

Valencia, 6 de Febrero 2015.



Adiestramiento
para promotores vecinales
y gestores públicos
e industriales del estado
Carabobo, Municipios de Valencia,
Naguanagua y San Diego.



J-303030311-0

Foro de Ciudadanía y Cambio Climático

Visiones convergentes para afrontar el cambio climático



“Fenómeno de islas térmicas urbanas : su relación con la variabilidad y el cambio climático, y los impactos sobre la salud y el ambiente urbano”



Alcaldía de Valencia

G-20000199-2



IMA
Instituto Municipal
del Ambiente



J-000413630



RGA
INGENIERÍA Y PROYECTOS

J-31097757-7



Dra. Karenia Córdova

Instituto de Geografía y Desarrollo Regional, IGDR /FHE /UCV

Valencia, 6 de Febrero 2015.

Foro de Ciudadanía y Cambio Climático

Visiones convergentes para afrontar el cambio climático

¿Estamos modificando la calidad ambiental y el clima de nuestras ciudades?

¿Existe relación entre la intervención del medio natural por los espacios construidos y el clima urbano?

¿Es posible determinar cómo se han producido estos cambios ambientales y climáticos?

¿Cuáles son los vínculos entre la respuesta térmica de las superficies urbanas, la composición del mosaico urbano y la formación de las islas de calor urbano?



Caracas, vista aérea sur-oeste de la ciudad, 2010.

Valencia, 6 de Febrero 2015.

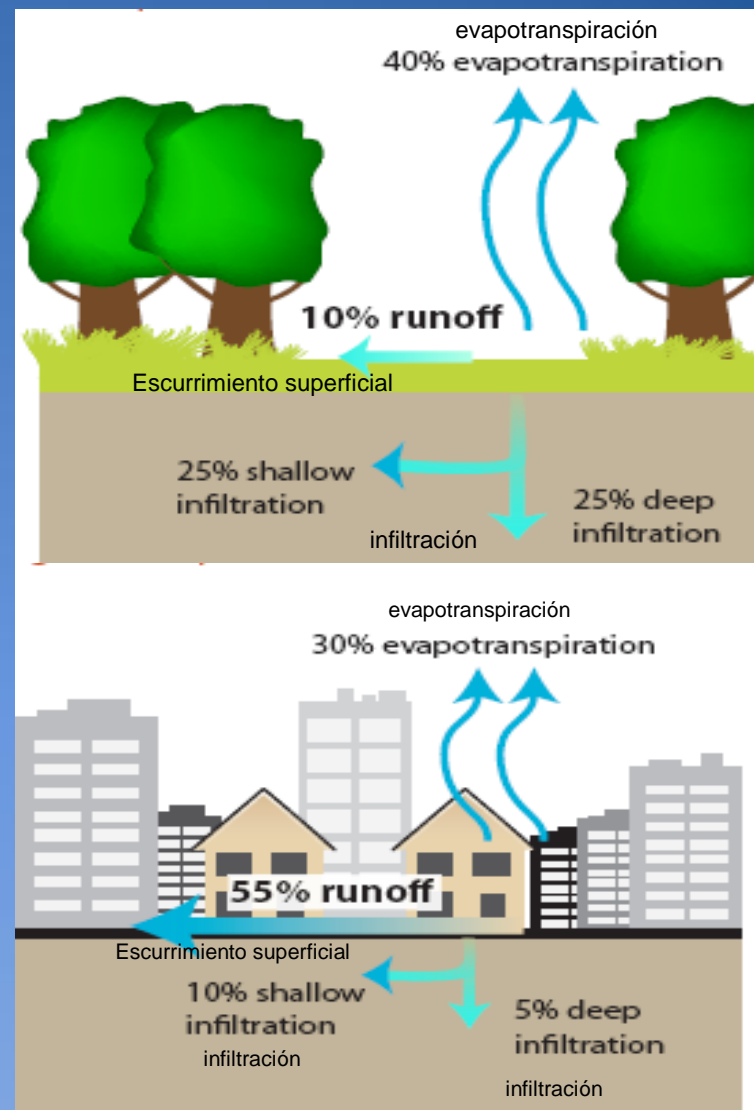
Visiones convergentes para afrontar el cambio climático

El Clima y Espacio construido: El clima urbano.

❖ El clima urbano, es la resultante de las interacciones que se verifican entre las superficies construidas (como elementos modificadores), que alteran el balance radiativo superficial y la atmósfera urbana, originando las islas térmicas urbanas.

❖ A mayor superficie construida, mayor es entonces la alteración de los parámetros climáticos que contribuyen a regular el clima local,

❖ ya que disminuyen los aportes de humedad por evapotranspiración vegetal y la sombra de la vegetación, aumentando el impacto de la radiación solar incidente y en consecuencia, el calentamiento superficial diurno, así como la emisividad de calor durante las primeras horas nocturnas.



Valencia, 6 de Febrero 2015.

Foro de Ciudadanía y Cambio Climático

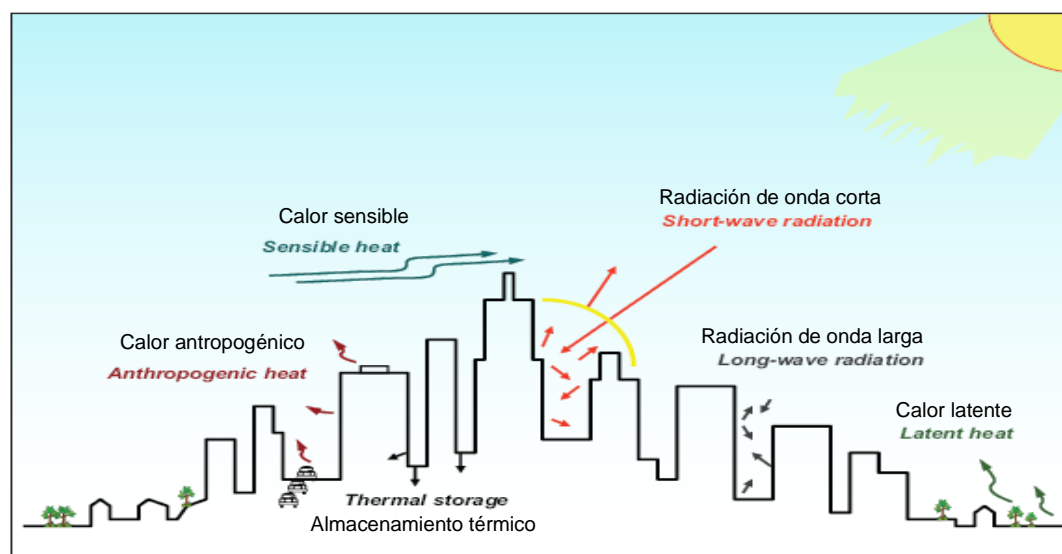
Visiones convergentes para afrontar el cambio climático

Que entendemos por islas urbanas de calor o islas térmicas urbanas?

