

Estudio exploratorio de la calidad ambiental en ambientes urbanos: Caso de estudio ciudad de Machala.

Autores: Giancarlo Palma Castillo¹ (gpalma2@utpl.edu.ec), Ramiro Morocho Cuenca¹ (jrmorocho@utpl.edu.ec), Ivonne González Coronel¹ (imgonzalez3@utpl.edu.ec)

Filiación: Departamento de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Técnica Particular de Loja, San Cayetano s/n, Loja 1101608.

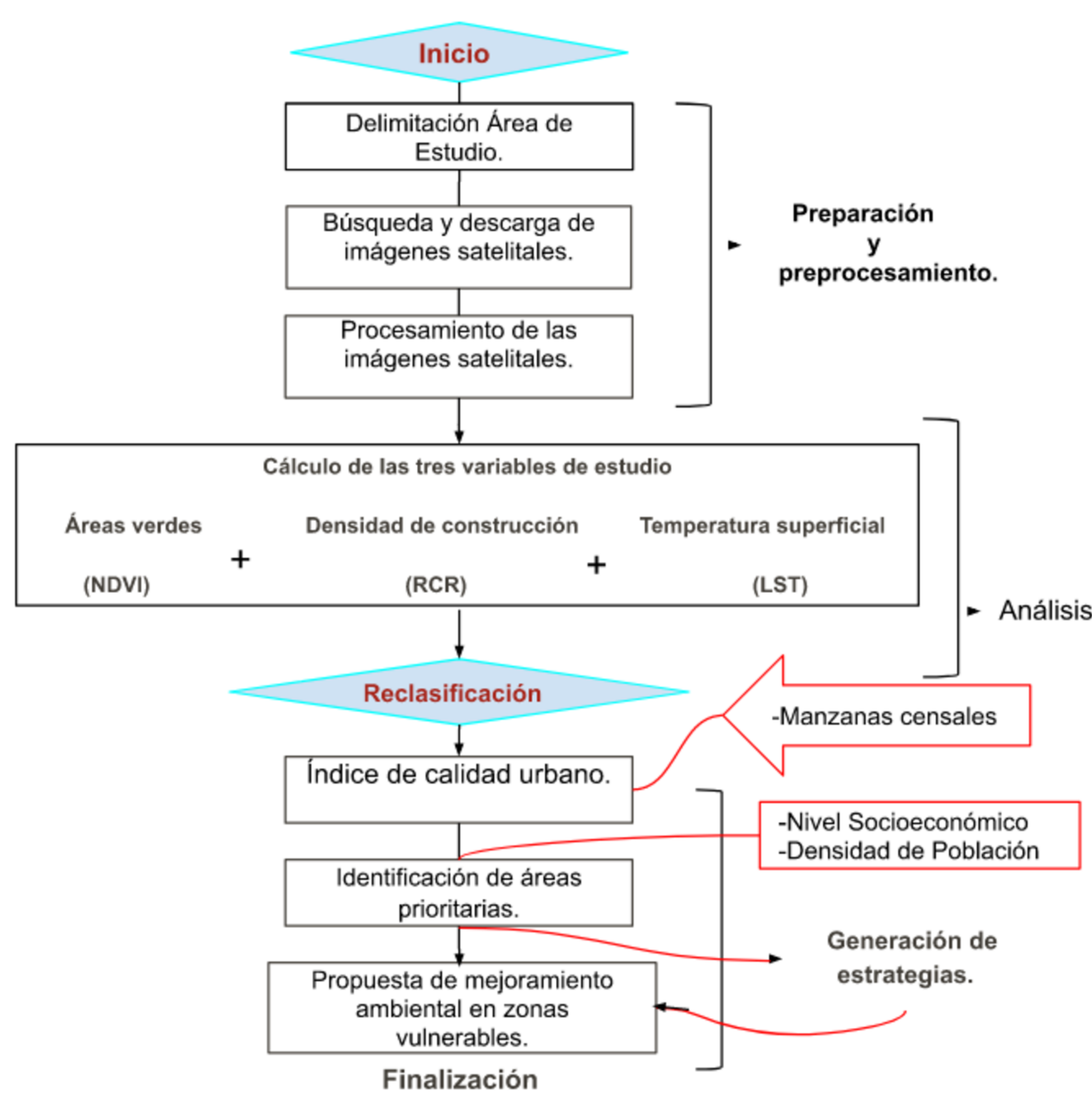
Resumen

El trabajo aborda la calidad ambiental en entornos urbanos bajo el análisis del deterioro de la vegetación en el área urbana, alta densidad de construcción y fenómenos de islas de calor en el período comprendido entre los años 2017-2022 con la ayuda de la información provista por sensores remotos y procesos ejecutados en SIG utilizando el software QGIS. Como resultado del trabajo se obtuvo el Índice de Calidad Ambiental Urbano de la ciudad de Machala el cual integra el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI), Temperatura Superficial Terrestre (LST) y Densidad de Construcción (RCR). Este análisis permitió identificar zonas críticas en la ciudad de Machala que requieren desarrollar estrategias de mejora que permitan alcanzar las metas de los ODS y del Plan Nacional de Desarrollo.

