



Taller de divulgación sobre islas y ondas de calor, incendios y calidad del aire

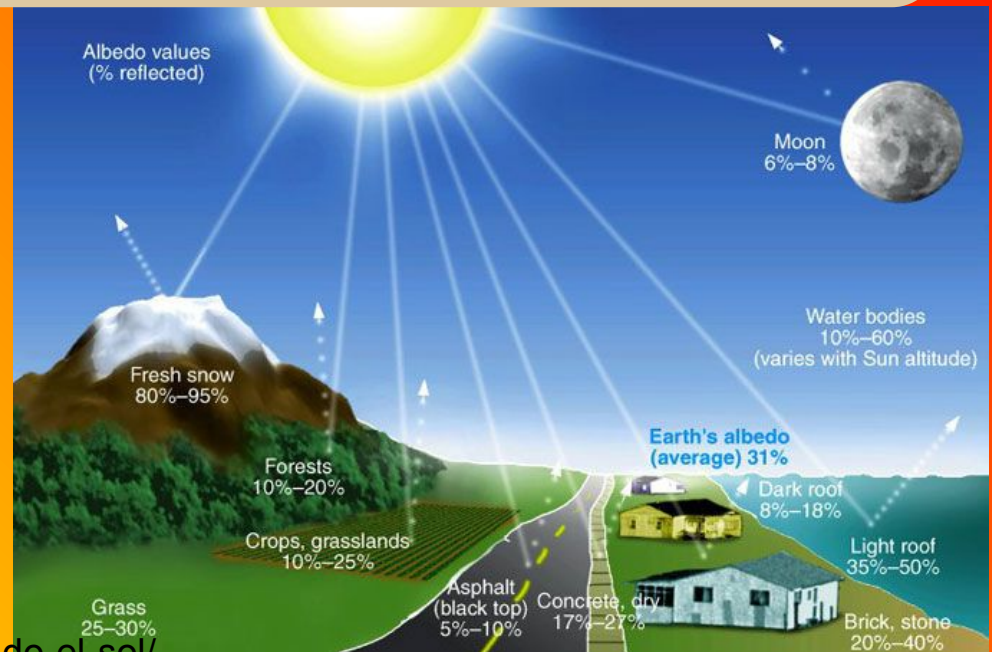
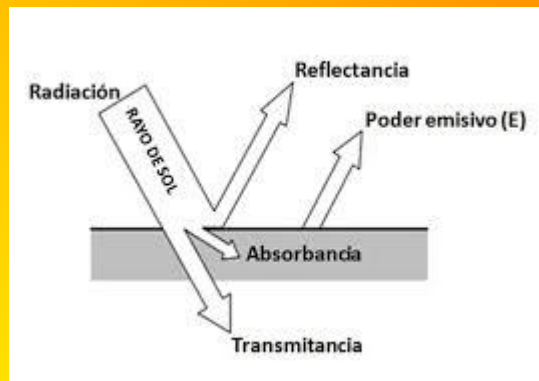
Las islas de calor en las ciudades: qué son y cómo se presentan en las ciudades de la Megalópolis

Dr. Miguel A. Altamirano
Programa de Investigación en Cambio Climático (PINCC),
UNAM

Cd. de México, 15 de febrero de 2023

Causas de la Isla de Calor Urbana

- El cambio de uso de suelo (CUS) de cubierta natural a usos agropecuarios o asentamientos humanos modifica el albedo de la superficie (efecto espejo)
- Esto altera el balance local de energía que llega del Sol a la superficie de la Tierra y la que emite la superficie en forma de calor hacia el espacio exterior a través de la atmósfera terrestre.



Causas de la Isla de Calor Urbana

□ Las ciudades son territorios urbanos con un número determinado de personas que habitan un área relativamente pequeña.