El concepto de las islas urbanas de calor o islas térmicas urbanas, se asocia también, a la formación de una cúpula o domo de calor sobre los espacios urbanos,

Este patrón térmico es consecuencia de **la alteración del balance radiativo superficial, por la intervención y modificación de las coberturas naturales,** por infraestructura, edificaciones y otros elementos típicos de las áreas urbanas,

así como de **las emisiones de calor antropogénico,** fundamentalmente derivadas de la combustión automotor (Oke, 1982; 1988).



Fuente: Urban Heat Island Basics, 2008. Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies, U.S. EPA.

Valencia, 6 de Febrero 2015.



Adiestramiento
para promotores vecinales
y gestores públicos
e industriales del estado
Carabobo, Municipios de Valencia,
Naguanagua y San Diego.



Foro de Ciudadanía y Cambio Climático

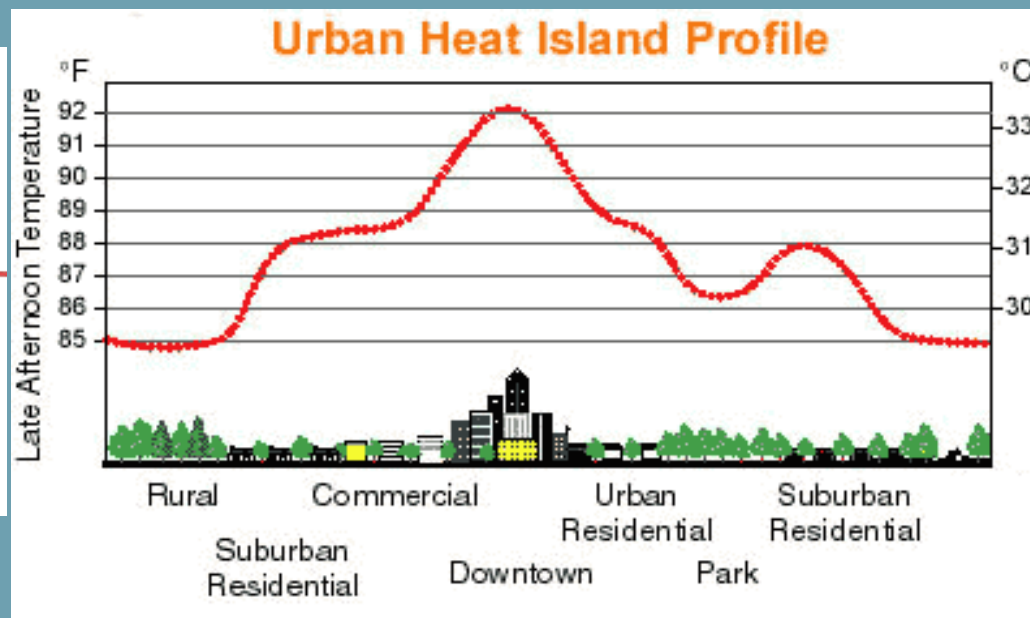
Visiones convergentes para afrontar el cambio climático

- ***Impactos de las Islas Urbanas de Calor:***
- *Aumentan el calor en las áreas urbanas y en consecuencia el consumo de energía, por climatización.*
- *Elevan las emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero.*
- *Aceleran la degradación ambiental y deterioran la calidad de vida en las ciudades.*
- *Comprometen la salud humana y el confort.*
- *Aumentan la temperatura del escurrimiento superficial*

Valencia, 6 de Febrero 2015.

Cual es el perfil típico de la Isla de calor urbano-ICU y cuales son sus efectos sobre el clima urbano?

Fig.1 Perfil típico de la isla de calor.



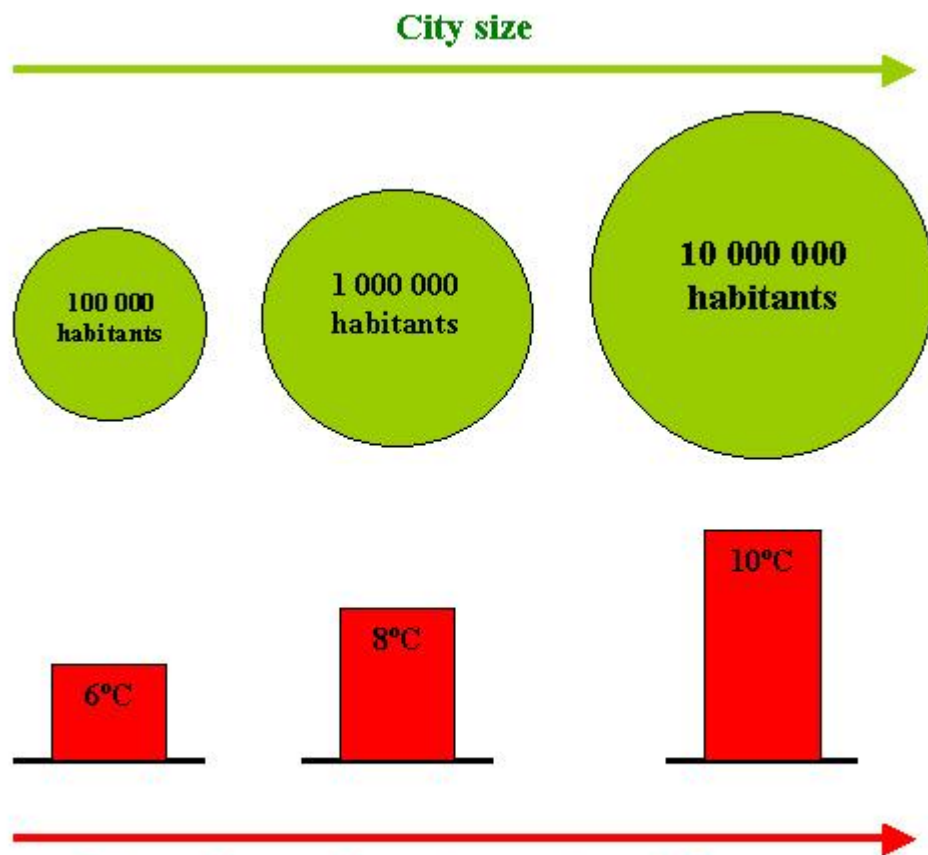
Fuente: Urban Heat Island Basics, 2009, Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies, U.S. EPA

Valencia, 6 de Febrero 2015.

