



# I Congreso Internacional de Ciencias Exactas y Naturales

Editado por  
Yuri Morales López



Universidad Nacional  
Costa Rica, 2019.



I Congreso Internacional de Ciencias Exactas  
y Naturales/ Yuri Morales-López –Heredia,  
Costa Rica: Universidad Nacional, 2019.

ISBN: 978-9968-9661-6-0.

- Este documento y el contenido tienen una Licencia de uso tipo CC: BY-NC-ND 4.0.
- El uso de texto, imágenes y otra información de terceros es responsabilidad plena de cada autor en su respectivo trabajo, y asumen completa responsabilidad sobre cualquier reclamo legal.
- Las opiniones expresadas en este documento son responsabilidad de los autores y no necesariamente representan la opinión de los editores ni de la Universidad Nacional.

#### **Reconocimiento**

Se les agradece profundamente a la Bachiller Evelyn Rojas Ramírez y al Máster Luis Ocampo Venegas por el apoyo para la gestión de este documento.

ISBN: 978-9968-9661-6-0



## Generación de cartografía digital con Dron (UAV) para la municipalidad de San Rafael de Heredia

**Ing. Diana Ninette Paniagua Jiménez, Universidad Nacional, Costa Rica**

**Msc. Manuel Ramírez Nuñez, Universidad Nacional, Costa Rica**

**Master. Karen Ruiz Flores, Universidad Nacional, Costa Rica**

### TEMA Y REFERENTES TEÓRICOS:

La Municipalidad de San Rafael de Heredia contrató a la Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia para que realizara una cartografía digital de sus distritos.

Siguiendo los últimos desarrollos en la industria de la geomática, se destacan los Vehículos Aéreos no Tripulados (UAV, por sus siglas en inglés) impulsado por la necesidad del mercado. Ofrecen alternativas sustanciales a las plataformas tripuladas tradicionales (Cramer et al., 2013).

### METODOLOGÍA:

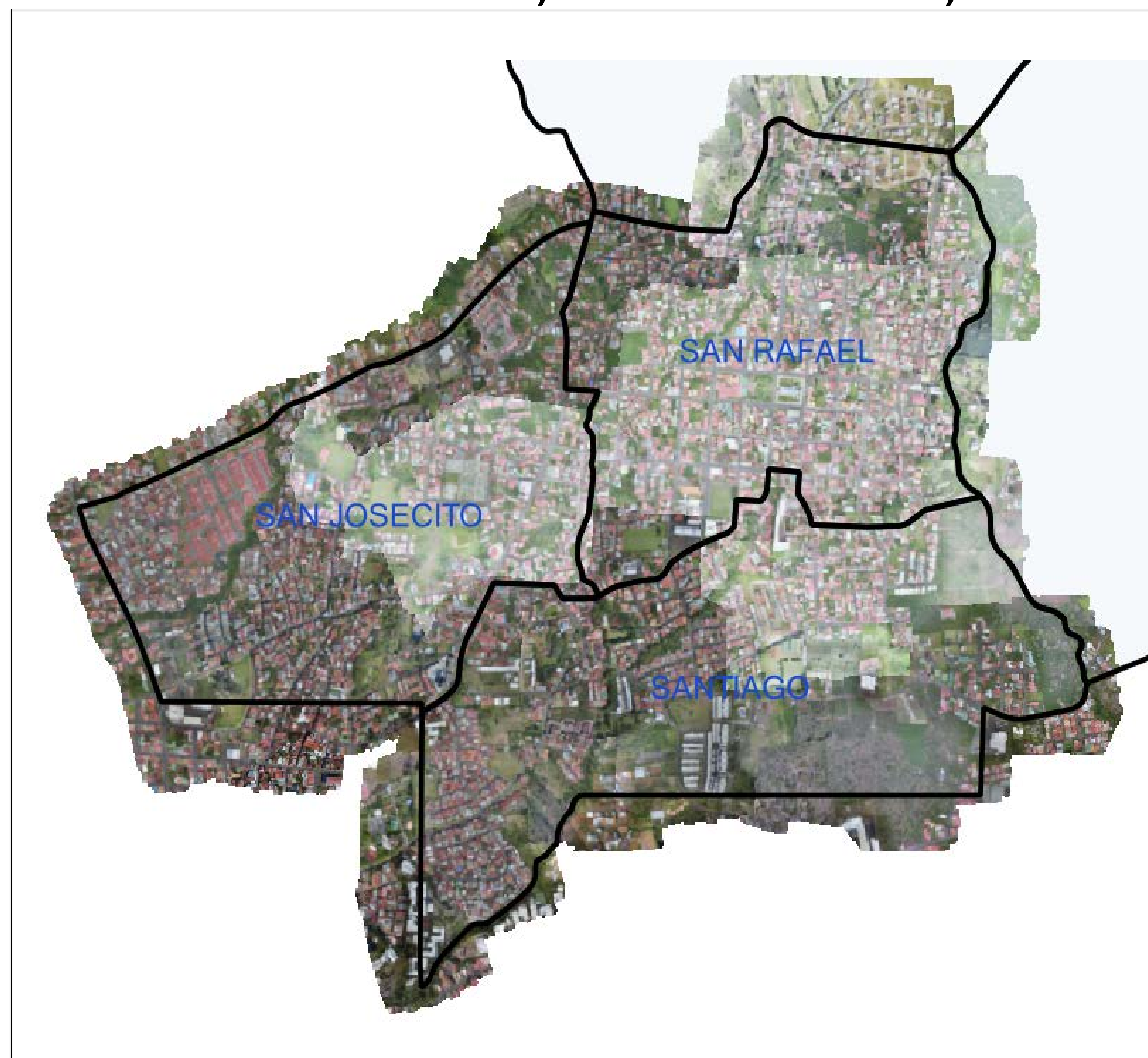
El proyecto requería de: Levantamiento fotogramétrico del cantón con vuelos de UAV a una altura entre 60m y 120m máximo. Ubicación de puntos de control terrestre para el vuelo fotogramétrico con Sistema de Posicionamiento Global (GPS) con su respectiva información (coordenadas y croquis), lo que permitirá a la municipalidad iniciar la implementación de una red geodésica en el cantón. Generación de un Modelo Digital de Terreno. Procesamiento fotogramétrico del vuelo obteniendo Ortofotos de alta resolución con +/- 15 cm. Fotos crudas del levantamiento fotogramétrico.

