

## Convocatoria ingreso CIC - Fortalecimiento en I+D+i 2019

Completar este formulario por cada ingreso requerido en la Carrera del Investigador Científico y Tecnológico.

### Datos de la Institución

<b>Denominación completa:</b>	INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL	<b>Sigla</b>	IGN
<b>Domicilio</b>	Av. Cabildo 381	<b>Localidad</b>	Ciudad Autónoma de Buenos Aires
<b>Código postal</b>	1426	<b>Provincia</b>	Buenos Aires
<b>Teléfono</b>	(54-11) 4576-5545/49 - 4576-5576/79	<b>Mail</b>	<a href="mailto:pmicou@ign.gob.ar">pmicou@ign.gob.ar</a>

### Seleccionar con una X la opción que corresponda

<b>Universidad Pública</b>		
<b>Organismo Estatal</b>	X	

### Justificación para su incorporación

El Instituto Geográfico Nacional debe producir cartografía a distintas escalas para la representación soberana del territorio nacional, mapas provinciales, atlas de diferente tipo y soporte, publicaciones didácticas para el público en general y para la educación en particular, como así también publicaciones de divulgación científica y técnica que permitan dar a conocer los trabajos realizados por el Organismo.

En este respecto, existe la necesidad de innovar en técnicas y metodologías para la producción, el control y la publicación cartográfica de manera de mantener actualizada día a día la diversidad de productos cartográficos que genera el organismo y que son insumos indispensables tanto para la toma de decisiones respecto a la gestión del territorio, como para usos educativos o científicos. Es de suma importancia que dicha actualización se haga de manera fluida y precisa.

### Línea de Investigación o Temática de Interés (Indique si se trata de una línea existente en la Institución)

<b>SI</b>		SI: Realizar una descripción de la misma, trayectoria/alcances, etc.
<b>NO</b>	X	NO: Realizar una descripción de la misma a continuación del título.

**Producción y actualización cartográfica.** Esta línea I+D+i propone el desarrollo e investigación de técnicas asistidas mediante inteligencia artificial para el reconocimiento de rasgos geográficos naturales y/o antrópicos en el terreno. El objetivo de la aplicación de dicha técnica es el de digitalizar (vectorizar) en forma automatizada o semi-supervisada rasgos para la generación de cartografía a escala 1:100.000. Esta información, que será abundante en cantidad, deberá ser administrada para su carga en la base de datos geográfica institucional, y a su vez diferenciada de la información tradicionalmente almacenada en la actualidad.

La vectorización de información del terreno no solamente abarca la digitalización de imágenes satelitarias sino también el análisis de nubes de puntos derivadas de técnicas fotogramétricas y LIDAR. Existen diversos paquetes de código abierto para análisis de nubes de puntos (ej. PDAL) que pueden ser aprovechados y expandirse para los fines específicos del área cartográfica del IGN.

Se explorarán las modalidades de trabajo necesarias para obtener cartografía en forma asistida y se indagarán técnicas y procesos adecuados para la publicación de dicha información en escala 1:100.000.

¿Ya solicitó esta línea de investigación en la Convocatoria del año 2018?	<b>SI</b>		<b>NO</b>	X
---	-----------	--	-----------	---

### Perfil del Investigador

**Cartógrafo o Geógrafo o Lic. En Sistemas de Información Geográfica, con especial interés en métodos y procesos de producción cartográfica y automatización.**

### Unidad de Investigación (en la que se incorporaría)

* Tipo de Lugar de Trabajo	Instituto Geográfico Nacional
* Descripción del Nivel de LT 1	Dirección General de Producción Cartográfica
* Descripción del Nivel de LT 2	Dirección de Cartografía

*Descripción del Nivel de LT 3		
* Dirección postal	* Dirección:	Av. Cabildo 381
	* Código Postal:	1426
	* Casilla de Correo:	<a href="mailto:pmicou@ign.gob.ar">pmicou@ign.gob.ar</a>
	* Loc. / Pcia:	CABA
	* Teléfono	(54-11) 4576-5545/49 - 4576-5576/79

### Formación

Grado: Estudios universitarios completos en carreras de Geografía, Cartografía, Informática, Sistemas de Información Geográfica, Computación, Ingeniería informática, Agrimensura y afines. Doctorado en temáticas vinculadas a tecnologías de la información y/o geografía.

