



POR LA CUAL SE RESUELVE APROBAR LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: “CONSTRUCCIÓN DE INFORMACIÓN GEOESPACIAL DE BASE A TRAVÉS DE DRONES Y OTROS ELEMENTOS DE DETECCIÓN REMOTA PARA ESTUDIOS URBANOS E INFRAESTRUCTURAS DE GRAN PORTE”.-

San Lorenzo, 11 de abril de 2023
Acta N° 08 – Sesión Ordinaria – Consejo Directivo

VISTO Y

CONSIDERANDO: El Expediente N° 1632 del 24/03/2023 del Arq. GUILLERMO BRITZ, Investigador por el CIDI de la FADA – UNA, por el cual solicita aprobación de la Línea de Investigación: Construcción de información geoespacial de base a través de drones y otros elementos de detección remota para estudios urbanos e infraestructuras de gran porte.-

POR TANTO: **EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTE DE LA U.N.A. EN USO DE SUS ATRIBUCIONES LEGALES, RESUELVE:**

Art. 1°: **APROBAR** la Línea de Investigación: “*Construcción de información geoespacial de base a través de drones y otros elementos de detección remota para estudios urbanos e infraestructuras de gran porte*”, como se describe a continuación:

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Construcción de información geoespacial de base a través de drones y otros elementos de detección remota para estudios urbanos e infraestructuras de gran porte.

MSc. Juan C. Cristaldo / Arq. Guillermo Britz

San Lorenzo, diciembre de 2022

INDICE

- A. NOMBRE Y DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
- B. JUSTIFICACIÓN DE LA RELEVANCIA DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
 - a) El QUÉ (Objeto de estudio)
 - b) El CÓMO:
- C. PERTINENCIA DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EN RELACIÓN AL PLAN NACIONAL 2030 Y LOS ODS:
 - a) EJE I. REDUCCIÓN DE POBREZA Y DESARROLLO SOCIAL
 - b) EJE II. CRECIMIENTO ECONÓMICO INCLUSIVO
 - c) EJE III. INSERCIÓN DE PARAGUAY EN EL MUNDO
- D. PERTINENCIA DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EN RELACIÓN A LOS LINEAMIENTOS DE LA POLÍTICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN:
- E. RECURSOS HUMANOS INVOLUCRADOS:
- F. ESTRATEGIA PARA FORMAR RECURSOS HUMANOS, INVOLUCRAR ESTUDIANTES Y FORMAR UNA PLATAFORMA MULTI ACTORES:
- G. RECURSOS FINANCIEROS DISPONIBLES:
- H. OTROS RECURSOS DISPONIBLES:

A. NOMBRE Y DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

NOMBRE DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Construcción de información geoespacial de base a través de drones y otros elementos de detección remota para estudios urbanos e infraestructuras de gran porte.

NOMBRE ABREVIADO PROPUESTO: Detección y construcción de información remota para estudios urbanos.

Esta línea de investigación es por definición interdisciplinaria por cuanto que en ella convergen disciplinas y saberes técnicos especializados que giran alrededor de un hecho multidimensional como lo son las ciudades e instrumentos tecnológicos de alta precisión y sofisticación como los drones y distintos gadgets ópticos.

POR LA CUAL SE RESUELVE APROBAR LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: “CONSTRUCCIÓN DE INFORMACIÓN GEOESPACIAL DE BASE A TRAVÉS DE DRONES Y OTROS ELEMENTOS DE DETECCIÓN REMOTA PARA ESTUDIOS URBANOS E INFRAESTRUCTURAS DE GRAN PORTE”.-

Es una iniciativa impulsada desde la Dirección de Investigación de la FADA UNA y el Centro de Investigación Desarrollo e Innovación (CIDI) con la colaboración del el Fab Lab CIDI. La misma es co-liderada por el Msc Arq. Juan Cristaldo y el Arq. Guillermo Brites.

El objetivo es desarrollar capacidades, métodos, tecnologías y propuestas para poner a disposición y difundir una amplia gama de opciones para la obtención de datos, información procesada y estudios de alta confiabilidad para la construcción de estrategias y proyectos basadas en estos insumos.

El público meta abarca distintos tipos de actores, desde consultores o consultoras del ámbito privado, organismos multilaterales y fundamentalmente para tomadores de decisión del ámbito público relacionados e interesados en la gestión sostenible con énfasis en la mitigación y/o restitución de los efectos del cambio climático, en las ciudades, los recursos ambientales y el territorio.