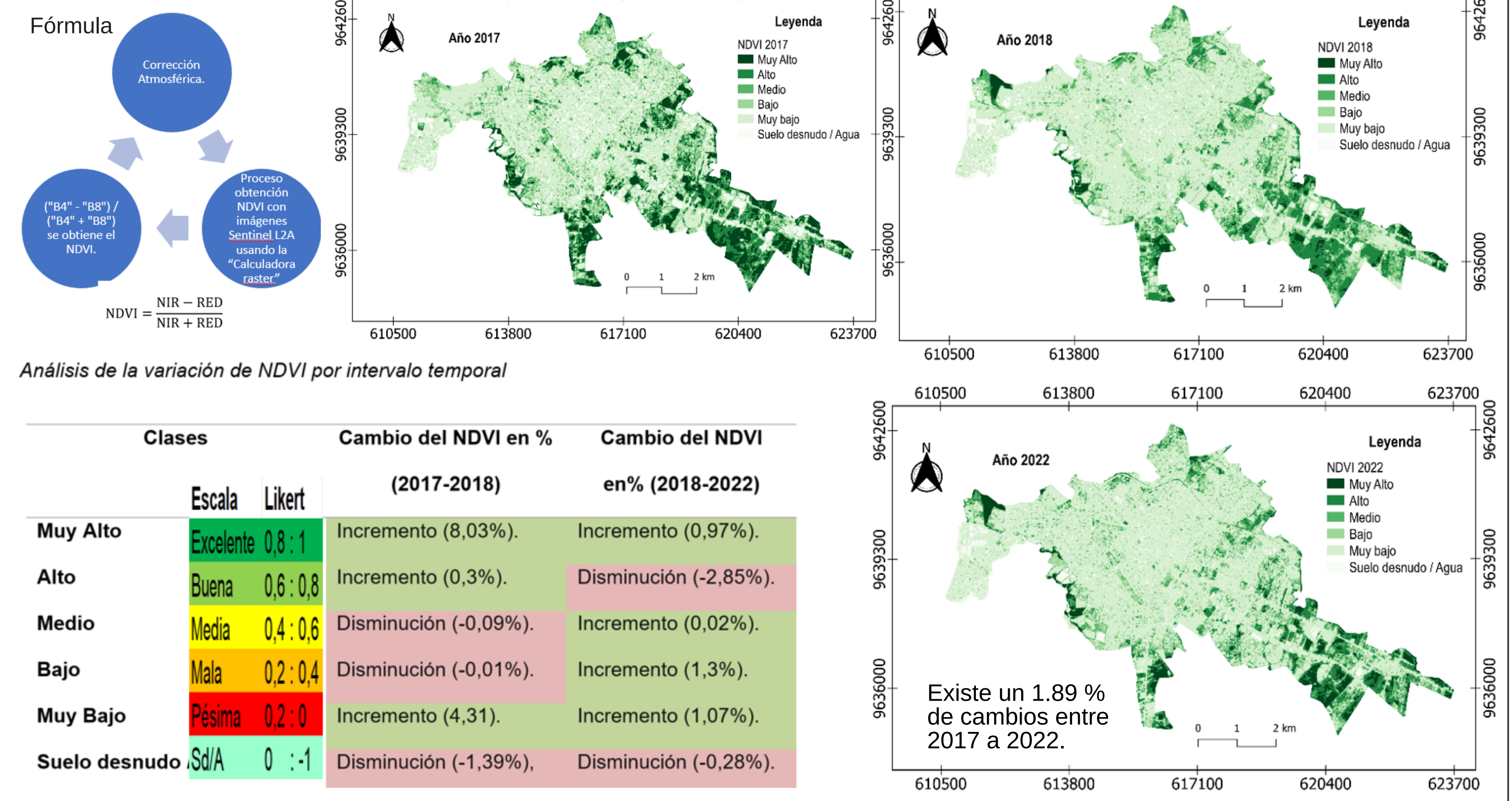
Introducción

La Calidad Ambiental se preocupa por la salud de nuestro entorno, considerando elementos y procesos como aire, agua, suelo, biodiversidad y bienestar humano (Sánchez, 2018). Por otra parte, la Calidad Ambiental Urbana impacta directamente en nuestras ciudades, abordando espacios públicos, áreas verdes, contaminación, construcciones, servicios y movilidad (Velázquez-Mar & Salazar-Solano, 2020). El deterioro urbano genera problemas en los ambientes urbanos que afectan la economía, la salud y la calidad de vida (Leguizamón & Torres, 2019; Ortega-Marín, 2021). En Ecuador el Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025 en conjunto con el PNUMA y los ODS han tomado iniciativas que buscan mejorar la calidad de vida en nuestras ciudades (Ernst et al., 2019; Álvarez et al., 2019). La expansión urbana en la ciudad costera de Machala presenta desafíos como la demanda de terreno para nuevas edificaciones que a su vez están generando el fenómeno de islas de calor sumado a la degradación ambiental debido a la falta de áreas verdes (Campoverde, 2018; Medina, 2021), es por estas razones que se propuso la obtención del Índice de Calidad Ambiental Urbana (ICAU) para evaluar y generar propuestas para el mejoramiento de este escenario (COA, 2017). Apoyados de las tecnologías de tele-detección mediante sensores remotos y SIG (QGIS) los cuales sirvieron como instrumentos para la obtención de insumos valiosos como el (NDVI) (LST) y (RCR) para este propósito. La implementación del ICAU es esencial para comprender y abordar la degradación ambiental en nuestras áreas urbanas, promoviendo estrategias efectivas de mejora, su aplicación es crucial para cumplir con la Agenda 2030 y el Objetivo Sostenible 11 que detalla sobre las ciudades y comunidades sostenibles, con el enfoque de transformar nuestras ciudades hacia la inclusión, seguridad y sostenibilidad.