### Otras competencias

Conocimientos informáticos para desarrollo de métodos para la generación de cartografía asistida.

<b>Categoría</b>	Inv. Asistente
<b>Gran Área del Conocimiento</b>	KA - Ciencias agrarias, de las ingenierías y materiales desarrollo tecnológico y social

### Recursos destinados por la Institución para los investigadores que se incorporen con esta modalidad:

#### Económicos:

Serán contemplados de acuerdo al presupuesto del Organismo durante los años que dure la estancia del investigador. Se pondrá a disposición de los investigadores los fondos necesarios para la publicación de al menos dos artículos con referato por año, por proyecto en revistas científicas internacionales.

#### Humanos:

El IGN pondrá a disposición todos los recursos humanos que fueran necesarios y estén al alcance de la institución para la correcta ejecución de las actividades.

#### Equipamiento y estructura edilicia disponible:

Los investigadores contarán con equipamiento mobiliario e informático proporcionado por el IGN, tales como computadora con sistema operativo Windows o Linux, de acuerdo a la necesidad de cada uno, acceso a Internet y a la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología. El IGN también proveerá de oficinas con el mobiliario necesario para llevar adelante las actividades mencionadas en esta propuesta. Antecedentes cartográficos de todo el país. Imágenes satelitales y/o vuelos fotogramétricos del país

#### Eventuales cargos docentes y dedicación prevista para el investigador que se incorpore:

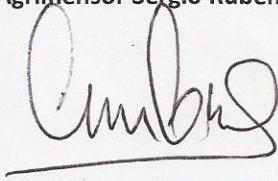
NO.

#### Facilidades de vivienda para quienes se realicen:

NO.

#### Otras facilidades no mencionadas en los puntos anteriores

Acceso a todos los cursos brindados por el Centro de Capacitación en Ciencia Geográfica del Instituto Geográfico Nacional. Temáticas: Sistemas de Información Geográfica, Procesamiento Digital de Imágenes Satelitales- Geodesia Satelitaria - GPS, Cartografía Digital. Disponibilidad de software aplicativo al procesamiento de imágenes satelitales y sistemas de información geográfica, biblioteca de imágenes satelitales del IGN, disponibilidad de fotos aéreas de alta resolución obtenidas por medio de la cámara digital del Instituto.

Datos de Persona de Contacto para consultas sobre el perfil	
Apellido y Nombre:	Dra. Ana Paula Micou
Casilla de Correo:	pmicou@ign.gob.ar
Calle:	Av. Cabildo 381
Teléfono:	4576-5526
Horario de atención	Lunes a Viernes de 8hs a 15hs
<b>Firma y aclaración de la máxima autoridad:</b>	<b>Presidente Agrimensor Sergio Rubén Cimbaro</b>  <b>Agrimensor SERGIO RUBEN CIMBARO</b> <b>PRESIDENTE DEL INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL</b>
<b>Lugar y fecha:</b>	<b>18 de junio de 2019.</b>

## **Propuesta de fortalecimiento de Investigación y Desarrollo (I+D) Instituto Geográfico Nacional**

El siguiente documento tiene como objetivo informar sobre la propuesta de fortalecimiento del área de investigación y desarrollo del Instituto Geográfico Nacional. La misma está basada en las líneas estratégicas definidas en el Plan de Gestión institucional 2015-2020 (IGN 2015. La información geográfica al servicio del país. Plan de gestión 2015-2020). Dicho plan, elaborado de manera participativa, permitió la definición de una misión actualizada del Organismo en función del marco legal que lo rige y una nueva visión del organismo con miras a los próximos 5 años. Esto permitió la definición de una nueva visión institucional del IGN: Ser el organismo líder en la producción y difusión de conocimiento e información geoespacial de la República Argentina.

El Instituto cuenta con una Dirección de Planificación, Investigación y Desarrollo cuyos esfuerzos están destinados a fortalecer la actividad científica en las diversas áreas del Organismo. El Plan de Gestión institucional formula los siguientes ejes estratégicos vinculados con el área de I+D:

*Investigación aplicada:* Para ser una institución líder y de referencia en la temática es prioritario fortalecer las acciones de generación de conocimiento para su aplicación en la mejora de los procesos de obtención, gestión, análisis y difusión de información geoespacial, agregando valor en busca de la calidad y soberanía tecnológicas.

