



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2024,
Volumen 8, Número 5.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5

ANÁLISIS DE LAS ISLAS DE CALOR URBANA EN EL SECTOR CERCADO DEL DISTRITO DE TARAPOTO, 2024

**ANALYSIS OF URBAN HEAT ISLANDS IN THE FENCED
SECTOR OF THE TARAPOTO DISTRICT, 2024**

Juan Carlos Tuesta Bernal

Universidad Cesar Vallejo, Perú

Marllory Mishell Carranza del Aguila

Universidad Cesar Vallejo, Perú

Katty Marilyn Alegría Lazo

Universidad Cesar Vallejo, Perú

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13979

Análisis de las Islas de Calor Urbana en el Sector Cercado del Distrito de Tarapoto, 2024

Juan Carlos Tuesta Bernal¹jtuestab@ucvvirtual.edu.pe<https://orcid.org/0000-0002-9948-1240>

Universidad Cesar Vallejo

Perú

Marllory Mishell Carranza del AguilaMcarranzaag25@ucvvirtual.edu.pe<https://orcid.org/0000-0001-5965-6205>

Universidad Cesar Vallejo

Perú

Katty Marilyn Alegría Lazokalegria@ucv.edu.pe<https://orcid.org/0000-0003-0824-1979>

Universidad Cesar Vallejo

Perú

RESUMEN

En las últimas décadas, el fenómeno de las Islas de Calor Urbano (ICU) se ha intensificado globalmente, afectando la calidad de vida de los residentes urbanos. Este estudio se centra en el sector cercado del distrito de Tarapoto, donde la falta de planificación urbana sostenible y la ausencia de áreas verdes han exacerbado este problema. En línea con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) Número 11, que busca lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles, el objetivo de esta investigación fue analizar los factores que contribuyen a la formación de las ICU en Tarapoto en 2024, identificando su ubicación, incremento y efectos sobre la salud y bienestar de la población. A través de una metodología narrativa y revisión sistemática de artículos científicos, se concluyó que la vegetación y el diseño urbano desempeñan roles cruciales en la mitigación de las ICU. Los resultados subrayan la necesidad de implementar estrategias de planificación urbana sostenible para mejorar la habitabilidad en Tarapoto y servir como modelo para otras áreas afectadas por el mismo problema.

Palabras clave: microlima, isla de calor urbana, vegetación urbana, arquitectura sostenible

¹ Autor principal

Correspondencia: jtuestab@ucvvirtual.edu.pe

Analysis of Urban Heat Islands in the Fenced Sector of the Tarapoto District, 2024

ABSTRACT

In recent decades, the Urban Heat Island (UHI) phenomenon has intensified globally, negatively impacting the quality of life for urban residents. This study focuses on the downtown sector of Tarapoto, where a lack of sustainable urban planning and green spaces has exacerbated this issue. In alignment with Sustainable Development Goal (SDG) Number 11, which aims to make cities more inclusive, safe, resilient, and sustainable, the objective of this research was to analyze the factors contributing to the formation of UHIs in Tarapoto in 2024, identifying their location, increase, and effects on the health and well-being of the population. Through a narrative methodology and systematic review of scientific articles, it was concluded that vegetation and urban design play crucial roles in mitigating UHIs. The results highlight the need to implement sustainable urban planning strategies to improve livability in Tarapoto and serve as a model for other areas affected by the same issue

Keywords: microclima, urban heat island, urban vegetation, sustainable architecture

Artículo recibido 25 setiembre 2024

Aceptado para publicación: 15 octubre 2024



INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el fenómeno de las Islas de Calor Urbano (ICU) se ha intensificado globalmente, afectando negativamente la calidad de vida de los residentes urbanos. Este aumento en las temperaturas urbanas, exacerbado por el cambio climático, ha creado entornos peligrosos, especialmente durante olas de calor. Las ICU se manifiestan predominantemente en áreas metropolitanas densamente pobladas, donde la falta de vegetación y la abundancia de superficies impermeables como el asfalto y el concreto agravan la retención de calor. La ausencia de espacios verdes no solo contribuye al aumento de las temperaturas, sino que también disminuye la capacidad de las ciudades para mitigar estos efectos, subrayando la necesidad urgente de una planificación urbana sostenible.