Para esto se utilizó la siguiente metodología:

1. Planificación del proyecto;
2. Utilizando la aplicación Pix4Dcapture se diseñaron los planes de vuelo;
3. Se realizaron inspecciones previas o visitas de campo;
4. Establecimiento de puntos de control terrestre;
5. Levantamiento de la zona utilizando el UAV Phantom 3 Pro;
6. Procesamiento fotogramétrico utilizando el programa Agisoft PhotoScan;
7. Generación de ortofotos
8. Generación de Modelos Digitales de Terreno.

### Información de Contacto

diana.paniagua.jimenez@una.cr  
manuel.ramirez.nunez@una.cr  
karen.ruiz.flores@una.cr



### RETOS Y ACCIONES A SEGUIR:

El mayor reto será cambiar la forma de actuar de los gobiernos locales, esta Municipalidad antes trabajaba con fotografías aéreas del programa de Regularización, imágenes de satélite y fotografías de Google Maps, las cuales no tienen una escala adecuada ni homogénea para las necesidades, sin embargo después de este proceso, al tener una imagen actualizada del lugar y con una mayor resolución los beneficios para la municipalidad y la población fueron sustanciosos ya que con esto se puede mejorar la recaudación de impuestos, visualizar de manera más precisa los límites de las zonas de protección, entre otras acciones.

### RESULTADOS O CONCLUSIONES:

Como resultados del Proyecto se obtuvieron:

Total de fotos capturadas: **21994**.

Tiempo total de procesamiento : **360** horas de computo.

Resolución espacial de las fotos : **2,95 cm /pixel**.

Resolución espacial MDT: **+/- 12 cm**.

Se destaca que los UAV son un instrumento que permite una medición más rentable para la adquisición de imágenes en comparación con los aviones, sin embargo se tiene un lado negativo ya que bajo condiciones ventosas y de llovizna no es recomendado volar los UAV por lo que la medición queda sujeta a que no existan estas condiciones climáticas adversas.

Una ventaja de utilizar esta metodología es el ahorro de tiempo, ya que la metodología tradicional de levantamientos topográficos para actualizar o generar información cartográfica de este nivel de exactitud y precisión hubiese requerido una gran contratación de personas en campo y un tiempo de medición extenso.

### RECURSOS Y REFERENCIAS:

Cramer, M., Bovet, S., Güllinger, M., Honkavaara, E., McGill, A., Rijdsdijk, M., ... & Tournadre, V. (2013). On the use of RPAS in national mapping – The EUROSDR point of view. *Int. Arch. Photogram. Remote Sens. Spat. Inf. Sci*, 93-99.