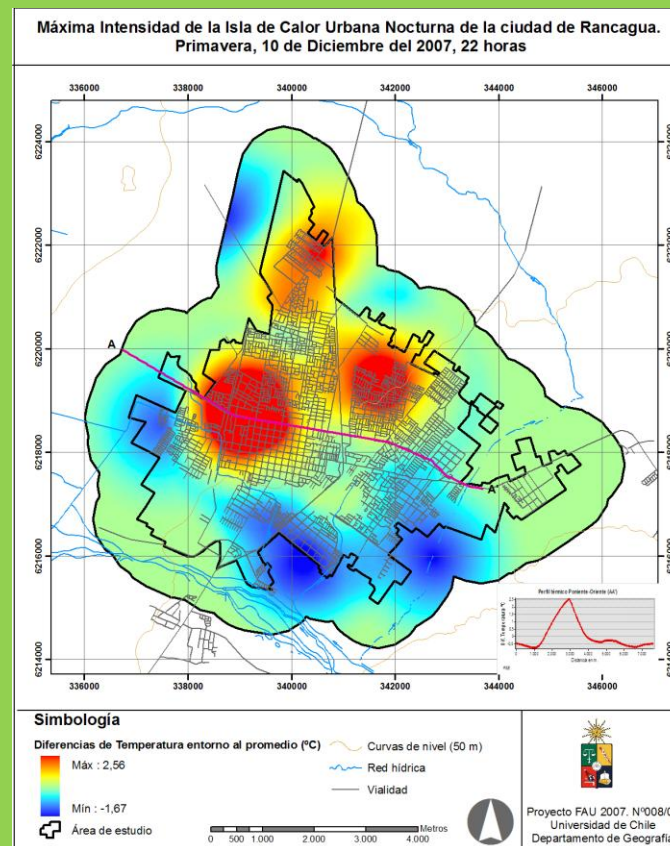
Foro de Ciudadanía y Cambio Climático

Visiones convergentes para afrontar el cambio climático

Relaciones entre el tamaño del área urbana y la intensidad y extensión de la isla térmica urbana.

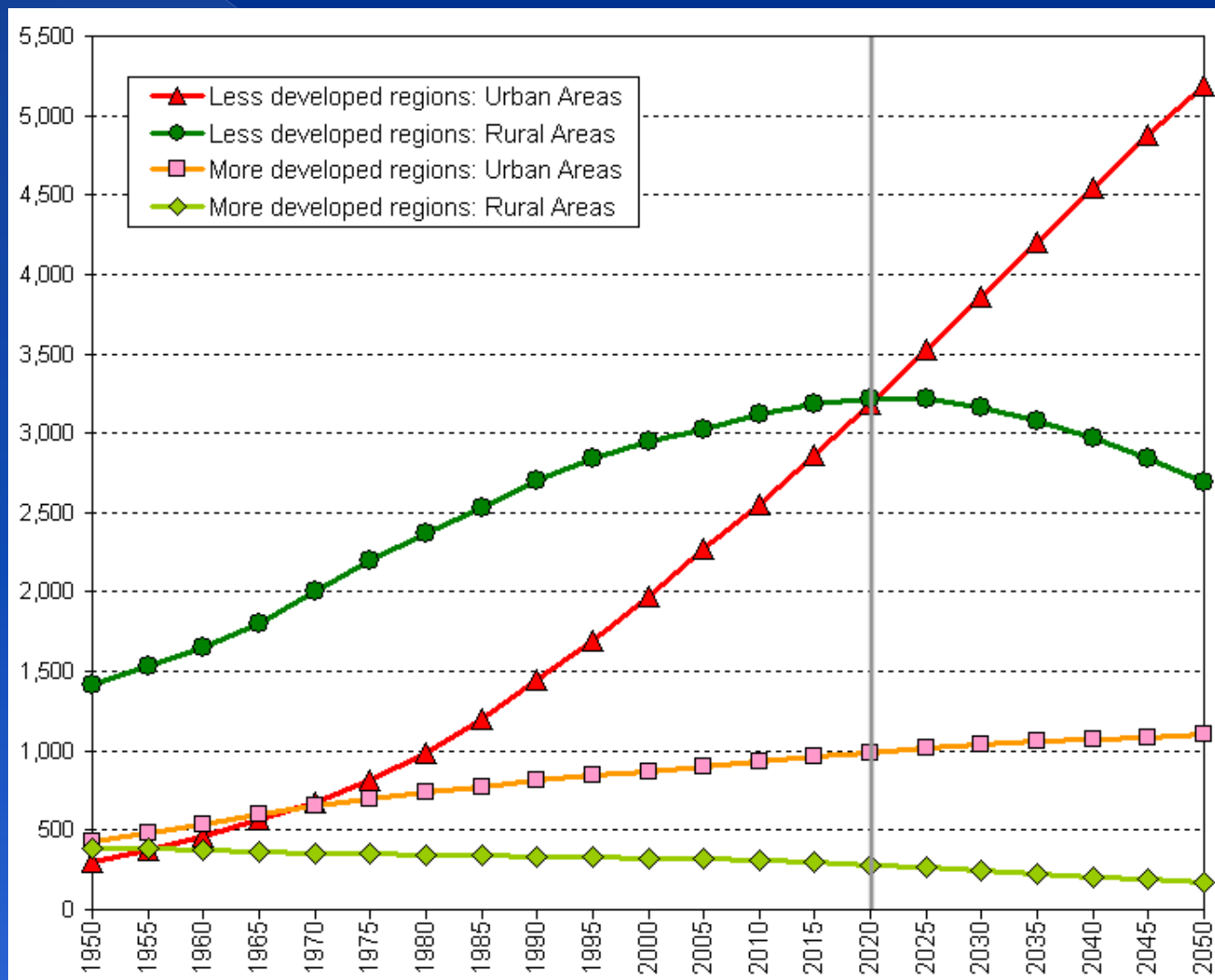


**Increasing maximum temperature difference
between city and non-urban areas (data for Europe)**



Valencia, 6 de Febrero 2015.