*Innovación:* La innovación es la búsqueda consciente y metódica de ideas y oportunidades creativas y novedosas para resolver necesidades tanto en lo referido a productos, servicios, procesos y sistemas organizacionales. El vertiginoso avance tecnológico en el campo de ciencias como la geodesia, la geomática o las ciencias de la información exige nuevas formas de pensar para promover la innovación en los procesos de obtención, gestión, análisis y distribución de la información geoespacial, por lo cual es prioritario adoptar políticas creativas y de vanguardia en el quehacer del organismo. Comprende la utilización de los conocimientos adquiridos en la investigación aplicada para la producción de materiales, dispositivos, procedimientos o servicios nuevos.

La siguiente es una propuesta institucional desarrollada de manera participativa entre las áreas de Geodesia, Sensores Remotos, Cartografía, Geografía, Información Geoespacial e Investigación y Desarrollo, abarcando diferentes campos de investigación que cubrirán vacancia en cuatro áreas estratégicas del Instituto Geográfico Nacional:

1. Mantenimiento y actualización de los marcos de referencia geodésicos,
2. Generación de Modelos Digitales de Elevación
3. Producción y actualización de Información Geoespacial
4. Producción y actualización cartográfica

Las líneas de investigación propuestas están enmarcadas en las funciones del Instituto Geográfico Nacional de acuerdo a lo establecido en el Decreto N° 2101/2015, a saber:

1. Entender en la obtención y representación de la cartografía oficial del territorio continental, insular y antártico de la REPÚBLICA ARGENTINA y su actualización permanente, para ser editada en cualquier formato y distribuida bajo cualquier modalidad, en el Territorio Nacional según lo establecido por la “Ley de la Carta”, Ley N°22.963 y sus modificatorias.
2. Entender en la elaboración y actualización de las series cartográficas nacionales en sus diferentes formatos y escalas.
3. Desarrollar proyectos de investigación científica e implementación tecnológica con el objetivo de generar conocimiento para su aplicación en la mejora de los procesos de obtención, gestión, análisis y difusión de información geoespacial del Organismo, agregando valor a sus productos y servicios, promoviendo la soberanía tecnológica.
4. Desarrollar procesos y pautas que se constituyan en normas orientadoras para la captura, publicación y representación de información geográfica georreferenciada.

A continuación se detallan los temas de investigación para los cuales se solicitan los perfiles de los investigadores.

### **1. Mantenimiento y actualización de los marcos de referencia geodésicos**

Esta línea de I+D tiene por objetivo desarrollar y mejorar las técnicas de procesamiento geodésico para el mantenimiento y actualización del marco de referencia nacional, Posiciones Geodésicas Argentinas (POSGAR). Se espera alcanzar este objetivo mediante dos acciones, cada una asociada a un perfil de investigador:

- 1) Perfeccionando el procesamiento de interferometría de líneas de base muy largas (VLBI por sus siglas en inglés) utilizando datos del Observatorio Argentino-Alemán de Geodesia (AGGO). Dichas observaciones, junto con las soluciones de GNSS y, a futuro, con las de SLR, serán posteriormente incorporadas como pseudo-observaciones al ajuste del marco de referencia nacional.
- 2) Fortaleciendo los modelos geodésicos de trayectoria analizando deformaciones y señales de origen geofísico de características no-lineales que puedan afectar al marco POSGAR. Para ello se utilizarán datos de interferometría de radar de apertura sintética (InSAR) observados mediante los satélites radar de la misión SAOCOM valiéndose de los modelos digitales desarrollados en el propio organismo.

Esta propuesta se centra en el aprovechamiento de recursos ya existentes, tanto en el IGN como en otras instituciones asociadas como AGGO y la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), complementando el desarrollo de nuevas técnicas con la generación de conocimiento científico en las áreas específicas de cada una. A través de estas dos líneas de acción, se propondrá mejorar y fortalecer los servicios brindados por el

IGN, en beneficio del país, el continente y la comunidad internacional de Geodesia. Para llevar adelante estas tres acciones, se propone la incorporación de dos investigadores de carrera. A continuación se detallan cada una de las acciones y los perfiles de los investigadores.