Metodología

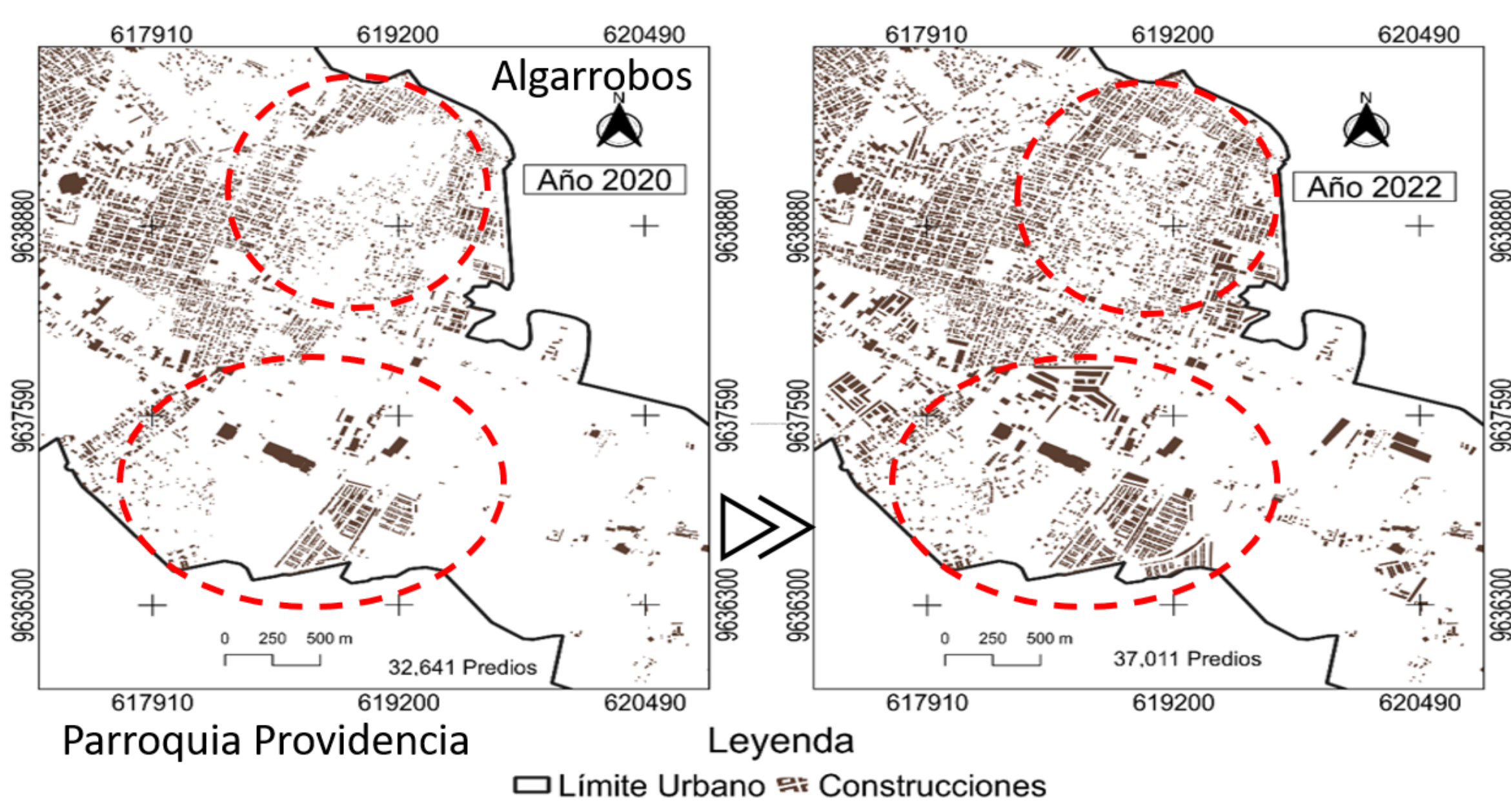


Resultados



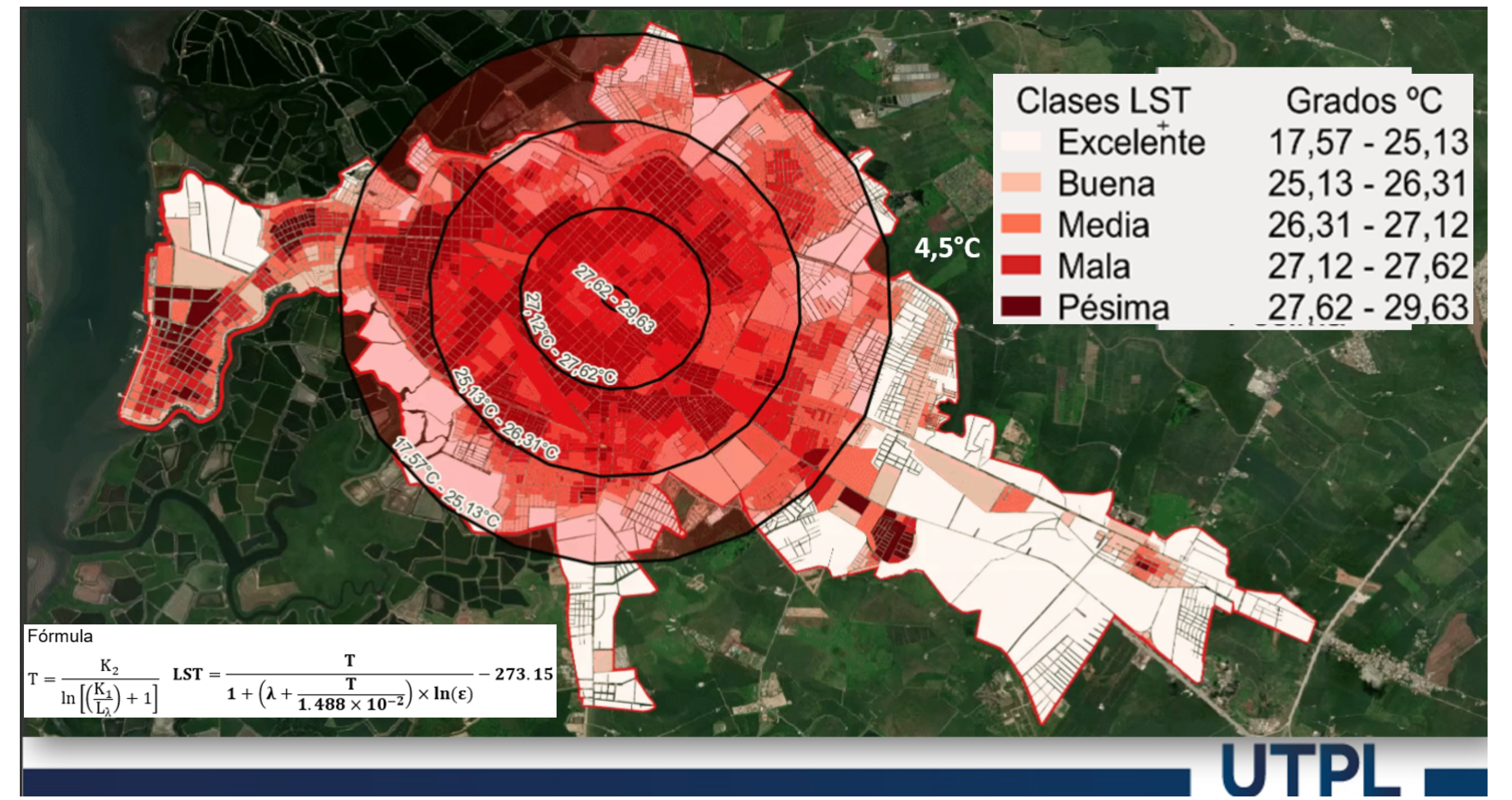
Resultados

Imagen referencia de comparación del cálculo de la densidad de construcción (RCR) de la biblioteca de GITHUB 2020-2021 y su actualización 2022 utilizando digitalización manual y el complemento QuickMapServices de QGIS