Visiones convergentes para afrontar el cambio climático



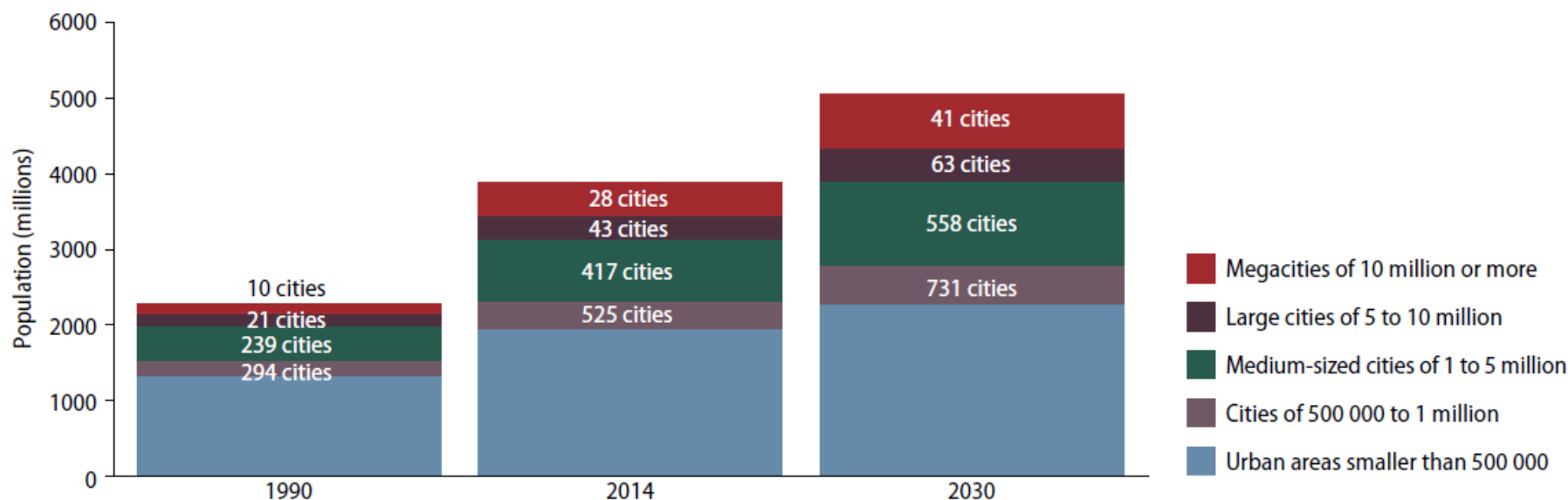
Urban and rural
population
by development
regions (in millions)

Source: United Nations, Department of Economic and Social Affairs,
Population Division: *World Urbanization Prospects, the 2009 Revision*. New York, 2010

Valencia, 6 de Febrero 2015.

Visiones convergentes para afrontar el cambio climático

Global urban population growth is propelled by the growth of cities of all sizes



United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2014).
World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, Highlights (ST/ESA/SER.A/352).

Valencia, 6 de Febrero 2015.



Adiestramiento
para promotores vecinales
y gestores públicos
e industriales del estado
Carabobo, Municipios de Valencia,
Naguanagua y San Diego.



Embajada Británica
Caracas



J-30339311-0

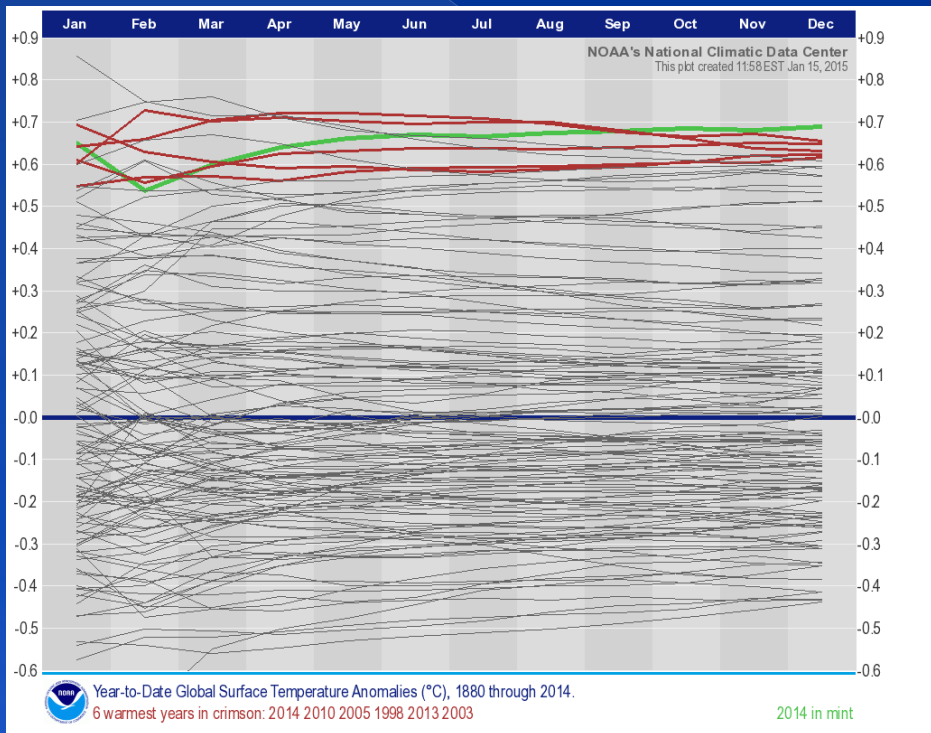
Foro de Ciudadanía y Cambio Climático

Visiones convergentes para afrontar el cambio climático

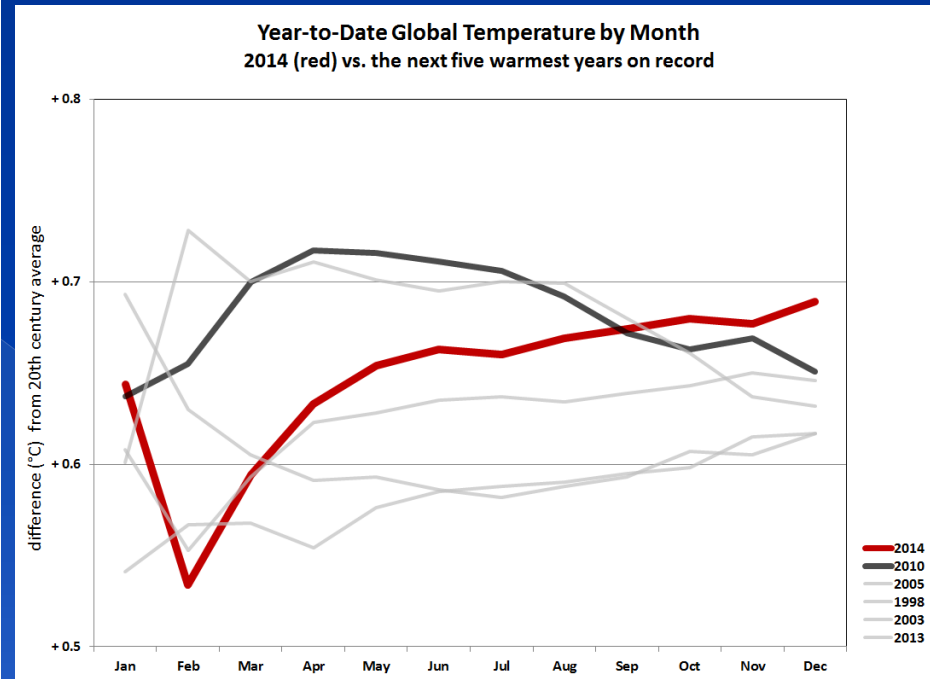


Valencia, 6 de Febrero 2015.

