURA-DE-PRECISION-1>
- Machine Learning in Agriculture: A Review - MDPI, <https://www.mdpi.com/1424-8220/18/8/2674>
- Registran cultivos agrícolas con algoritmos de deep learning | UDEM, <https://www.udem.edu.mx/es/ingenieria-y-tecnologias-institucional/noticia/registran-cultivos-agricolas-con-algoritmos-de-deep>
- Inteligencia artificial: ¿cómo podría transformar la agricultura?, <https://alliancebioiversityciat.org/es/stories/inteligencia-artificial-como-podria-transformar-agricultura>
- (PDF) Predicción del rendimiento de cultivos agrícolas usando aprendizaje automático, https://www.researchgate.net/publication/349207652_Prediccion_del_rendimiento_de_cultivos_agricolas_usando_aprendizaje_automatizado
- Inteligencia-artificial-en-agricultura-uso-de-algoritmos-drones-y-biosensores.pdf - eduCAPES, <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/738468/1/inteligencia-artificial-en-agricultura-uso-de-algoritmos-drones-y-biosensores.pdf>
- Tecnología hortícola mediterránea - Evolución y futuro: viveros, frutales, hortalizas y ornamentales - Aefa-agronutrientes.org, <https://aefa-agronutrientes.org/wp-content/uploads/tecnologia-horticola-mediterranea-baja.pdf>
- A Precise and Autonomous Irrigation System For Agriculture: IoT Based Self Propelled Center Pivot Irrigation System - ResearchGate, https://www.researchgate.net/publication/345425428_A_Precise_and_Autonomous_Irrigation_System_For_Agriculture_IoT_Based_Self_Propelled_Center_Pivot_Irrigation_System
- NCE/19/1900198 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos - IPB.SGGQ, <https://sggq.ipb.pt/gestao/curso/download-guia?id=26>

- AgRegNet: A Deep Regression Network for Flower and Fruit Density Estimation, Localization, and Counting in Orchards - arXiv, <https://arxiv.org/html/2409.17400v1>
- *Sistema de información geográfica (Visión general):* [Wikipedia - SIG](#)
- *Componentes estructurales:* [Los 5 componentes principales de los SIG y su importancia - Carmatec](#)
- *Impacto en el agro:* [SIG en la Agricultura: Quiénes se benefician y cómo - EOS](#)
- *Contexto histórico nacional:* [Sistemas de Información Geográfica en Argentina: Síntesis académica - ResearchGate](#)
- *Sistemas de referencia nacionales:* [Adopción del Nuevo Marco de Referencia Geodésico Nacional \(POSGAR\) - IGN](#)
- *Diferencias técnicas:* [Diferencias entre sistemas de coordenadas geográficas y proyectadas - MappingGIS](#)
- *Proyecciones:* [Proyección cartográfica: características y tipos - Concepto.de](#)
- *Manual NASA:* [Fundamentos de la Teledetección \(Percepción Remota\) - NASA Applied Sciences](#)
- *Resolución espacial:* [Explore imagery: Spatial resolution - Learn ArcGIS](#)
- *Descarga Oficial:* [Download QGIS Platform](#)
- *Instalación:* [Cómo descargar e instalar QGIS en Windows - MappingGIS](#)
- *Manual de Usuario:* [Guía de usuario de QGIS \(Documentación oficial\)](#)
- *Gestión de datos:* [11.1. Opening Data - QGIS Documentation](#)
- *Portal Nacional:* [Geoportal INTA: acceso a información geoespacial](#)
- *Catálogo CONAE:* [GEOServicios OGC - Comisión Nacional de Actividades Espaciales](#)
- *Datos Europeos (Sentinel):* [Copernicus Data Space Ecosystem](#)
- *Datos EEUU (Landsat):* [Landsat Data Access - USGS](#)
- *Datos Abiertos Agroindustria:* [Datos Abiertos - Agricultura, Ganadería y Pesca](#)
- *Regulación Nacional:* [Reglamento RPA / RPAS y referencia normativa - ANAC](#)
- *Legislación:* [AVIACIÓN CIVIL NO TRIPULADA - Decreto 663/2024](#)

- *Casillero Aeronáutico Digital*: [ANAC | CAD Digital](#)
- *Combinaciones espectrales*: [Combinación de bandas en imágenes de satélite Landsat y Sentinel - MappingGIS](#)
- *Preprocesamiento*: [Fundamentos del procesamiento digital de imágenes - EVA Fing](#)
- *Calculadora Ráster*: [17.10. La calculadora ráster y valores sin datos - QGIS Training](#)
- *NDVI (Vegetación)*: [NDVI: Preguntas Frecuentes e Interpretación - EOS](#)
- *NDWI (Agua/Humedad)*: [NDWI: Fórmula del índice y usos en agricultura](#)
- *NDMI (Estrés hídrico)*: [NDMI: Fórmula del índice e interpretación](#)
- *Interpretación comparada*: [Índices de vegetación y su interpretación \(NDVI, GNDVI, MSAVI2\) - Auravant](#)
- *Clasificación*: [Clasificaciones de imágenes de satélite \(Supervisada/No supervisada\) - Ingeoexpert](#)
- *Interpolación*: [24.1.6. Interpolation methods - QGIS Docs](#)
- *Monitoreo temporal*: [Repaso de la Teledetección Óptica e Introducción a SNAP - NASA](#)
- *Plataforma de Datos Espaciales*: [Infraestructura de Datos Espaciales de la Provincia de Río Negro \(IDE Río Negro\)](#)
- *Mapeo de Suelos y Riego*: [GeoINTA - Visor de Mapas \(Enfocado en Patagonia Norte\)](#)
- *Bosques y Cobertura*: [Inventario Nacional de Bosques Nativos - Región Bosque Andino Patagónico](#)
- *Fruticultura (Peras y Manzanas)*: [Informes de Cadenas de Valor: Frutas de Pepita - Argentina.gob.ar](#)
- *Estadísticas Regionales*: [Anuario Estadístico - Centro Regional Patagonia Norte \(SENASA\)](#)
- *Vitivinicultura*: [Informes de Cosecha y Superficie: Río Negro - Instituto Nacional de Vitivinicultura \(INV\)](#)
- *Manejo de Riego y Clima*: [Agrometeorología y Riego en el Alto Valle - INTA Alto Valle](#)
- *Frutos Secos (Nogal/Almendro/Avellano)*: [Cluster de Frutos Secos de la Norpatagonia](#)

- *Frutas Finas (Fragarias/Cerasus/Berries):* Cluster de Frutas Finas de la Norpatagonia
- *Sistematización de Tecnologías:* Tecnologías de Agricultura de Precisión - INTA
- *Gestión del Agua:* Departamento Provincial de Aguas (DPA) Río Negro - Información Hídrica
- *Uso del Suelo:* Los suelos del Alto Valle: compendio de estudios previos y propuestas de manejo a partir de su análisis
- *Conceptos Generales:* Manual de Agricultura de Precisión - GIS & Beers
- *Aplicación Variable:* Tecnología de Tasa Variable (VRA): Importancia en agricultura - EOS
- *Digitalización:* Digitalización y cambio tecnológico en mipymes agrícolas - CEPAL