### ***Perfeccionamiento del Centro de Combinación VLBI, SLR y GNSS***

Esta línea de acción se orienta a establecer en la Argentina un centro internacional de combinación para el procesamiento de los datos VLBI, SLR y GNSS recopilados por AGGO e IGN y otros Servicios Científicos de Asociación Internacional de Geodesia (IAG por sus siglas en inglés). Para ello, las observaciones de las técnicas deben recopilarse regularmente a través de Internet desde los respectivos centros de Servicios de IAG.

Para cada semana se obtendrán las posiciones de las estaciones y la orientación de la Tierra (rotación, *Earth Orientation Parameters*, EOP), junto con sus matrices de varianza-covarianza. Se compararán regularmente con los productos de los centros de análisis internacionales de los Servicios de IAG y, las eventuales discrepancias que se detecten, deberán reportarse a los respectivos Servicios de IAG.

Posteriormente, los resultados individuales de cada técnica deben combinarse en un resultado multitécnica. Los datos de entrada en esta etapa son las ecuaciones normales de las técnicas individuales. Es necesario un entrenamiento intensivo del uso de los programas complejos para dominar las diversas opciones (definición y realización del datum geodésico, ponderación de las técnicas individuales, vínculos locales, es decir, vectores de excentricidad entre las técnicas en las estaciones seleccionadas, etc.). El procedimiento de combinación se extenderá a productos específicos (por ejemplo, modelos de la ionosfera) en cooperación mutua con otros organismos nacionales.

### ***Resultados esperados***

Los resultados de los productos generados deben ponerse a disposición de la comunidad a través de Internet. Esto se realizará utilizando el sitio web del IGN y los sitios web de los Servicios Científicos Internacionales. La serie temporal de resultados se interpretará con respecto a los estudios de cambios globales y geodinámicos (variaciones en diversos procesos geofísicos).

Como parte del Centro de Investigaciones de Geodesia Aplicada (CIGA), la instalación de un Centro Combinación de observaciones VLBI, SLR y GNSS para un marco de referencia sostenible, estable a largo plazo y preciso en Argentina y América Latina comprende dos fases: i) preparatoria y ii) operacional. La fase preparatoria involucra el estudio de los programas de cálculo necesarios para el procesamiento de los datos de las diferentes técnicas y para su combinación y su duración se estima en tres años. La fase operacional tiene carácter de permanente.

Finalmente, se evaluará la contribución individual de las técnicas al marco de referencia nacional, se analizará la técnica y las soluciones combinadas con respecto a una resolución temporal adecuada y se desarrollarán estrategias para ponderar las técnicas y los vínculos locales. Como resultado de esta evaluación y de otros estudios específicos que se desarrollarán durante la operación del centro de combinación, se publicarán artículos

científicos y técnicos con referato de manera de difundir tanto las técnicas como resultados obtenidos.

#### *Perfiles del/la investigador/a*

Gran Área del Conocimiento: Ciencias Exactas y Naturales (KE)

Disciplina: Ciencias de la Tierra, del Agua y de la Atmósfera (KE1); Matemática (KE2); Astronomía (KE4).

Características profesionales: Amplio conocimiento en análisis de señales. Experiencia en lenguajes de programación FORTRAN, C y/o C++, MATLAB y/o Python. Manejo de bases de datos relacionales (no excluyente). Preferentemente con experiencia en procesamiento y/o análisis de señales GNSS. Conocimiento de sistemas operativos Linux.

Capacidades personales: Buen manejo de equipos de trabajo multidisciplinarios, capacidad de liderazgo y toma de decisiones.

Categoría esperada: Asistente o superior

#### ***Análisis de deformaciones mediante técnicas InSAR***

Mediante el aprovechamiento de las imágenes radar disponibles a través de la CONAE y la generación de modelos digitales de elevación (MDE) en la Dirección de Sensores Remotos (ver sección 2), se propone estudiar zonas de deformación para la generación de series de tiempo InSAR. También se propone la utilización de la técnica de *permanent scatterers* para el seguimiento preciso de blancos distinguibles en las imágenes SAR.

Dichas observaciones y series de tiempo brindan información valiosa sobre el estado y evolución del marco de referencia geodésico en zonas sin monitoreo GNSS permanente. A partir de las series de tiempo InSAR y/o GNSS, es posible realizar modelación de trayectorias para el estudio de la evolución temporal de las marcas geodésicas de interés.