Visiones convergentes para afrontar el cambio climático



2014 Global Temperature Evolution
vs. the 135-year record



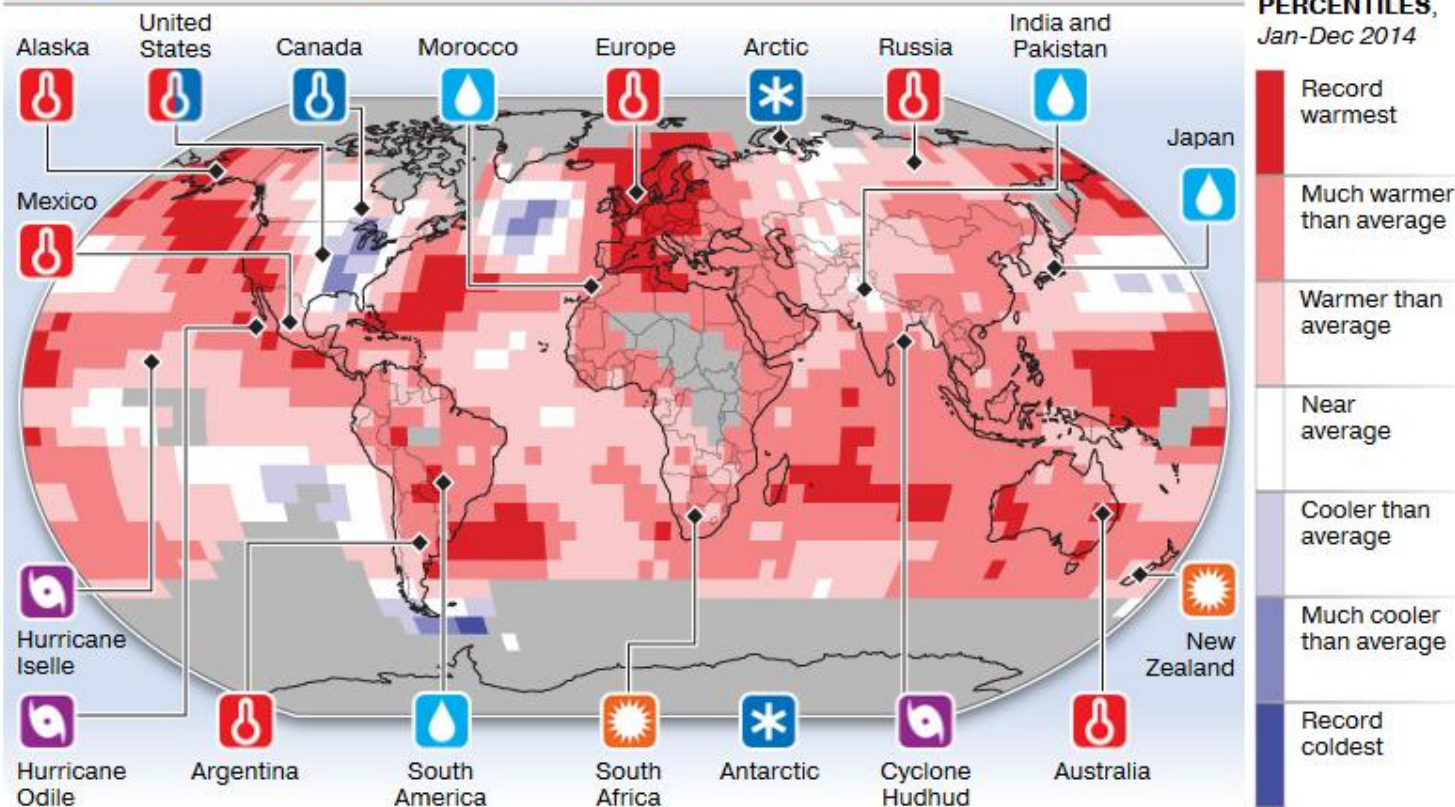
2014 Global Temperature Evolution
vs. the 5 previous warmest years on record.

Valencia, 6 de Febrero 2015.

2014 warmest year on record, say NASA, NOAA

The year 2014 was the warmest year across global land and ocean surfaces since records began in 1880, with the annually-averaged temperature 0.69°C above the 20th century average of 13.9°C. This also marks the 38th consecutive year that the yearly global temperature was above average

SELECTED SIGNIFICANT CLIMATE ANOMALIES AND EVENTS IN 2014



Valencia, 6 de Febrero 2015.