Para poder abordar y adentrarnos en nuestra investigación tuvimos que identificar nuestro objetivo de desarrollo sostenible (ODS), en el cual se identificó al objetivo Número 11 en donde este objetivo busca lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles.

Al adentrarnos en el distrito de Tarapoto, pudimos encontrar que se había realizado un estudio reciente que se centró en los tres parques principales de dicho distrito de la ciudad amazónica, destacando la importancia de entender las islas de calor urbano y las zonas sociales para los habitantes.

En el cual este análisis reveló la necesidad de implementar estrategias que incluyeran la zonificación y el diseño paisajístico en los espacios urbanos verdes para aumentar la accesibilidad y combatir los efectos de las islas de calor urbano, mitigando la amenaza del cambio climático.

Nuestra problemática de las ICU se vio reflejada en el Sector Cercado de la Ciudad de Tarapoto, de modo que las ICU en el sector eran el resultado del crecimiento vertical y desordenado del distrito, así como de la falta de planificación urbana que incorpora áreas verdes y espacios de recreación. Este problema no solo afectaba el confort térmico de los residentes, sino que también contribuía a problemas de salud pública y a la degradación ambiental.

Las islas de calor urbano del sector cercano también estaban relacionadas con el cambio climático global, que podía afectar significativamente la agricultura y la gestión de riesgos de desastres. Además, el fenómeno de El Niño tenía un gran impacto en la región, y los profesionales recomendaban estar preparados para este fenómeno climático.

Por lo que esta problemática nos llevó a plantear la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles fueron

los factores principales que contribuyeron a la formación de las islas de calor urbano en el sector cercado del distrito de Tarapoto en 2024? Como justificación de esta investigación, se propuso analizar los factores que aportaron a la formación de las islas de calor en el sector cercado del distrito de Tarapoto, para identificar las zonas más predominantes de calor, cómo esto afectaba a la salud y aportar información importante acerca de las ICU del sector mencionado.

Para todo esto, la investigación consideró como objetivo General: Analizar los factores que contribuyeron a la formación de las islas de calor en el Sector Cercado del Distrito de Tarapoto en 2024. Y como objetivos específicos: Identificar la ubicación de las islas de calor en el Sector Cercado del Distrito de Tarapoto en 2024; identificar el incremento de las islas de calor urbano en el sector en el Sector Cercado del Distrito de Tarapoto en 2024; identificar los efectos de las islas de calor urbano en la salud y bienestar de la población del Sector Cercado del Distrito Tarapoto en 2024.

Se buscó que esta investigación no solo beneficie a las personas de este sector, sino que también pueda servir como ejemplo para ayudar a otras áreas afectadas con la misma problemática, tanto dentro como fuera de la ciudad de Tarapoto, permitiendo observar diversas estrategias para mejorar la habitabilidad de estas personas.

METODOLOGÍA

La metodología desarrollada fue de investigación narrativa, la cual era de carácter no experimental, lo que implicó una recolección de datos bibliográficos y revisión sistemática de artículos e investigaciones científicas. Estos analizaron e identificaron el estudio principal y secundario, siendo así una herramienta clave para la síntesis de la información disponible. Esto nos ayudó a fortificar la autenticidad de las conclusiones de cada estudio individualmente, y así se rescató cuáles eran los puntos más acertados con el tema y cuáles necesitaban una mejor investigación.

En la investigación, se realizó una exhaustiva búsqueda de datos bibliográficos, de amplitud nacional e internacional, que abordaron los siguientes temas, “Heat Islands”, “Isla de calor”, “Calor urbano”, “confort térmico”, donde se tomó en cuenta diversas bases de datos de artículos de investigación en las siguientes revistas: Scribd, Biblioteca Ucv, Science Direct, SciELO y Dialnet.