B. JUSTIFICACIÓN DE LA RELEVANCIA DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

La importancia de esta línea ha tomado forma a partir de un proceso natural de acumulación de experiencias y saberes del CIDI mediante la incorporación de tecnologías y métodos para detección remota. Una sucesión de esfuerzos colectivos que ha generado a la fecha la necesidad de escalar complejidades, saberes y métodos.

Este tipo de tecnologías a la fecha tiene una robusta experiencia en lo que se denomina agricultura de precisión. Uno de los objetivos principales reside en la adaptación de usos agrícolas (aprovechando saberes instalados) y adaptarlos a la brecha de información del uso específico para entornos urbanos.

Se ha iniciado este camino para cubrir la brecha de información cartográfica y datos espaciales para estudios urbanos. En ese contexto se ha creado el Proyecto Atlas urbano, el cual realiza hasta hoy el sistemático esfuerzo de crear capas básicas para los estudios mencionados. Se desea llegar con esta iniciativa a todo el País.

La maduración de estos saberes le permitió al Equipo abordar el desafío de la caracterización física del Barrio Chacarita alta (2017/2018). Este trabajo fue realizado con un nivel de detalle y complejidades que obligaron a incorporar el uso de drones (de manera tercerizada) para captar, completar y contrastar distintos tipos de datos de campo.

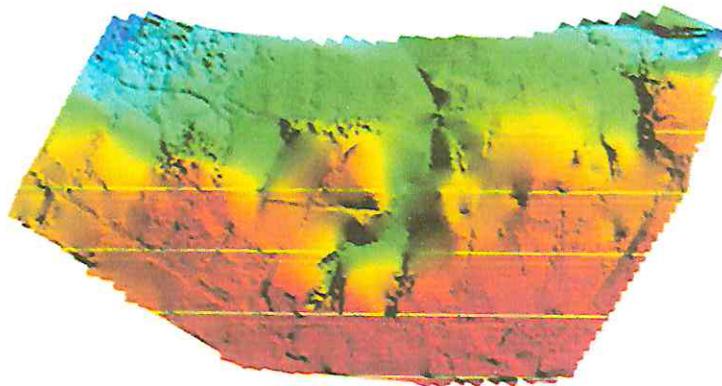
El siguiente paso fué aumentar la escala (de 16 a unas 90 has) del caso de estudio. En el marco de la Investigación “Transformaciones territoriales en el frente fluvial de Asunción y su Área Metropolitana” el CIDI adquirió su primer equipo de Drone (DJI Phantom 4 RTK) con el cual se realizó el caso de estudio en el Bañado Sur de la Capital. La información obtenida fue crítica para desarrollar parte de los insumos con relación a las externalidades de los micro rellenos (diciembre de 2021).

Más recientemente, con miras a la presentación de la solicitud para la aprobación de la presente Línea de Investigación, se ha realizado una colaboración con el Proyecto Atlas urbano donde se han entrenado a nuevas pilotos para realizar captura de un casco urbano. Con este hecho el CIDI ha pasado de realizar los estudios con imágenes satelitales de hasta 60 cm por pixel a la capacidad del Drone que es de 3 a 5cm por pixel.

Actualmente, se tiene planificada la primera experiencia de captación de datos para comunidades informales a través de procesos totalmente remotos mediante la combinación de dispositivos de tierra (cámaras 360) y aire (drone). Esta modalidad permitirá relevar datos en aproximadamente el 20% del tiempo del caso de Chacarita Alta. Con esto se demuestra un prototipo de viabilidad técnica de la presente propuesta y uno de los temas relevantes que aborda.

La teledetección asistida es de uso extendido en agricultura pero aún incipiente para usos urbanos, la misma puede utilizarse para medir la eficiencia de una siembra o determinar la salud de un cultivo, su utilización ha demostrado un salto exponencial en la mejora del cuidado de los cultivos y sustanciales ahorros en la producción conforme lo demuestran (mediante el uso de imágenes satelitales) Claudio Balbontín N., et al. 2016 en la publicación “ Uso de herramientas de teledetección y SIG para el manejo del riego en los cultivos”.

Estos procedimientos y tecnologías pueden adaptarse para que en un par de misiones se puedan obtener datos generales para la construcción de información de interés pública como la actualizaciones catastrales, hasta herramientas para orientar decisiones ejecutivas como la condición de veredas y calzadas en un municipio, cobertura vegetal en espacio público o privado. En ambos casos, una vez obtenida la información, la construcción del dato es un proceso tabulado y semi automatizado. Esto demuestra el



FUENTE: Daniel Roiko 2017 de SkyCam Paraguay para el CIDI FADA.
TITULO: Imagen pseudocolor multibanda del archivo .dem (.geotiff) obtenida con drone.
NOTA: Insumo para la producción de curvas de nivel cada 10 cm y micro cuencas.