Los denominados modelos de trayectorias son una descripción cinemática de la posición de una estación geodésica en función del tiempo. Un modelo que solamente contempla variaciones lineales en las coordenadas de las estaciones es denominado Modelo de Trayectoria Lineal (LTM, Linear Trajectory Model). Cuando el modelo utilizado contempla todas las variaciones conocidas hasta el momento (lineales y no-lineales) se lo denomina Modelo Extendido de Trayectoria (ETM, Extended Trajectory Model).

El proceso de modelación geofísica de señales comienza por la captura y parametrización de señales de interés presentes en las series de tiempo GNSS e InSAR, es decir, aquellas que afectan el acceso al marco. La mayoría de estas señales ya se encuentran descritas como parámetros de funciones matemáticas que se ajustan por los ETM de cada estación.

Los parámetros obtenidos de los modelos correspondientes, tales como ajuste isostático glacial, deformación co-sísmica y deformación periódica por cargas, serán luego analizados e introducidos en el modelo de predicción de trayectorias conocido como VEL-Ar (<http://www.ign.gov.ar/NuestrasActividades/Geodesia/VEL-Ar>). Además se estudiarán los resultados recientes de Snay, Saleh, & Pearson, (2018)<sup>1</sup> que comprenden una visión más general de la interpolación de trayectorias para el mantenimiento del acceso al marco de referencia modelando la componente vertical además de las componentes horizontales.

### ***Resultados esperados***

Se espera mejorar el acceso al marco de referencia en regiones donde no existe monitoreo GNSS continuo, así como también generar los procedimientos y metodologías para la producción sistemática de modelos de interpolación de las señales observadas. En algunos casos, como el de ruptura sísmica, se deberá tener en cuenta el origen geofísico de dichas señales, sobre todo cuando no sea posible una interpolación directa de las observaciones.

De la investigación de las señales geofísicas, se espera publicar artículos científicos y técnicos con referato de manera de difundir tanto las técnicas como resultados obtenidos. Se publicarán los modelos de predicción de trayectorias correspondientes que brindarán a los usuarios acceso al marco de referencia POSGAR vigente. Los modelos de trayectorias vigentes serán actualizados y puestos a disposición del público a través del sitio web del IGN.

### *Perfiles del / la investigador/a*

Gran Área del Conocimiento: Ciencias Exactas y Naturales (KE)

Disciplina: Ciencias de la Tierra, del Agua y de la Atmósfera (KE1); Matemática (KE2); Astronomía (KE4); Física (KE3).

Características profesionales: Sólidos conocimientos en la técnica SAR / InSAR. Experiencia en lenguajes de programación orientados a objetos (Python preferentemente, no excluyente) y MATLAB. Conocimientos básicos en lenguajes C, C++ y FORTRAN (no excluyente). Preferentemente con alguna experiencia en procesamiento y/o análisis de señales GNSS (no excluyente). Conocimiento de sistemas operativos Linux.

Capacidades personales: Buen manejo de equipos de trabajo multidisciplinarios, capacidad de liderazgo y toma de decisiones.

Categoría esperada: Asistente o superior

---

<sup>1</sup> Snay, R. A., Saleh, J., & Pearson, C. F. (2018). Improving TRANS4D's model for vertical crustal velocities in Western CONUS. *Journal of Applied Geodesy*, 0(0). <https://doi.org/10.1515/jag-2018-0010>



## **2. Generación de Modelos Digitales de Elevación con tecnología SAR**

En cumplimiento de los objetivos institucionales del IGN de promover la generación de conocimiento y de producir información geográfica precisa, oportuna y concisa para el desarrollo integral del país, la presente línea de investigación tiene por objetivo implementar la elaboración de Modelos Digitales de Elevación (MDE) utilizando tecnología SAR, aprovechando especialmente la disponibilidad de productos que ofrecerá la misión satelital SAOCOM 1A (ya en órbita) y 1B, (en órbita en un futuro próximo) de la CONAE. Se enfatizará la elaboración de MDE en áreas de escasa o nula expresión topográfica (1/3 del territorio continental nacional), a partir de la investigación y el desarrollo de diversos métodos de procesamientos (como técnicas interferométricas) para su generación y validación, y el desarrollo de productos derivados de alto valor agregado tales como mapas de pendientes, aspecto y curvas de nivel.