Posteriormente, se prosiguió a analizar a detalle cada artículo e investigación científica los cuales verificamos si contaban con las competencias claves seleccionadas.

Una vez realizada la investigación y la búsqueda de los antecedentes bibliográficos se tuvo en cuenta los aspectos de ética e investigación, la cual ayuda a la protección y autenticidad de cada investigación. Esto se realizó de las 30 fuentes consultadas, en su mayoría artículos de investigación que se asemejan a lo realizado, mediante la base de datos TURNITIN, la cual nos ayudó a buscar similitudes entre artículos, libros y/u otros documentos previamente publicados en diversas plataformas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de una revisión minuciosa de los artículos, se descubrió que alrededor del 95% pertenecía a América Latina, incluyendo países como Colombia, México, Venezuela, entre otros. En comparación con los diseños y modos de estudio, el 85% eran descriptivos con sus distintas variaciones y el 15% eran informativos.

En donde se rescataron puntos importantes que los autores de estos artículos mencionaron en relación a las islas de calor. Therán Nieto, K. (2019) indicó la importancia de reconocer el microclima y el confort térmico urbano, proporcionando información sobre los puntos cruciales de la planificación urbana, las islas de calor, el clima y la temperatura, aspectos muy relevantes para el tema de investigación. La vegetación desempeñaba un rol muy importante al abordar las islas de calor. Salazar, A. y Álvarez, L. (2019) mostraron el índice de calor como una herramienta para alertar sobre posibles riesgos para la salud pública y mencionaron que este podía contribuir a la planificación urbana sostenible, ayudando a diseñar estrategias de adaptación al calor, como la implementación de áreas verdes y sistemas de refrigeración urbana. Por otro lado, enfocándose más en las islas de calor urbano, Arias, K., Melillán, A. y Valenzuela, P. (2023) mencionaron que las ICU eran áreas dentro de entornos urbanos que experimentaban temperaturas significativamente más altas que las áreas circundantes debido a la absorción y retención de calor por parte de las estructuras urbanas y la falta de áreas verdes. Asimismo, se rescataron y compararon ciertos instrumentos de investigación que utilizaron cada uno de estos autores en sus respectivos artículos. En su mayoría, se destacó que un 75% utilizaban una base de datos geográfica, gráficos estadísticos o datos científicos, mientras que el 25% utilizaban imágenes georreferenciadas y la recopilación de información ya establecida de dichas zonas.

Alomar, G. y Llop, J. (2019) confirmaron la presencia de la isla de calor en Palma mediante transectos urbanos y sugirieron estudiar la influencia de la geometría de calles en este fenómeno. Propusieron futuras investigaciones utilizando teledetección espacial para modelar y evaluar el impacto de la isla de calor en la precipitación local. También Barrera, I.; Caudillo, C.; Madina, L.; Ávila, F. y Montejano, J. (2022) identificaron relaciones socioeconómicas y de vulnerabilidad con zonas de alta temperatura diurna y nocturna, sugiriendo implicaciones espaciales significativas para la planificación urbana.

Candanedo, M. y Villarreal, D. (2019) identificaron islas de calor en las principales vías de la Ciudad de Panamá, con variaciones significativas de temperatura diurna y estacional, recomendando medidas adicionales de temperatura y calidad ambiental, junto con normativas para mitigar el fenómeno.

Cuadrat, J.; Serrano, R.; Barrao, S.; Saz, M. Y Tejedor, E. (2022) concluyeron que la intensidad de la isla de calor urbana es mayor por la noche, puede desaparecer durante el día y varía según la estación y la velocidad del viento. Mientras que Grajeda, R.; Levet, A.; Mondragon, M. y Velázquez, C. (2023) destacaron la necesidad de una vinculación metodológica práctica en futuras investigaciones sobre la isla de calor, especialmente en ciudades mexicanas con diversos climas.

López, F.; Navarro, L.; Díaz, R. y Navarro, J. (2021) en su investigación utilizó teledetección para estudiar la influencia del porcentaje de cobertura vegetal en la temperatura superficial del suelo, analizando su distribución espacial a través de un SIG. Mientras que de Manzanilla, U. (2023) determinó las islas de calor urbanas en Uruapan, Michoacán, utilizando datos meteorológicos y satelitales.