POR LA CUAL SE RESUELVE APROBAR LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: “CONSTRUCCIÓN DE INFORMACIÓN GEOESPACIAL DE BASE A TRAVÉS DE DRONES Y OTROS ELEMENTOS DE DETECCIÓN REMOTA PARA ESTUDIOS URBANOS E INFRAESTRUCTURAS DE GRAN PORTE”.-

gran potencial para crear datos altamente confiables para su disponibilización para múltiples usos, pero sobre todo para orientar y fomentar la construcción de políticas públicas basadas en razones.

a. El QUÉ (Objeto de estudio)

- i. Detectar nichos y áreas de aplicación de las tecnologías mediante revisión bibliográfica y actividades de intercambio con otras unidades académicas, instituciones gubernamentales, ONG's y el sector privado a nivel local e internacional.
- ii. Desarrollar, implementar y evaluar flujos de trabajo y capacidades que permitan satisfacer los nichos y áreas de aplicación detectados, utilizando el principio de utilizar la menor cantidad de barreras de entrada posible.
- iii. Experimentar y desarrollar mejoras tecnológicas desde el ámbito metodológico hasta incorporaciones de capacidades a los dispositivos mediante la capacitación de recursos humanos.

b. El CÓMO:

- i. Facilitando espacios de intercambio interdisciplinario (con alcance local hasta internacional) de profesionales y técnicos de distintas áreas con el interés común de mejorar la calidad de datos urbanos e infraestructura de gran porte como eje estratégico de sus desempeños.
- ii. Realizando un análisis crítico de las capacidades y usos actuales existentes en Paraguay, tanto en materia de equipamientos tecnológicos existentes, recursos humanos y usos específicos de las tecnologías de detección remota.
- iii. Incorporando las experiencias de los intercambios interdisciplinarios y el análisis crítico a un marco teórico y una metodología basada en la utilización de drones y otros dispositivos de detección remota que permitan desarrollar respuestas a la problemática de información de base geoespacial de calidad.
- iv. Proponiendo e implementando investigaciones que incorporen los conocimientos teóricos y metodológicos desarrollados de manera a generar pruebas de carga a los conocimientos desarrollados y proponer flujos de trabajo para la utilización de los mismos.
- v. Experimentando y desarrollando modos de expansión de las capacidades tecnológicas tanto en materia de equipos, interfaces informáticas como de recursos humanos, tanto creando nuevas capacidades como optimizando el uso de las existentes.
- vi. Realizando un sostenido esfuerzo para la divulgación de los resultados con miras a instalar y escalar los saberes desarrollados.

C. PERTINENCIA DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EN RELACIÓN AL PLAN NACIONAL 2030 Y LOS ODS:

En cuanto al Plan Nacional de Desarrollo 2030 de la STP, esta línea de investigación contribuirá al cumplimiento de los siguientes objetivos de los Ejes Estratégicos:

a. EJE I. REDUCCIÓN DE POBREZA Y DESARROLLO SOCIAL

(1.2) Servicios sociales de calidad: La generación de datos libres de alta calidad genera, aparte de favorecer a la toma de decisiones basadas en razones, un instrumento para la trazabilidad de las mismas. Dentro de este mismo objetivo se tiene previsto participar de investigaciones y colaboraciones que generen propuestas directas para la mejora de vida de comunidades vulnerables.

(1.4) Hábitat adecuado y sostenible: El prototipado de los instrumentos propuestos en la presente línea de investigación trabajan directamente sobre la generación de información para implementar mejoras de saneamiento. A Partir de esta experiencia se propone escalar las capacidades para dar cumplimiento a este objetivo con mayor alcance a partir de la incorporación de mayor tecnología, esto permitirá medir y proponer alternativas con relación a la calidad bioclimática, entre otras.

b. EJE II. CRECIMIENTO ECONÓMICO INCLUSIVO

(2.2) Competitividad e innovación: La generación de datos geoespaciales y su aplicación a investigaciones urbano territoriales, el cual se encontrará en el marco de un sostenido esfuerzo de divulgación e intercambio serán un instrumento para fomentar un gobierno abierto y transparente como también, desde un punto de vista político - técnico, una garantía de transparencia del gasto público.