$$RCR = \frac{\text{Área Total del techo}}{\text{Área total manzana}}$$


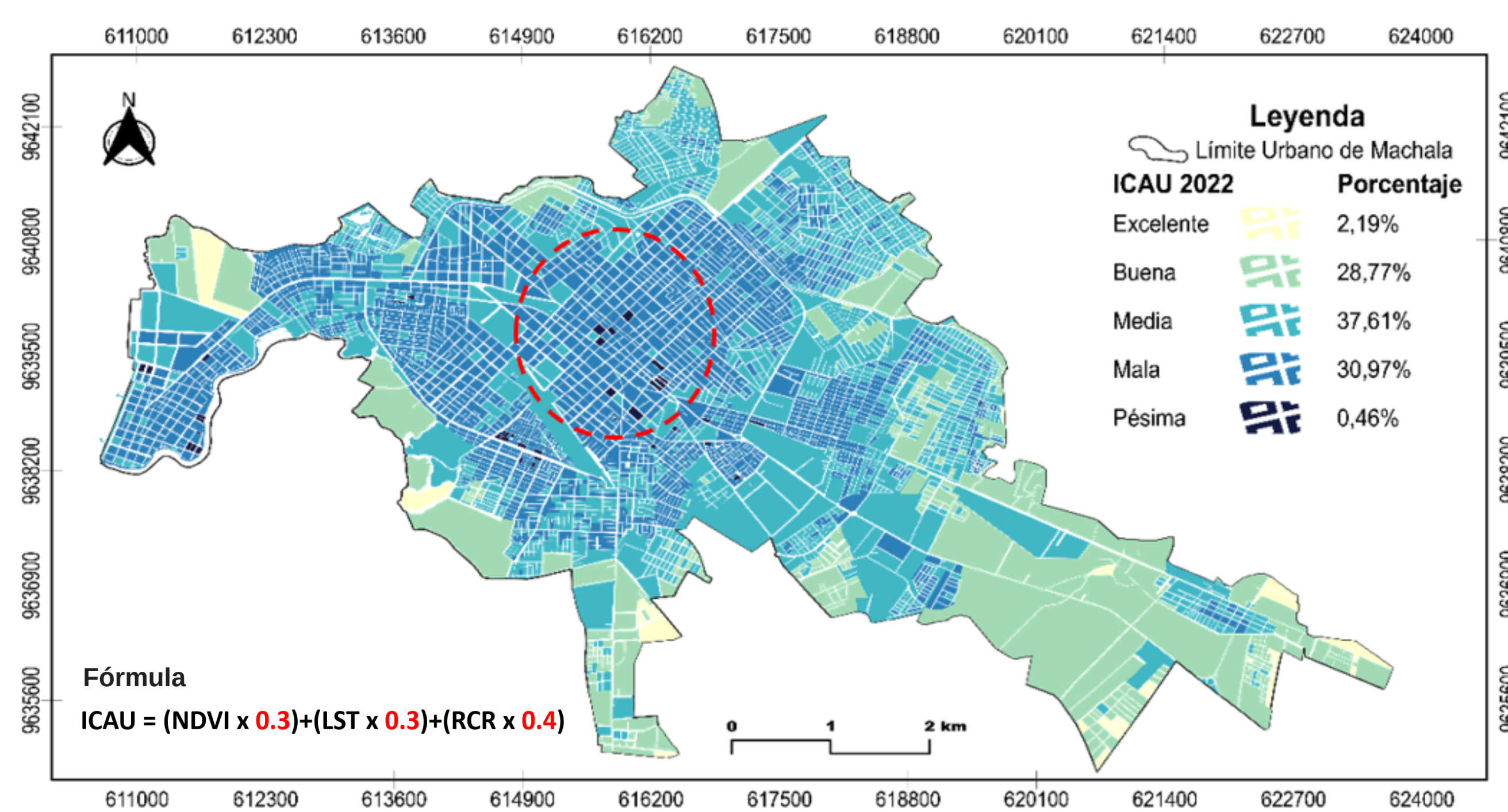
Resultados

Mapa del cálculo de la temperatura superficial (LST) del año 2021



Resultados

Atlas del Índice de calidad ambiental urbano (ICAU) 2022



Discusión

El análisis realizado en la zona urbana de la ciudad de Machala, revela un 1,89% de cambios en la cobertura vegetal vinculados con la recuperación de áreas de bosque de manglar sumado a cambios en el uso del suelo que a su vez se relacionan principalmente con la deforestación, expansión agrícola y urbanización sin regulación que los cuales cambian el uso del suelo.

El análisis de densidad de construcción muestra un incremento del 13,37% de los predios identificados en el año 2020 a 2022, lo cual refleja un crecimiento en la construcción y expansión de estas zonas. Aunque esto se relaciona con el desarrollo económico de la ciudad, implica desafíos en términos de un crecimiento urbano sostenible.

El análisis de la Temperatura Superficial Terrestre destaca la influencia positiva de la vegetación en la reducción del efecto de isla de calor con temperaturas entre 18 y 25°C, pero a su vez revela que este fenómeno se presenta en las zonas de mayor concentración de construcciones y de desarrollo de actividades comerciales de la ciudad con temperaturas entre 18 y 30°C.

El Índice de Calidad Ambiental Urbana (ICAU) indica una calidad inferior en centros urbanos, destacando el cambio en la vegetación urbana, temperatura superficial y densidad de construcción en el caso de Machala, generando necesidad e incertidumbre de generar políticas no solo regionales, sino nacionales e internacionales para mitigar esta problemática.