Marincic, I. (2022) subrayó la importancia de implementar soluciones de mitigación adaptadas a condiciones climáticas locales basadas en investigaciones recientes sobre la isla de calor en ciudades desérticas.

Menacho, E. y Teruya, S. (2019) identificaron islas de calor y frío en diez zonas de estudio, encontrando relaciones estadísticamente significativas con factores como elevación, vegetación, densidad urbana y uso del suelo.

Moreira, J.; Amorim, M y García, F. (2019) encontraron que las intensidades máximas de isla de calor en Bogotá ocurren en diciembre, exacerbando las molestias térmicas ambientales en esa estación.

Rubiano, K. (2019) analizó la capacidad de regulación térmica de las coberturas vegetales públicas en Bogotá, utilizando análisis geoestadístico y teledetección.

Mientras que Soto, E. (2020) caracterizó la isla de calor urbana en el Valle de Aburrá utilizando imágenes satelitales, identificando su concentración en áreas urbanas densas con poca exposición a los

vientos. Toudert, D. (2022) analizó la capacidad de regulación térmica de las coberturas vegetales en Bogotá mediante análisis geoestadístico y teledetección. Villamil, H.; Blanco, K.; García, C. y Garcia, O. (2021) concluyeron que la intensidad de la UHI varía durante el día según las zonas climáticas locales, siendo más uniforme durante la noche con un promedio de 1,0°C, y que es menor en la temporada seca.

Ángeles, J., Flores, J., Ángeles, R. y Karam, H. (2020) en su investigación, hablaron sobre el grave problema de las islas de calor en la zona metropolitana de Cuzco. Explicaron que la temperatura en el centro de la ciudad era significativamente más alta que en los alrededores, influenciada por factores como la cobertura terrestre, el viento y la actividad humana. Araiza, G. (2022) destacó el impacto del crecimiento expansivo y de baja densidad en la Ciudad de México sobre las islas de calor urbanas. Señaló que el crecimiento urbano ineficiente y fragmentado aumentó la absorción y retención de calor en las zonas urbanas, exacerbando el efecto de las islas de calor. Lopes, H., Remoaldo, P. y Vide, J. (2022) reflexionaron sobre la importancia de las cubiertas del suelo y cómo estas provocaban diferencias en las temperaturas locales. Indicaron que el tipo de material influía en el aumento de las islas de calor, subrayando la necesidad de analizar estos materiales para encontrar mejores soluciones. Por otro lado, Zavaleta, M. (2020) mencionó cómo el crecimiento de las zonas urbanizables contribuía al aumento de las ICU y cómo los cambios en los usos del suelo incrementaban las altas temperaturas. Su estudio de caso en Tuxtla, Chiapas, observó una diferencia de 5°C entre el centro de la ciudad y sus alrededores debido al uso del suelo. Domizio, M. (2021) concluyó que en la última década se habían incrementado las temperaturas en las áreas urbanas y rurales. Sugirió la necesidad de realizar un análisis histórico de las continuas altas temperaturas en ambas áreas para entender cómo se formaban estas islas de calor. Lozada, M. (2022) realizó un análisis de la variabilidad espaciotemporal de las ICU en Buenos Aires, Rosario y Córdoba durante el período 2003-2017, utilizando datos satelitales de referencia de 1 km x 1 km. Además, Ángel, L., Ramírez, A. y Domínguez, E. (2020) mencionaron los cambios de temperatura en Bogotá y su tendencia a lo largo de las diferentes estaciones del año, señalando el efecto amortiguador de las zonas céntricas. Azcárate, M. (2020) analizó la dificultad de integrar arbolado en calles estrechas y planteó la posibilidad de redistribuir la funcionalidad de las calles para mejorar la zonificación respecto a la radiación solar y la disposición del arbolado. Finalmente, Kurbán, A. (2023)