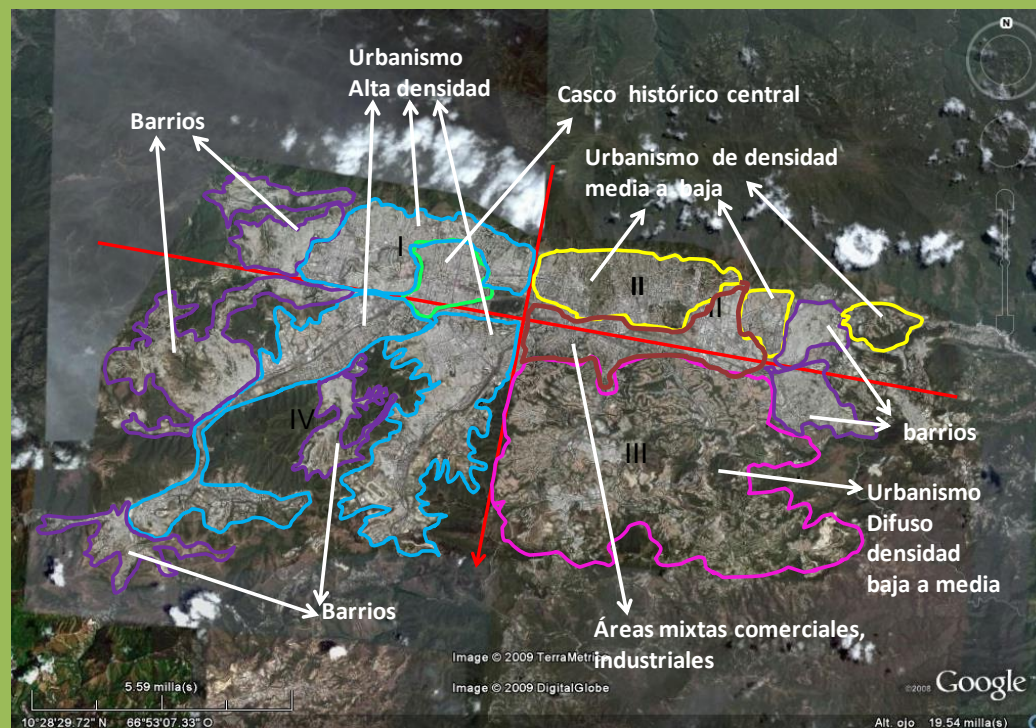
Visiones convergentes para afrontar el cambio climático

Relaciones entre la variabilidad espacial de los patrones urbanos y la formación de islas térmicas superficiales en el área urbana de Caracas.

El desarrollo histórico- urbano de la ciudad, determina diferencias en la ocupación del territorio sobre la que estas se asientan, definiendo las características morfológicas y socio-naturales de la ciudad.

El mosaico urbano resultante de estas interacciones, guarda relación con los patrones térmicos superficiales, y con la formación y extensión de las islas térmicas urbanas, por ello el interés en la comprensión de estos procesos.

El comportamiento térmico de las superficies que integran el mosaico urbano de la ciudad, debía poseer una estrecha relación con la densidad del espacio construido y la pérdida creciente de espacios naturales y, en consecuencia, sería lógico esperar diferencias térmicas importantes entre los sectores del este y oeste de la ciudad.



Fuente:
GEOTECNOLOGÍA ESPACIAL APLICADA AL ESTUDIO DEL FENÓMENO DE ISLAS TÉRMICAS URBANAS. Una contribución al estudio de la dinámica socio-ambiental de las islas de calor urbano en la ciudad de Caracas. Autor: Karenia Córdova

Valencia, 6 de Febrero 2015.

Foro de Ciudadanía y Cambio Climático

Visiones convergentes para afrontar el cambio climático

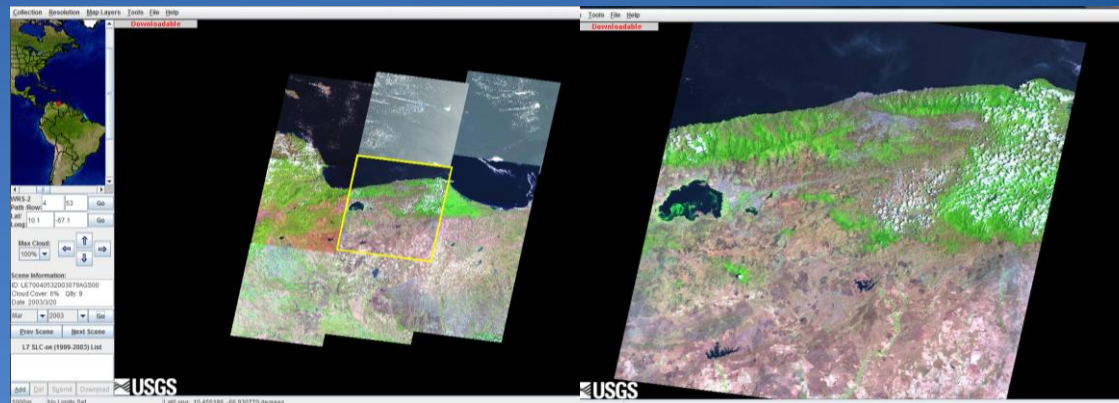
Selección de
imágenes



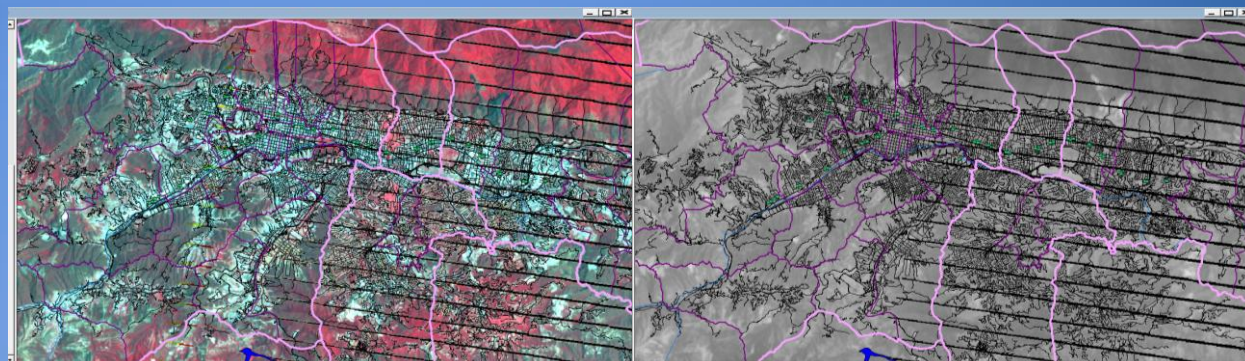
Desarrollo repositorio
datos proyecto



Restitución, y
procesamientos
VIS/NIR-TIR
c/u imágenes



Repositorio de datos:
Ejemplo: CCS-may-2001.



Valencia, 6 de Febrero 2015.

CIUDA
DADANIA Y
CAMBIO
CLIMÁTICO



Adiestramiento
para promotores vecinales
y gestores públicos
e industriales del estado
Carabobo, Municipios de Valencia,
Naguanagua y San Diego.