Se espera con la apertura de esta línea de investigación analizar y desarrollar metodologías innovadoras que generen productos de alto nivel, precisos y a escalas no disponibles aún para la totalidad del territorio nacional. Los productos generados son insumos básicos y fundamentales para diversas áreas de gestión, pero cabe señalar la importancia de los MDE de alta resolución para la gestión del riesgo de inundaciones tanto a nivel regional, como puede ser la cuenca hídrica, como para la gestión local del riesgo. Desde la Dirección de Sensores Remotos del IGN se propone incorporar esta nueva área de investigación y desarrollo de gran importancia estratégica para el país, y que aún cuenta con grandes déficits de información de base para la generación de modelos hidrológicos, o la modelación de inundaciones tanto en zonas rurales como urbanas.

### *Perfil del investigador/a*

Gran Área del Conocimiento: Ciencias Exactas y Naturales (KE)

Disciplina: Ciencias de la Tierra, del Agua y de la Atmósfera (KE1); Física (KE3), Matemática (KE2)

Características profesionales: Conocimientos de fotogrametría, imágenes de satélite, sistemas de información geográfica y geodesia.

Capacidades personales: Buen manejo de equipos de trabajo multidisciplinarios, capacidad de liderazgo y toma de decisiones.

Categoría esperada: Asistente o superior

### **3. Producción y actualización de Información Geoespacial**

El IGN tiene la misión de producir, explotar y actualizar información geoespacial del Territorio Nacional, a cuyo fin responde toda su estructura orgánica. Esta información es necesaria para la construcción de la Cartografía Oficial de la República Argentina y a su vez brinda el apoyo geográfico y cartográfico necesario para la planificación de proyectos vinculados con políticas de Estado, desarrolladas tanto por el Gobierno Nacional como por los gobiernos provinciales, contribuyendo al cumplimiento de los objetivos de gobierno.

La línea de investigación propuesta se enmarca en el cumplimiento de los objetivos institucionales que proponen: a) producir y promover la generación de conocimiento e información geográfica precisa, oportuna y concisa, imprescindible para el desarrollo integral del país; y b) promover la difusión de conocimiento y publicar información geográfica en diferentes formatos de manera tal que sea accesible en forma oportuna tanto para la toma de decisiones como para toda la ciudadanía. A su vez, el eje estratégico investigación aplicada promueve fortalecer las acciones de generación de conocimiento para su aplicación en la mejora de los procesos de obtención, gestión, análisis y difusión de información geoespacial, agregando valor en búsqueda de la mejora continua de la calidad; y el eje de innovación refiere a la búsqueda metódica de ideas y oportunidades creativas para resolver necesidades vinculadas a productos, servicios, procesos y sistemas organizacionales. La información geoespacial oficial es un aporte esencial para el diseño de políticas públicas que sirvan al abordaje de diversas problemáticas, tales como: ordenamiento territorial, planificación urbana, gestión de riesgo ambiental, análisis socioeconómico y demográfico, defensa y seguridad, entre otras. En este sentido, la estrategia de fortalecimiento de las capacidades I+D del Instituto Geográfico Nacional se basa en el mejoramiento de sus actividades y servicios brindados a la comunidad, complementando el desarrollo de nuevas técnicas de aplicación práctica con la generación de conocimiento científico. Un componente importante de esta estrategia es la incorporación de personal científico especializado y abocado principalmente a las tareas de investigación, sistematización y aplicación de conocimientos. Por ello, a partir de la incorporación del perfil de investigación propuesto se espera lograr una mejora sustancial en los métodos, tiempos y calidad de los procesos de producción, procesamiento y publicación de información geoespacial; que implique nuevas técnicas en la automatización de la captura y procesamiento de datos a partir de imágenes satelitales y fotografías aéreas, normalización y codificación de datos, optimización del funcionamiento de geodatabase e innovación en las plataformas de publicación y visualización de dicha información geoespacial.

Se propone como temática de interés la indagación, el análisis, el desarrollo y la aplicación de técnicas para la automatización de la captura y actualización de información geoespacial. Esta línea de investigación tiene como objetivo incorporar nuevos conocimientos y métodos científicos en el diseño y desarrollo de técnicas para la automatización de la captura y actualización de la información geoespacial con el fin de lograr mayor eficiencia y eficacia en los procesos de producción del organismo.