analizó las calles forestales y los espacios públicos, calculando el UTCI. Demostró que las condiciones climáticas eran mejores cuando existían áreas verdes. Ángeles, J., Flores, J., Karam, H., Arana, G. y Ángeles, R. (2019) concluyeron que su estudio estimó la intensidad de la isla de calor urbana superficial (SUHI) durante el período 2001-2016 en Huancayo y Arequipa. Utilizaron dos métodos para cuantificar el SUHI: el enfoque de Streutker y el enfoque de cuantiles propuesto por Flores, empleando datos de temperatura de la superficie y de cobertura del suelo obtenidos con el sensor MODIS. Castillo, A., Correa, E. y Cantón, M. (2021) realizaron una investigación comparativa de esquemas urbanos públicos y privados mediante la simulación de sus comportamientos térmicos. Reconocieron la relación directa entre el diseño de estos esquemas y su efecto en el comportamiento microclimático, proporcionando una comprensión más profunda de cómo los diferentes modelos urbanos influían en el clima local, lo cual resultó fundamental para desarrollar estrategias de planificación urbana más efectivas y sostenibles.

CONCLUSIONES

El impacto de las islas de calor urbano en el distrito de Tarapoto del sector cercado presenta un desafío que afecta la calidad de vida de los ciudadanos debido a las altas temperaturas y la contaminación ambiental. Es muy fundamental la creación de áreas verdes y la implementación de edificios sostenibles o construcciones para contrarrestar los efectos adversos. El apoyo estrecho del gobierno local y la comunidad es fundamental para abordar de manera efectiva esta problemática. La conciencia ambiental y la participación seguida de la población son los elementos claves para que apoyen a mitigar las islas de calor urbanas y crear una planificación urbana sostenible para transformar el sector cercado un lugar fresco, saludable y habitable para los ciudadanos de Tarapoto.

También con la investigación realizada se ha evidenciado que las islas de calor son críticas para la salud pública, el bienestar de la población y el medio ambiente. También nos es necesario la implementación de estrategias de planificación urbana sostenible que incluya el diseño paisajista para que genere más áreas verdes y combatir las altas temperaturas y dar un mejor ambiente a la región y del dicho sector. Se vio la capacidad de adecuación de la población ante los riesgos climáticos y la importancia de la colaboración entre diferentes actores para la creación de entornos urbanos saludables.

Por otro lado al analizar los artículos sobre las islas de calor urbano llegamos a la conclusión de que

generalmente los estudios sobre las islas de calor podría darse al contexto local y también es fundamental que consideraran una planificación urbana sostenible y la integración de áreas verdes para así poder contrarrestar los efectos de las islas de calor urbano aquí en Tarapoto y llegando a la conclusión de que no puedan las condiciones climáticas podrían vulnerar a los habitantes con las extremas sensaciones térmicas que da el sector.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALOMAR, Gabriel y LLOP, Juan. La isla de calor urbana de Palma: avance para el estudio del clima urbano en una ciudad litoral mediterránea. Boletín de la Asociación Española de Geografía. 2018, 78, 392-418. ISSN 0212-9426. Disponible en: <https://doi.org/10.21138/Bage.2404>
- ÁNGEL, Laura, RAMÍREZ, Alberto y DOMÍNGUEZ, Efraín. Isla de calor y cambios espacio-temporales de la temperatura en la ciudad de Bogotá. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. 2023, 34(131), 173-183. ISSN 0370-3908. Disponible en: [https://doi.org/10.18257/Raccefyn.34\(131\).2010.2410](https://doi.org/10.18257/Raccefyn.34(131).2010.2410)
- ANGELES, Julio M., FLORES, José L., KARAM, Hugo A., ARANA, Gina R. y ANGELES, Roberto J. Isla de calor urbana superficial en las áreas metropolitanas de Huancayo y Arequipa/Perú. Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ. 2019, 42(2), 197-207. Disponible en: https://doi.org/10.11137/2019_2_197_207
- ANGELES, Julio M., FLORES, José L., KARAM, Hugo A., ARANA, Gina R. y ANGELES, Roberto J. Isla de calor urbana superficial en las áreas metropolitanas de Cuzco. Revista Académicas UTP. 2021, 12(1). ISSN 20176-8133. Disponible en: <https://doi.org/10.33412/Pri.V12.1.2565>
- ANGELES, Julio M., FLORES, José L., KARAM, Hugo A., ARANA, Gina R. y ANGELES, Roberto J. Temperatura superficial en América del Sur para la identificación de islas de calor urbano superficial. Revista Alpha Centauri. 2022, 3(1), 20-23. ISSN 2709-4502. Disponible en: <https://doi.org/10.47422/Ac.V3i1.53>
- ARAIZA OLIVARES, Gabriel A. La isla de calor en la Ciudad de México: un análisis decadal (1950-2010). Revista Geográfica de América Central [online]. 2022, no.69. ISSN 1011-484X. Disponible en: <https://doi.org/10.15359/Rgac.69/2.15>