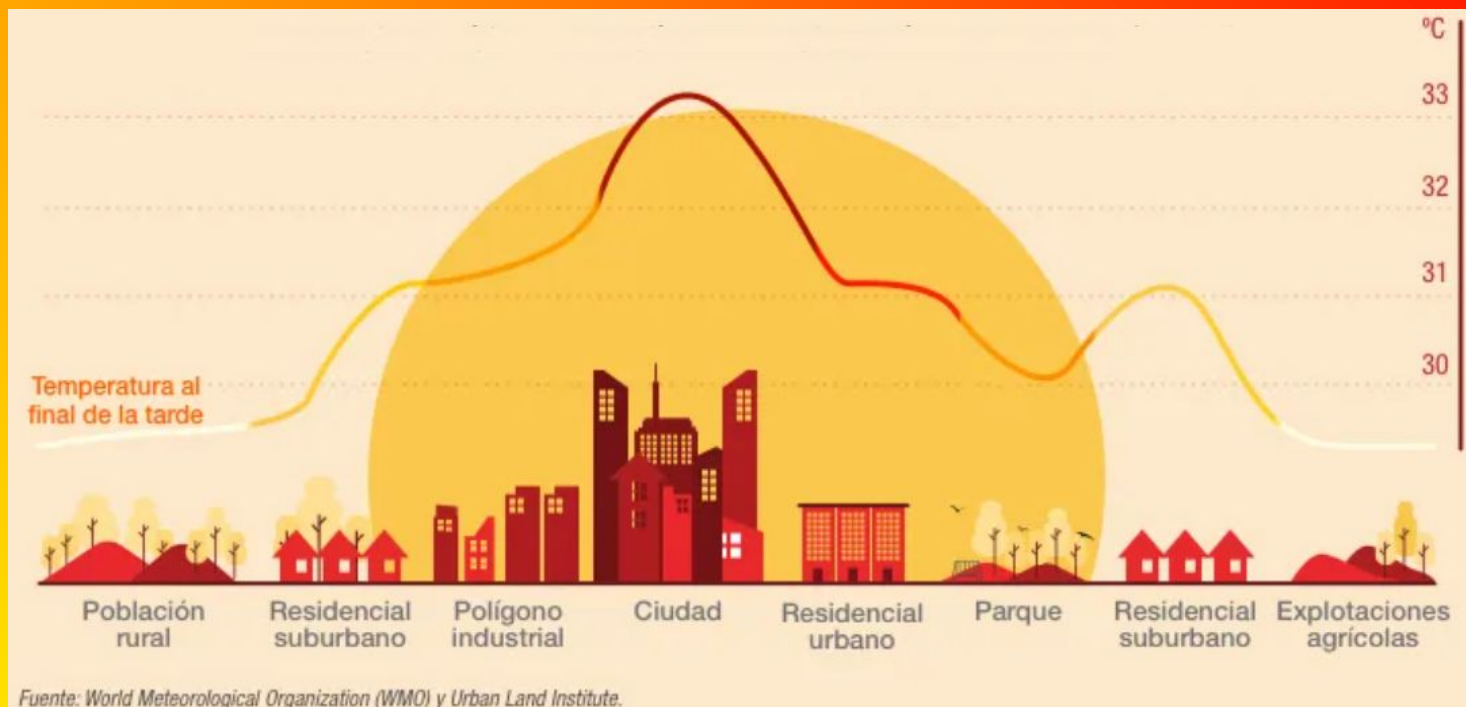
□ En las ciudades se presentan varios problemas ambientales para sus habitantes, relacionados con la urbanización y expansión de la ciudad, lo que implica un reto en la planificación y desarrollo urbano.