J-30303011-0

Foro de Ciudadanía y Cambio Climático

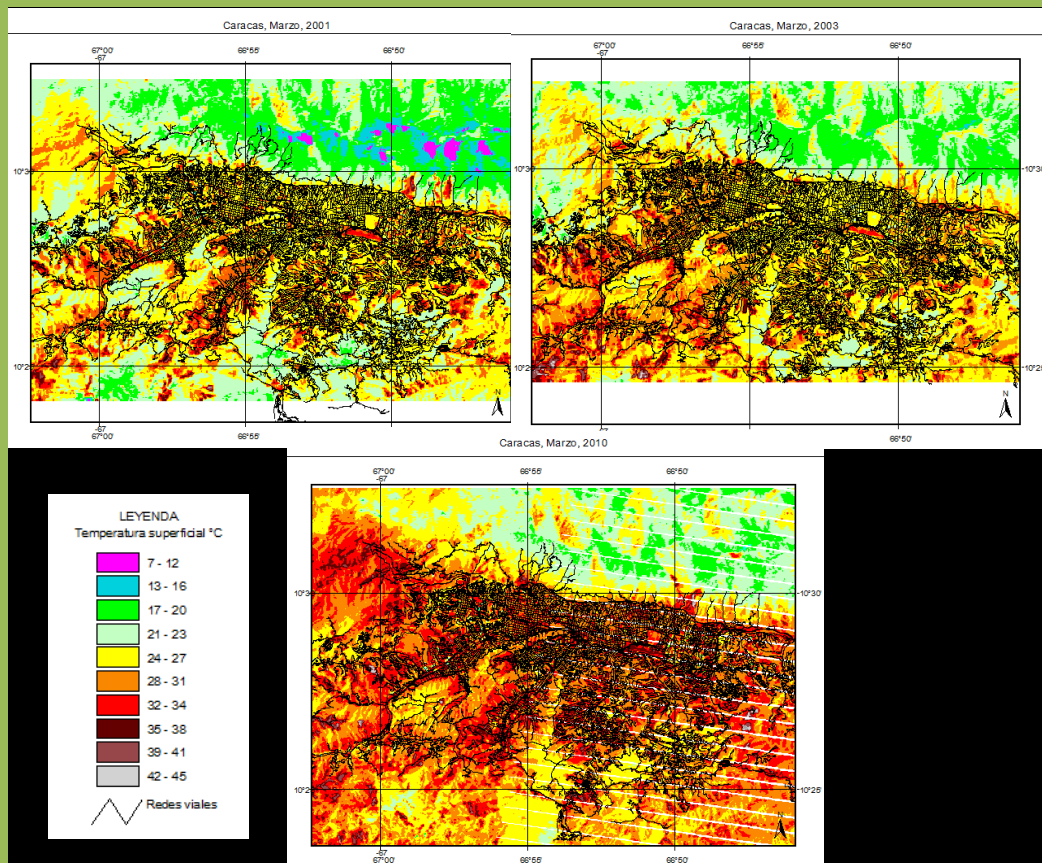
Visiones convergentes para afrontar el cambio climático

Variabilidad y dinámica de los patrones térmicos superficiales en la ciudad de Caracas.

Los patrones térmicos observados son **consistentes con el modelo teórico ICU (EPA, 2008)**, en donde los espacios más densamente ocupados y con menor presencia de vegetación tienen mayor temperatura superficial que las zonas peri-urbanas o menos densamente construidas.

El patrón térmico superficial observado en la ciudad de **Caracas es más bien longitudinal**, debido a que el desarrollo urbano se concentra en las zonas bajas del valle y se extiende a lo largo del valle principal y los valles secundarios **confinados** entre colinas, como se observa en el sur-oeste de la ciudad.

La topografía de la ciudad, y los fenómenos de circulación local (*valle-montaña*), condicionan en gran medida los flujos de aire en la ciudad, afectando los patrones de temperatura superficial observados en los sectores del nor-este y suroeste.



Fuente:

GEOTECNOLOGÍA ESPACIAL APLICADA AL ESTUDIO DEL FENÓMENO DE ISLAS TÉRMICAS URBANAS. Una contribución al estudio de la dinámica socio-ambiental de las islas de calor urbano en la ciudad de Caracas. Autor: Karenia Córdova

Valencia, 6 de Febrero 2015.

CIUDA
DADANIA Y
CAMBIO
CLIMÁTICO



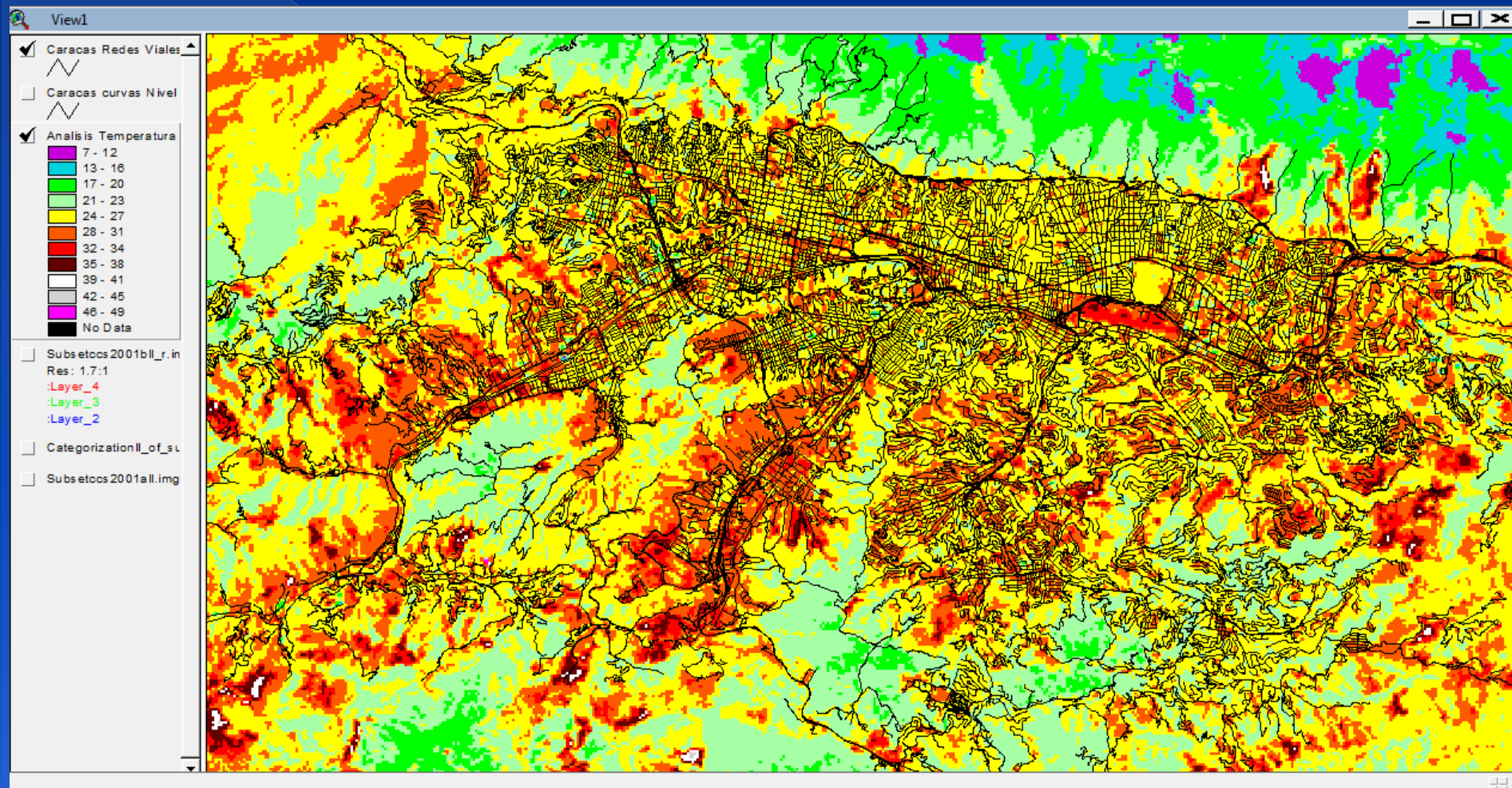
Adiestramiento
para promotores vecinales
y gestores públicos
e industriales del estado
Carabobo, Municipios de Valencia,
Naguanagua y San Diego.