- ARROGANTE, O. Técnicas de muestreo y cálculo del tamaño muestral: Cómo y cuántos participantes debo seleccionar para mi investigación. *Enfermería Intensiva* [online]. 2022, 33(1), 44-47. ISSN 1130-2399. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.enfi.2021.03.004>
- AZCARATE MUTILOA, I., ACERO ALEJANDRO, J. Á. y ARRIZABALAGA IBARZABAL, J. Metodología de selección de especies de arbolado para el sombreado urbano en la parte oriental de la Cornisa Cantábrica. *Informes de la Construcción* [online]. 2019, 71(556), 322-E322. ISSN 0020-0883. Disponible en: <https://doi.org/10.3989/Ic.65135>
- BARRERA, Itzia G., CAUDILLO, Camilo A., MADINA, Sandra L., ÁVILA, Felipe G. y MONTEJANO, Jorge A. La isla de calor urbano superficial y su manifestación en la estructura urbana de la Ciudad de México. *Revista de Ciencias Tecnológicas (Recit)*. 2022, 5(3), 312-330. ISSN 2594-1925. Disponible en: <https://doi.org/10.37636/Recit.V53312330>
- CANDANEDO, Martín y VILLARREAL, Danna. Efecto de las islas de calor urbano en las principales vías de la Ciudad de Panamá. *Revista Se I+D Tecnológico*. 2020, 16(02). ISSN 1680-8894. Disponible en: <https://doi.org/10.33412/Idt.V16.2.2829>
- CASTILLO, Ana Laura, CORREA, Erica y CANTÓN, María Alicia. Impacto del diseño de modelos urbanos públicos y privados sobre la respuesta térmica del sector de piedemonte. El caso del Área Metropolitana de Mendoza, Argentina. *Cuaderno Urbano* [online]. 2021, 30(30), 161-161. ISSN 1853-3655. Disponible en: <https://doi.org/10.30972/crn.30304933>
- CICHOWICZ, Robert y BOCHENEK, Anna D. Assessing the effects of urban heat islands and air pollution on human quality of life. *Anthropocene* [online]. 2024, 46. ISSN 2213-3054. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ancene.2024.100433>
- CRESWELL, John W. y CRESWELL, J. David. *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. 5ª ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2020. ISSN 978-1-5063-8670
- CUADRAT, José M., SERRANO-NOTIVOLI, Roberto, BARRAO, Samuel, SAZ, Miguel Ángel y TEJEDOR, Ernesto. Variabilidad temporal de la isla de calor urbana de la ciudad de Zaragoza (España). *Cuadernos de Investigación Geográfica* [online]. 2022, 48(1), 97-110. ISSN 0211-6820. Disponible en: <https://doi.org/10.18172/Cig.5022>

DOMIZIO, María Cecilia. La teoría de los sistemas complejos como aporte alternativo para comprender el proceso de formación de la isla de calor en la ciudad de Presidente Prudente (San Pablo, Brasil). Boletín de Estudios Geográficos de la Universidad Nacional de Cuyo [online]. 2021, (115), 127-152. ISSN 2525-1813. Disponible en:

<https://doi.org/10.48162/Rev.40.005>

GAMBOA GRAUS, Michel Enrique. El cálculo del tamaño de la muestra en la investigación científica. Dilemas contemporáneos: educación, política y valores [online]. 2023.