Ejemplo de problemas ambientales

Qué es la Isla de Calor Urbana – ICU

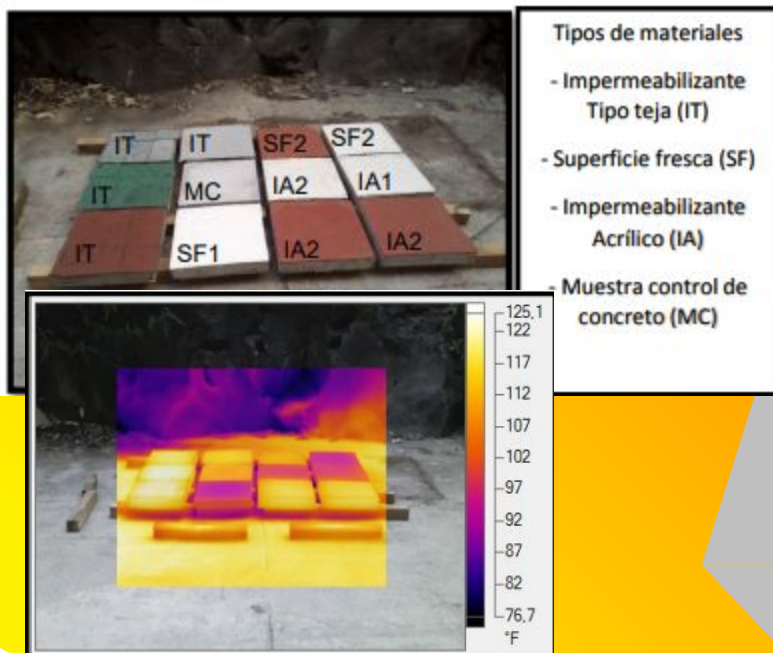
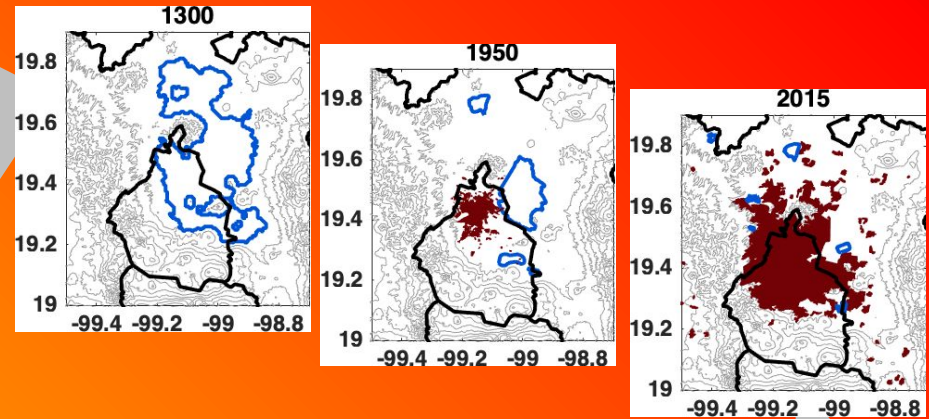
- La ICU representa la diferencia de temperatura en superficie entre las áreas urbanas y las zonas suburbanas, rurales o naturales que las rodean.



Qué es la Isla de Calor Urbana

□ El aumento en la temperatura en ciudades se debe principalmente a

1) el cambio de uso de suelo



2) los materiales como el concreto, asfalto y las estructuras metálicas utilizados en la construcción, los cuales tienden a absorber la radiación del Sol y reemitirla como calor, calentando el aire superficial a lo largo del día.

Algunos efectos de la Isla de Calor Urbana



Isla de Calor Urbana y Calentamiento Global

- La ICU local es una amenaza que se intensifica cada vez más y se exacerba por la crisis climática mundial, principalmente en los meses más cálidos: veranos más largos, con temperaturas más altas, olas de calor más frecuentes, entre otros.

Calentamiento global

- Es el aumento de la temperatura a nivel planeta debido a las actividades humanas



Isla de Calor Urbana en la Megalópolis

- La ICU ha sido poco estudiada en las grandes ciudades mexicanas (Manzanilla-Quiñones, 2022).



Colunga et al., 2015; Ballinas y Barradas, 2016; Morales et al., 2007; Romero et al., 2011.