La regularización en la tenencia de la tierra, es otro de los usos posibles de la información obtenida y procesada por las tecnologías propuestas, en este campo cabe mencionar que el CIDI ya ha formado parte de este tipo de iniciativas. En esta oportunidad se proponen escalar estos esfuerzos para generar nuevos instrumentos teóricos, metodológicos y tecnológicos para ponerlos a disposición de la comunidad.

De manera diferencial, y complementaria a la activa participación posicionamiento de la UNA (para llegar a estar entre las 400 mejores universidades del mundo) mediante aportes de investigaciones, papers y actividades de intercambio, se desea aportar al aumento en el número de patentes. Se prevé la mejora y adaptación tecnológica a los usos específicos propuestos, este proceso de experimentación es un campo fértil para la investigación aplicada donde se buscará la activa participación del sector privado.



POR LA CUAL SE RESUELVE APROBAR LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: “CONSTRUCCIÓN DE INFORMACIÓN GEOESPACIAL DE BASE A TRAVÉS DE DRONES Y OTROS ELEMENTOS DE DETECCIÓN REMOTA PARA ESTUDIOS URBANOS E INFRAESTRUCTURAS DE GRAN PORTE”.-

(2.4) Valorización del capital ambiental: El antecedente más cercano que motivó la presente Línea de Investigación tuvo como componente central de estudio el impacto de los micro rellenos en torno al Bañado Sur de Asunción. Se utilizaron imágenes de drone como instrumento fundamental para generar datos de estos micro rellenos y a partir de allí se realizaron propuestas para la mitigación y restauración ambiental del sector. Esta experiencia ha motivado al equipo a buscar incorporar saberes y tecnologías para poder medir y proponer alternativas para otros elementos del ambiente urbano con miras a orientar propositivamente el desarrollo sostenible.

c. EJE III. INSERCIÓN DE PARAGUAY EN EL MUNDO

(3.2) Atracción de inversiones, comercio exterior e imagen país:

Como siguiente paso al objetivo de producción de patentes está se podrá aportar como un agente clave para poner al Paraguay en condición de exportador importante de productos con tecnologías específicas a través de generación de mejoras a los distintos dispositivos, ya sea desde el hardware, interface interfase informática (software) y/o mejoras en el post proceso.

Como antecedente se puede mencionar el actual proceso de capacitación que se encuentra llevando a cabo por parte del Equipo Atlas Urbano a países de Latinoamérica (África a confirmar) mediante convenio con el Departamento de Estado de EEUU. Este hecho constituye en sí mismo un ejemplo de exportación de tecnología del conocimiento.

(3.3) Integración económica regional: Desde el CIDI se tiene el antecedente de trabajar en regiones bi y trinacionales, es decir, lugares donde la lógica metropolitana solo puede ser entendida en su conjunto, más allá de las fronteras. Con esta línea de investigación se prevé dotar insumos para este tipo de iniciativas de manera a sostener y acumular experiencias con miras a promover la inserción adecuada de Paraguay en el mundo con el ordenamiento territorial.

Con relación a ciudades litorales se ha trabajado desde el proyecto Transformaciones territoriales en el frente fluvial de Asunción y área metropolitana. De manera similar al caso anterior, mediante nuevos proyectos de investigación y otras actividades se desea generar una cantera de información, recursos y propuestas con miras a promover un sistema eficiente en las hidrovías de los ríos Paraguay y Paraná, y de manera complementaria aumentar la eficiencia del sistema portuario y del transporte vial terrestre.

(3.4) Sostenibilidad del hábitat global: Por definición, la línea de investigación tiene como objetivo principal realizar aportes para impactar en tomadores de decisiones interesados en la gestión sostenible del entorno urbano y los recursos naturales con énfasis en temas relacionados al cambio climático. Este enfoque tiene como consecuencia un abordaje donde utilización sostenible de los acuíferos. y la inserción adecuada de Paraguay en el mundo con sostenibilidad ambiental son temas transversales.