ISSN 2007-7890. Disponible en: <https://doi.org/10.46377/dilemas.v11i1.3680>

GRAJEDA-ROSADO, Ruth M., LEVET-NOFIETTA, Alejandro, MONDRAGON-OLAN, Max y VELÁZQUEZ-SANABIA, Carlos. La importancia de la isla de calor urbano como un indicador más a tomar en cuenta en los procesos de planeación urbana en las ciudades de México. Revista E-Rua. 2023, 15(03), 42-53. ISSN 2954-4149. Disponible en: [https://doi.org/10.25009/E-](https://doi.org/10.25009/E-Rua.V15i03.192)

[Rua.V15i03.192](https://doi.org/10.25009/E-Rua.V15i03.192)

JIMÉNEZ GÓMEZ, Isidro y MARTÍN-SOSA RODRÍGUEZ, Samuel. Cobertura en la prensa europea de la adaptación de las ciudades a las olas de calor y al cambio climático. Revista Mediterránea de Comunicación. 2021, 12(1), 45-63. ISSN 1989-872X. Disponible en:

<https://doi.org/10.14198/MEDCOM000024>

KURBÁN, Alejandra, TOSETTI, Santiago, CÚNSULO, Mario, MONTILLA, Eduardo y ORTEGA, Andrés. Evaluación del confort bioclimático del verde urbano árido mediante simulaciones micrometeorológicas y el índice UTCI. Informes de la Construcción [online]. 2023, 75(571), E504-. ISSN 0020-0883. Disponible en: <https://doi.org/10.3989/Ic.6262>

LÓPEZ GONZÁLEZ, Francisco Martín, NAVARRO NAVARRO, Luis Alan, DÍAZ CARAVANTES, Rolando Enrique y NAVARRO-ESTUPIÑÁN, Javier. Cobertura vegetal y la distribución de islas de calor/oasis urbanos en Hermosillo, Sonora. Frontera Norte [online]. 2021, 33(33), 1-31. ISSN 0187-7372. Disponible en: <https://doi.org/10.33679/Rfn.V1i1.2088>

LOZADA MONTANARI, Malena. Variabilidad espacio-temporal de la isla de calor superficial en tres ciudades argentinas. Meteorológica (Buenos Aires, Argentina) [online]. 2022, 47(1), E012-E012. ISSN 1850-468X. Disponible en: <https://doi.org/10.24215/1850468xe012>



- LUI, Dan, ZHOU, Rui, MA, Qun, HE, Tianxing, FANG, Xuening, XIO, Lishan, HU, Yina, LI, Jie, SHAO, Lin y GAO, Jun. Spatio-temporal patterns and population exposure risks of urban heat island in megacity Shanghai, China. *Urban Climate* [online]. 2024, 108. ISSN 2210-6707. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2024.105500>
- MANZANILLA QUIÑONES, Ulises. Estimación de islas de calor urbanas en la ciudad de Uruapan, Michoacán, México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios* [online]. 2023, 10(1). ISSN 2007-9028. Disponible en: <https://doi.org/10.19136/Era.A10n1.3495>
- MARINCIC, Irene. Una revisión sobre la isla de calor urbana y su particularidades en zonas desérticas de México. *Revista Vivienda y Comunidades Sustentables*. 2022. Disponible en: <https://doi.org/10.32870/Rvcs.V0i12.196>
- MELILLÁN, Aliwen, VALENZUELA, Pablo y ARIAS, Katerin. Detectando islas de calor urbano: un enfoque semiautomático. *RISTI: Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*. 2023, (E63), 200-216. ISSN 1646-9895. Disponible en: <https://www.proquest.com/scholarly-journals/detectando-islas-de-calor-urbano-un-enfoque/docview/2904277637/se-2?accountid=37408>
- MENACHO, Ernesto E. y TERUYA, Sandra N. Análisis de la relación de la isla de calor urbano con factores demográficos, espaciales y ambientales de Lima Metropolitana usando sensores remotos. *Revista Anales Científicos*. 2019, 80(1), 60-75. ISSN 2519-7398. Disponible en: <https://doi.org/10.21704/Ac.V80i1.926>
- MORALES-GONZÁLEZ, José I., VERICHEV, Konstantin y CARPIO, Manuel. Efficiency assessment for the urban heat island mitigation measures in a city with an oceanic climate during the summer period: Case of Valdivia, Chile. *Urban Climate* [online]. 2024, 55. ISSN 2210-6707. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2024.101897>
- MOREIRA, Janaína, AMORIM, Margarete y GARCÍA, Felipe. Análisis de la intensidad y evolución horaria de las islas de calor y seca en ambiente tropical, Brasil. *Geografia e Ordenamento do Território* [online]. 2019, (17), 151-178. ISSN 2182-1267. Disponible en: <https://doi.org/10.17127/Got/2019.17.007>