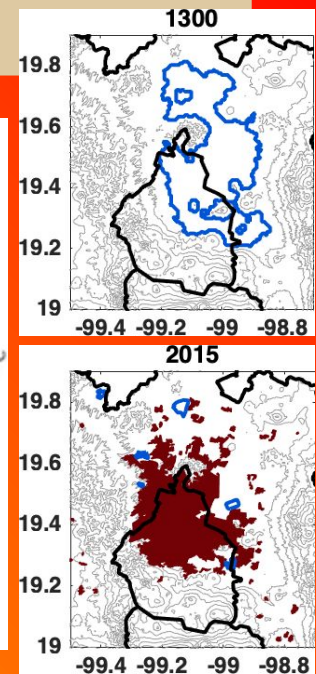
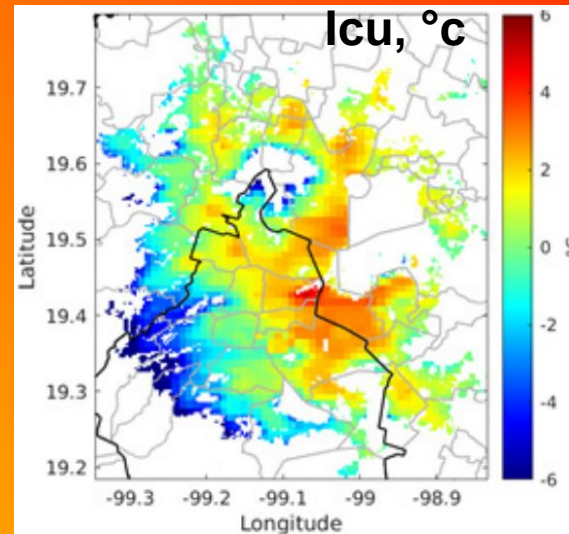
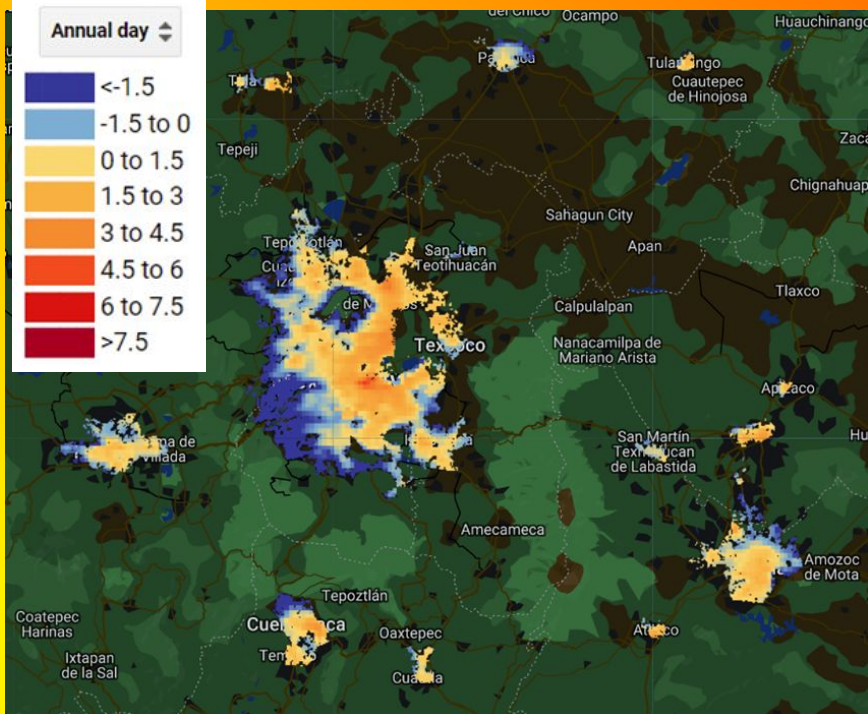
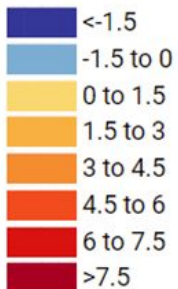
Isla de Calor Urbana en la Megalópolis Proyecto Pronace CONACYT-UNAM

- En las zonas con ICU más intensa en superficie, la temperatura aumenta en más de 4.5°C en el día.
- Durante la noche es más generalizada la ICU y alcanza valores superiores a los 4°C en la mayor parte de la mancha urbana.