Se hace necesaria una línea de investigación que indague en métodos y tecnologías para la generación y actualización continua y sostenida en el tiempo de la información geográfica relacionada a información geoespacial específica como es el caso de la

hidrografía superficial de todo el país, a una escala de detalle, insumo básico y fundamental para toda política pública relacionada a la gestión de los recursos hídricos o la gestión integral del riesgo, temas identificados como estratégicos por el Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología.

Los avances presentados por las geo tecnologías en los últimos años acompañados por el desarrollo de equipamiento como vehículos aéreos no tripulados (VANTs) han modificado y mejorado el proceso de adquisición de datos geográficos. El IGN ha incorporado 2 VANTs en 2018 se espera también con la apertura de esta línea de investigación indagar en nuevas metodologías para la captura de datos por estos medios, de manera de maximizar el uso del instrumental ya adquirido por la institución.

**Cabe mencionar que cada línea de investigación está íntimamente ligada a las otras. Los productos que deriven de cada una de las áreas son insumos necesarios para las demás, formando cada una un eslabón fundamental en la línea de producción cartográfica del Instituto.**

*Perfil del investigador/a*

Gran Área del Conocimiento: KA - Ciencias agrarias, de las ingenierías y materiales desarrollo tecnológico y social

Disciplina: Ambiente y sustentabilidad KA7; Informática y comunicaciones KA4

Características profesionales: Conocimientos de fotogrametría, imágenes de satélite, sistemas de información geográfica y geodesia.

Capacidades personales: Buen manejo de equipos de trabajo multidisciplinarios, capacidad de liderazgo y toma de decisiones.

Categoría esperada: Asistente o superior

#### **4. Producción y actualización cartográfica.**

El Instituto Geográfico Nacional debe producir cartografía a distintas escalas para la representación soberana del territorio nacional, mapas provinciales, atlas de diferente tipo y soporte, publicaciones didácticas para el público en general y para la educación en particular, como así también publicaciones de divulgación científica y técnica que permitan dar a conocer los trabajos realizados por el Organismo.

En este respecto, existe la necesidad de innovar en técnicas y metodologías para la producción, el control y la publicación cartográfica de manera de mantener actualizada día a día la diversidad de productos cartográficos que genera el organismo y que son insumos indispensables tanto para la toma de decisiones respecto a la gestión del territorio, como para usos educativos o científicos. Es de suma importancia que dicha actualización se haga de manera fluida y precisa.

Esta línea I+D+i propone el desarrollo e investigación de técnicas asistidas mediante inteligencia artificial para el reconocimiento de rasgos geográficos naturales y/o antrópicos en el terreno. El objetivo de la aplicación de dicha técnica es el de digitalizar (vectorizar) en forma automatizada o semi-supervisada rasgos para la generación de cartografía a escala 1:100.000. Esta información, que será abundante en cantidad, deberá ser administrada para su carga en la base de datos geográfica institucional, y a su vez diferenciada de la información tradicionalmente almacenada en la actualidad.

La vectorización de información del terreno no solamente abarca la digitalización de imágenes satelitarias sino también el análisis de nubes de puntos derivadas de técnicas fotogramétricas y LIDAR. Existen diversos paquetes de código abierto para análisis de nubes de puntos (ej. PDAL) que pueden ser aprovechados y expandirse para los fines específicos del área cartográfica del IGN.

Se explorarán las modalidades de trabajo necesarias para obtener cartografía en forma asistida y se indagarán técnicas y procesos adecuados para la publicación de dicha información en escala 1:100.000.

#### *Perfil del investigador/a*

Gran Área del Conocimiento: KA - Ciencias agrarias, de las ingenierías y materiales desarrollo tecnológico y social

Disciplina: Ambiente y sustentabilidad KA7; Informática y comunicaciones KA4

Características profesionales: Cartógrafo o Geógrafo con trayectoria en Sistemas de Información Geográfica con especial interés en métodos y procesos de producción cartográfica

Capacidades personales: Buen manejo de equipos de trabajo multidisciplinarios, capacidad de liderazgo y toma de decisiones.

Categoría esperada: Asistente o superior