D. PERTINENCIA DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EN RELACIÓN A LOS LINEAMIENTOS DE LA POLÍTICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN:

Esta línea de investigación es pertinente a la Política de Ciencia Tecnología e Innovación (Libro Blanco de Conacyt) en los siguientes términos que se exponen los fragmentos de la Tabla n°1 del Libro Blanco de CONACYT: Ejes de Acción de la CTI y sus respectivas Líneas de Acción. Se exponen los EJES y LÍNEAS DE ACCIÓN donde se prevé el aporte de la Línea de Investigación Propuesta:

EJES DE ACCIÓN	LÍNEAS DE ACCIÓN
2. Promoción de la apropiación del conocimiento y su aplicación a la innovación social	2.5 Apoyo a la innovación en condiciones habitacionales para una vida digna (ambiente, infraestructura básica, vivienda, transporte) de acuerdo con Agenda de Prioridades; en coordinación con los Organismos rectores.
	2.6. Apoyo a la innovación en Seguridad (vial, habitacional, catástrofes y desastres naturales, etc.) de acuerdo con la Agenda de Prioridades; en coordinación con el o los Organismos rectores.
	2.7. Fomento de la innovación social con enfoque territorial promoviendo soluciones tecnológicas en el ámbito municipal con participación de organismos de I+D+i locales y entes públicos descentralizados (salud, educación, empleabilidad, vivienda, seguridad, etc.)
	2.8. Fomento del emprendedorismo de base tecnológica (tecnologías productivas + tecnologías de gestión + BP + Calidad) en coordinación con el sector público, privado, universidades y centros de investigación.
	2.9. Difusión de la Ciencia y promoción de cultura científica y tecnológica en todos los ámbitos de la sociedad.
3. Incremento de la innovación de los sectores productivos como factor de competitividad.	3.3. Apoyo a la innovación (gestión, calidad, diferenciación) al interior de las empresas insertas en redes (estructuras asociativas); articulado con los organismos competentes.

POR LA CUAL SE RESUELVE APROBAR LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: “CONSTRUCCIÓN DE INFORMACIÓN GEOESPACIAL DE BASE A TRAVÉS DE DRONES Y OTROS ELEMENTOS DE DETECCIÓN REMOTA PARA ESTUDIOS URBANOS E INFRAESTRUCTURAS DE GRAN PORTE”.-

4. Fortalecimiento del sistema de CTI a través de la I+D y su articulación con las demandas productivas y sociales.	4.1. Desarrollo de masa crítica de agentes y gestores de innovación empresarial y social.
	4.2. Formación de masa crítica de investigadores en áreas relevantes para el desarrollo económico social.
	4.3 Formación de masa crítica de profesionales especializados en áreas tecnológicas relevantes
	4.7. Fortalecimiento de la cooperación en CTI con centros de investigación del exterior y organismos internacionales.
	4.8. Promoción y Apoyo a la Infraestructura de Investigación, y desarrollo científico y tecnológico.
	4.9. Gestión de Políticas públicas de CTI, basada en la evidencia.

E. RECURSOS HUMANOS INVOLUCRADOS:

Msc. Arq. Juan Carlos Cristaldo: Director de Investigación, co-fundador y Coordinador del CIDI.

Arq. Guillermo Brites Gonzalez: Investigador y consultor por el CIDI, ex director del Proyecto de Investigación CONACYT PINV- 1489

F. ESTRATEGIA PARA FORMAR RECURSOS HUMANOS, INVOLUCRAR ESTUDIANTES Y FORMAR UNA PLATAFORMA MULTI ACTORES:

Implementación de un Grupo de estudio multidisciplinario.

Formación de una Plataforma Multi Actor.

Diseño e implementación de una Materia optativa en la FADA UNA dirigida a estudiantes de Arquitectura y otras carreras afines de la UNA.

Diseño e implementación de un Diplomado en la FADA UNA con miras a conformar y consolidar una red de colaboración académica e interinstitucional.

Aplicar a fondos de investigación para proyectos en particular.

Aplicar a fondos de desarrollo de tecnología aplicada.

Gestionar acuerdos para desarrollo de tecnología específicas.

G. RECURSOS FINANCIEROS DISPONIBLES:

10% de la asignación de horas y salario prof. DIDCOM Juan C. Cristaldo.

H. OTROS RECURSOS DISPONIBLES:

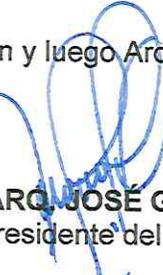
5 hs semanales del Arq. Guillermo Brites - Ad Honorem.

1 drone phantom 4 RTK con antena bi modal RTK - PPK adquirido por el Proyecto “Transformaciones territoriales en el frente fluvial de Asunción y área metropolitana”.

Art. 2º: COMUNICAR a quienes correspondan y luego Archivar.-


LIC. NANCY CHROMEY
Secretaría de la Facultad




PROF. ARQ. JOSÉ GREGORIO INSFRAN G.
Presidente del Consejo Directivo