Surface UHI intensity ($^{\circ}\text{C}$)

Choose display layer:

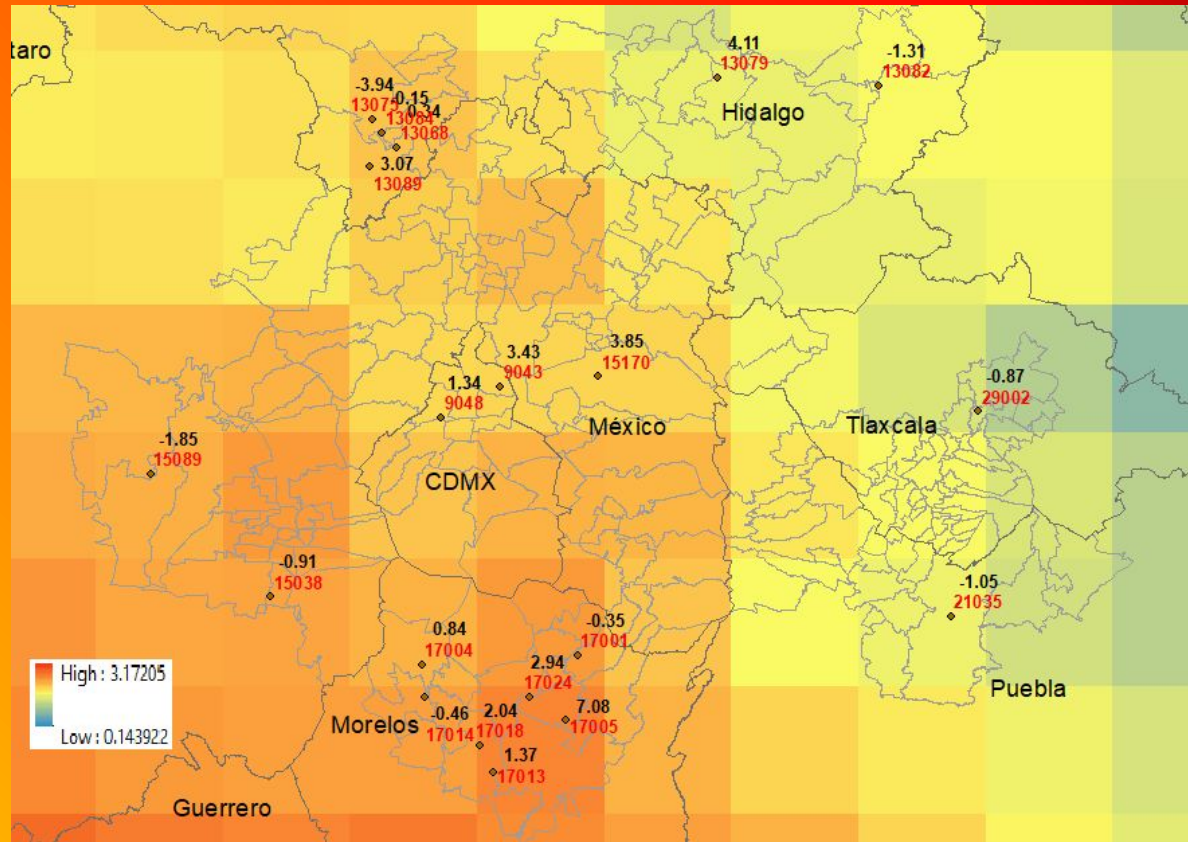
Annual day



Intensidad de la ICU en superficie en 2018 (Izq.) y durante el día entre 2003 y 2017. T. Chakraborty y X. Lee. (2019).