- RUBIANO, Kristian. Distribución de la infraestructura verde y su capacidad de regulación térmica en Bogotá, Colombia. Colombia Forestal [online]. 2019, 22(2), 83-100. ISSN 0120-0739. Disponible en: <https://doi.org/10.14483/2256201x.14304>
- SALAZAR-CEBALLOS, Alexander y ALVAREZ-MIÑO, Lídice. El índice de calor: un factor de alerta temprana en salud pública y ciudades sostenibles. Salud Uninorte. 2019, 35(3), 440-449. ISSN 0120-5552. Disponible en: <https://doi.org/10.14482/sun.35.3.614>
- SILVA LOPEZ, Hélder, REMOALDO, Paula C., ROBERIRO, Víctor y MARTÍN-VIDE, Javier. Análise do ambiente térmico urbano e áreas potencialmente expostas ao calor extremo no município do Porto (Portugal). Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía. 2022, 31(2). ISSN 2256-5442. Disponible en: <https://doi.org/10.15446/Rcdg.V31n2.91309>
- SOTO-ESTRADA, Engelberth. Estimación de la isla de calor urbana en Medellín, Colombia. Revista Internacional de Contaminación Ambiental [online]. 2019, 35(2), 421-434. ISSN 0188-4999. Disponible en: <https://doi.org/10.20937/Rica.2019.35.02.13>
- THERÁN NIETO, Kevin Rafael. Microclima y confort térmico. Módulo Arquitectura Cuc [online]. 2019, 23, 49-88. ISSN 0124-6542. Disponible en: <https://doi.org/10.17981/Mod.Arq.Cuc.23.1.2019.04>
- TOUDERT, Djamel. Estratificación de la densidad urbana y seguimiento de las islas de calor: caso de la ciudad de Tijuana. Revista de Geografía Norte Grande. 2022, (83), 265-283. ISSN 0718-3402. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8871346>
- VILLAMIL-ALMEIDA, Hildreth Jadira, BLANCO-MANTILLA, Kevin Andres, SALAH-GARCIA, Oscar Yazit y GARCIA-SANCHEZ, Carlos Eduardo. Characterization of the urban heat island at Bucaramanga, Colombia, using real-time temperature monitoring/Caracterización de la isla de calor urbana en Bucaramanga, Colombia, monitoreando temperatura en tiempo real. Revista Facultad de Ingeniería [online]. 2020, (97), 10. ISSN 0120-6230. Disponible en: <https://doi.org/10.17533/Udea.Redin.20191260>
- ZVALETA-PALACIOS, Mariana, DÍAZ-NIGENDA, Emmanuel, VAZQUEZ-MORALES, Williams, MORALES-IGLESIAS, Horacio y NARCIZO DE LIMA, Gabriela. Urbanización y su relación con la isla de calor Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Ecosistemas y Recursos

Agropecuarios [online]. 2020, 7(2). ISSN 2007-9028. Disponible en:
<https://doi.org/10.19136/Era.A7n2.2485>