Conclusiones

Tanto NDVI, LST y RCR son esenciales para la construcción del Índice de Calidad Ambiental Urbano en Machala, ya que con ellos se ha evaluado áreas verdes, temperatura del suelo y crecimiento urbano.

El ICAU se alinea con el objetivo 11 de los ODS y Plan Nacional de Desarrollo al proveer información valiosa que puede ser utilizada en la toma de decisiones y mejoras en el desarrollo urbano de la ciudad.

Este estudio revela el deterioro ambiental causado por la expansión ambiental urbana, lo cual significa un impacto directo sobre el nivel de vida de la población.

Bibliografía

Álvarez, M., Montero, S., & Villamizar, S. (2019). Hacia Ciudades Incluyentes: El ODS 11 y el Reto de la Segregación Socio-Espacial en América Latina. *Desacatos*, 59, 50-67. [bit.ly/46M7PA0]

Campoverde, A. S. B. (2018). Analysis of the urban heat island in the Andean environment of Cuenca-Ecuador. *Investigaciones Geográficas*, 70, 167-179. [bit.ly/3DaOcUC]

Ernst, C., Brzuela, A. S. R., & Epifanio, D. (2019). Empleos verdes en la Argentina: Oportunidades para avanzar en la agenda ambiental y social. *Cepal*, 129, 55-77. [bit.ly/43KL2z]

Leguizamón, L., & Torres, A. (2019). Análisis de la influencia del espacio público en la calidad ambiental urbana de Bogotá a través de SIG. *Germinal*, 1(1), 86-90. [bit.ly/3XSeLHN]

Medina, W. (2021). Estrategia de resiliencia ambiental frente al cambio climático que permita incrementar el índice verde urbano en la ciudad de Machala. Ortega-Marín, B. A. (2021). ¿Qué falta hacer para mitigar los efectos del cambio climático en América Latina. Una revisión. *Innovare: Revista de Ciencia y Tecnología*, 10(3), 139-145. [bit.ly/3PWibU7]