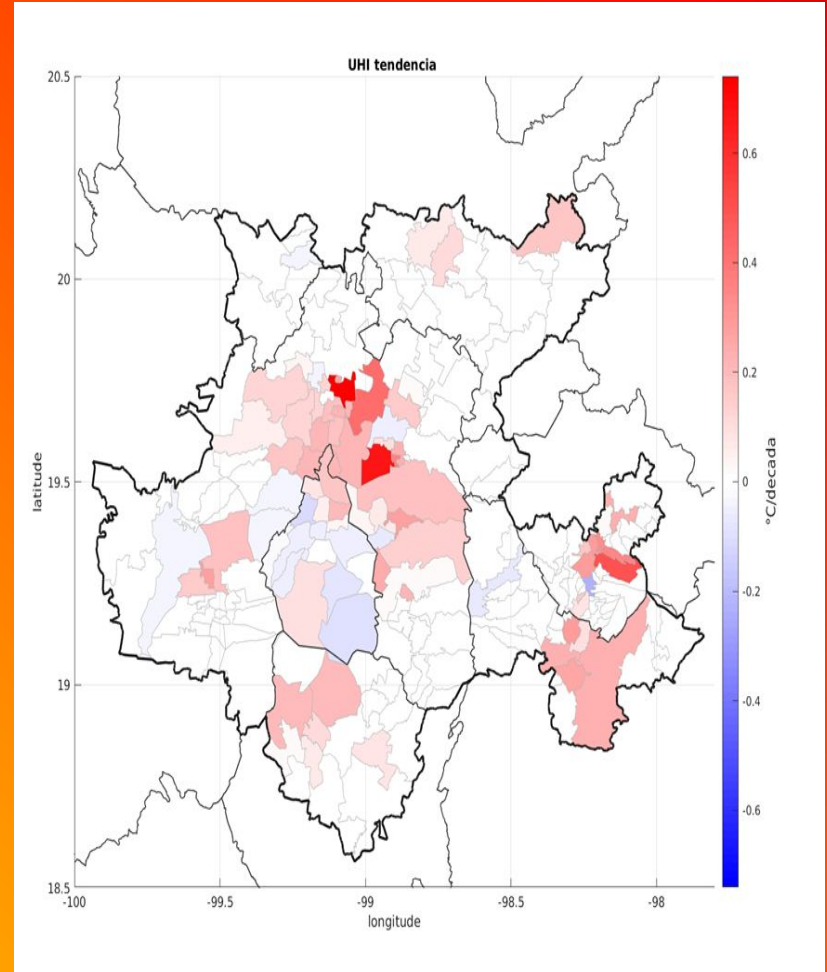
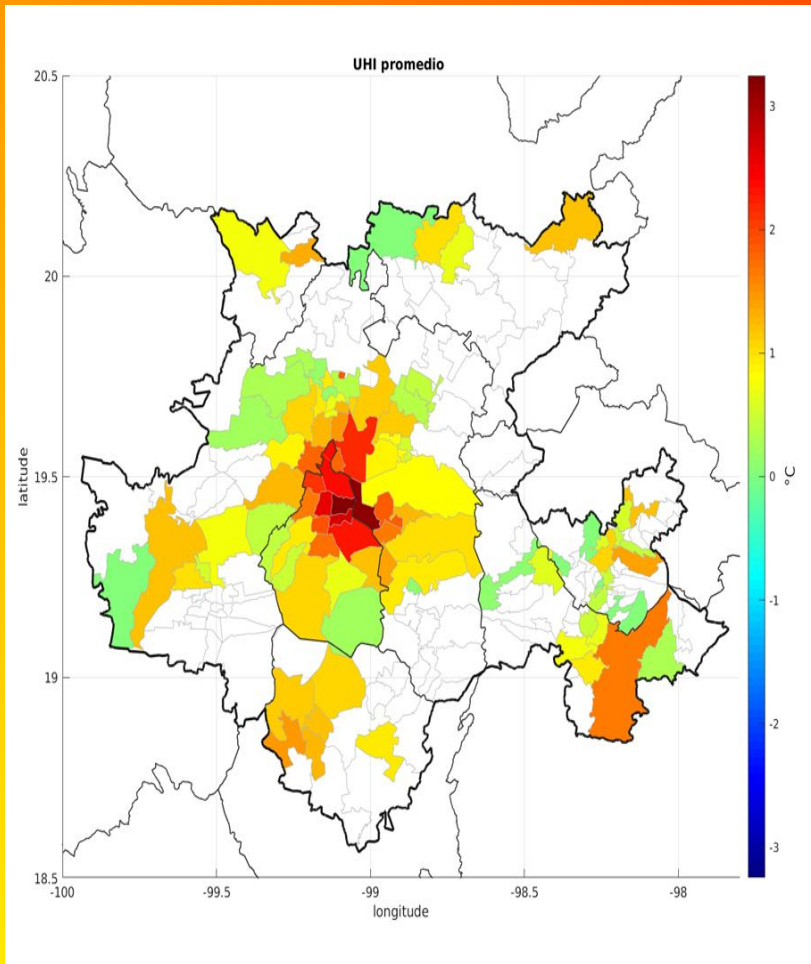
Calentamiento histórico por ICU local en la Megalópolis en 100 años

- El calentamiento local por ICU es consistente en el centro, norte y sur de la Megalópolis entre la T observada y la reconstruida.
- Es divergente al este y con mayor énfasis al oeste, donde ERA5 representa una ICU intensificada en comparación con el enfriamiento del CLICOM



Intensidad del calentamiento local por ICU en estaciones climatológicas del CLICOM (puntos) y Era5 (celdas)

Intensidad de la isla de calor y tendencias de calentamiento; promedio anual por municipio



Isla de Calor Urbana y Calentamiento Global

Al año 2100,
en un
escenario de
inacción
mundial

- El aumento de la temperatura media anual debido al cambio climático global superará los $+4^{\circ}\text{C}$ en la región geográfica en la que se encuentra la Megalópolis.
- Este incremento es adicional al debido a la ICU local ¡!

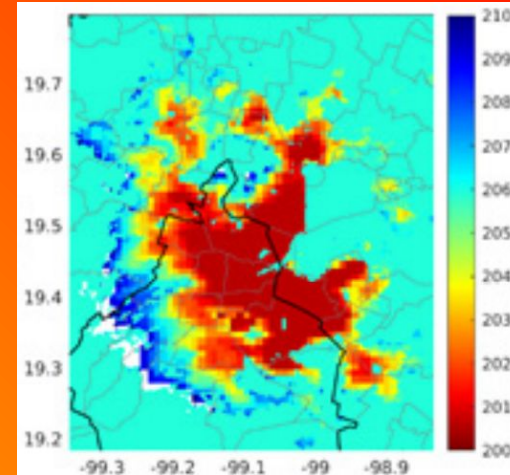
Las áreas más
urbanizadas y
pobladas de la
Megalópolis

- experimentarían calentamientos mayores al sumar el efecto de la ICU local+CG, llegando al 2100 a incrementos superiores a los $+8^{\circ}\text{C}$ en la temperatura media anual.

Isla de Calor Urbana y Calentamiento Global

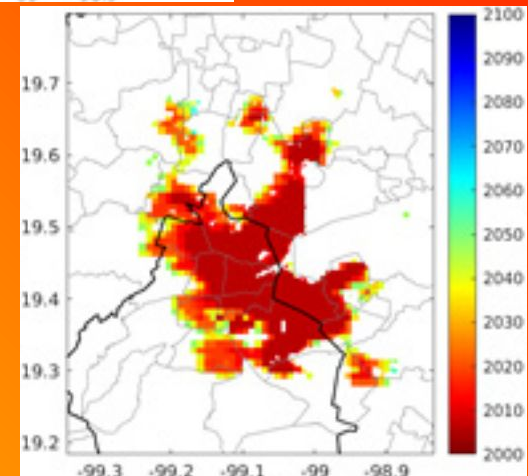
- El umbral de $+3\text{ }^{\circ}\text{C}$ por ICU+CG ya ha sido rebasado en las zonas más urbanizadas de la Megalópolis,
- en el resto de la región estaría rebasando este umbral durante la actual y próximas décadas.

Fechas (año) estimadas para rebasar un umbral de $+3\text{ }^{\circ}\text{C}$ en la temperatura media anual en



Un escenario de altas emisiones mundiales

Un escenario de esfuerzos internacionales ambiciosos de mitigación bajo el AP



Acción ante la Isla de Calor Urbana

Aún con los esfuerzos internacionales de mitigación más ambiciosos (AP)

- Son modestos los cambios (retraso) en las fechas en que se rebase una ICU de +3°C en el centro de la Megalópolis.
- **Esto implica una necesidad de acciones locales para disminuir los efectos de la ICU como estrategias para reducir el riesgo.**

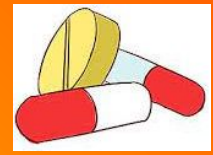
Implementar acciones para disminuir el calentamiento por ICU local generaría

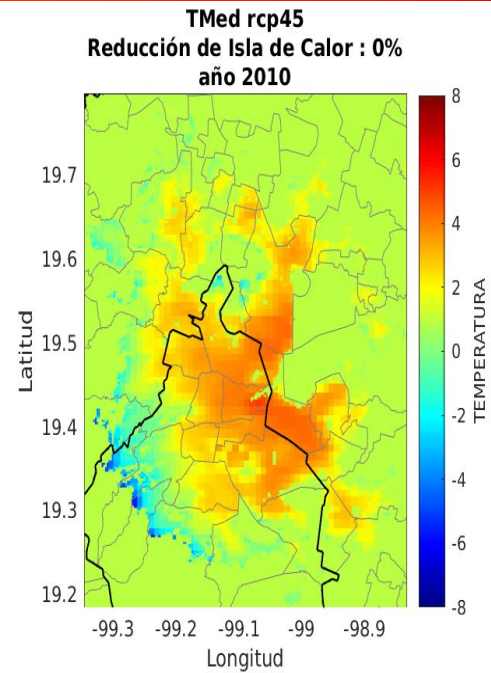
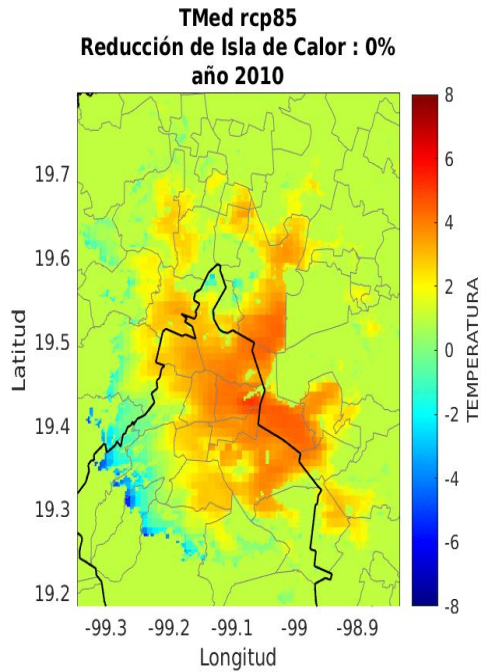
- Beneficios sociales y económicos en términos de reducción de riesgo bajo escenarios de cambio climático y
- co-beneficios en el corto plazo en términos de salud, productividad laboral, consumo de energía y calidad del aire.

Acciones y política regional, estatal y municipal ante la ICU



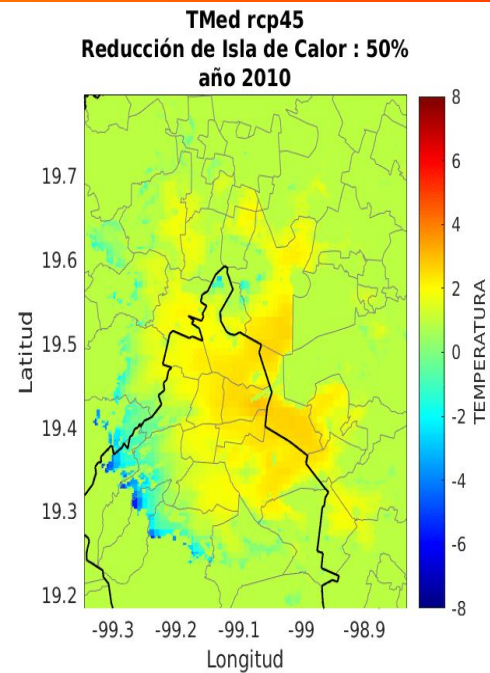
Recordemos, no hay solución única y perfecta





Acuerdo de mitigación
similar NDC

Sin adaptación local



Acuerdo de mitigación
similar NDC

Con adaptación local

Gracias por su atención

Miguel A. Altamirano
PINCC-UNAM
mgaac@yahoo.com