J-30303011-0

Foro de Ciudadanía y Cambio Climático

Visiones convergentes para afrontar el cambio climático



Fuente:
GEOTECNOLOGÍA ESPACIAL APLICADA AL ESTUDIO DEL FENÓMENO DE ISLAS TÉRMICAS URBANAS.
Una contribución al estudio de la dinámica socio-ambiental de las islas de calor urbano en la ciudad de Caracas.
Autor: Karenia Córdova

Valencia, 6 de Febrero 2015.

CIUDA
DADANIA Y
CAMBIO
CLIMÁTICO



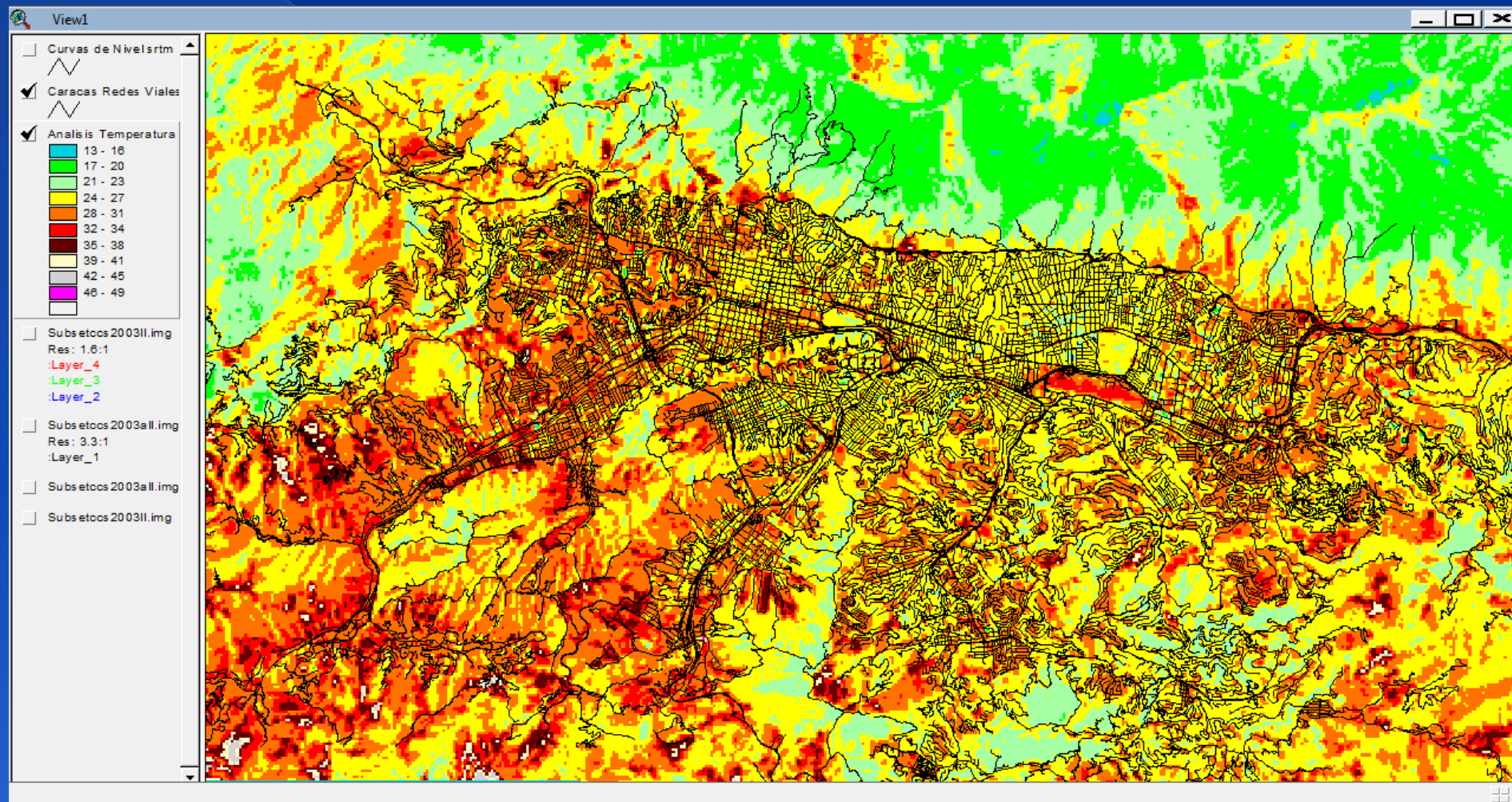
Adiestramiento
para promotores vecinales
y gestores públicos
e industriales del estado
Carabobo, Municipios de Valencia,
Naguanagua y San Diego.



J-30303011-0

Foro de Ciudadanía y Cambio Climático

Visiones convergentes para afrontar el cambio climático



Fuente:
GEOTECNOLOGÍA ESPACIAL APLICADA AL ESTUDIO DEL FENÓMENO DE ISLAS TÉRMICAS URBANAS.
Una contribución al estudio de la dinámica socio-ambiental de las islas de calor urbano en la ciudad de Caracas.
Autor: Karenia Córdova

Valencia, 6 de Febrero 2015.

CIUDA
DADANIA Y
CAMBIO
CLIMÁTICO



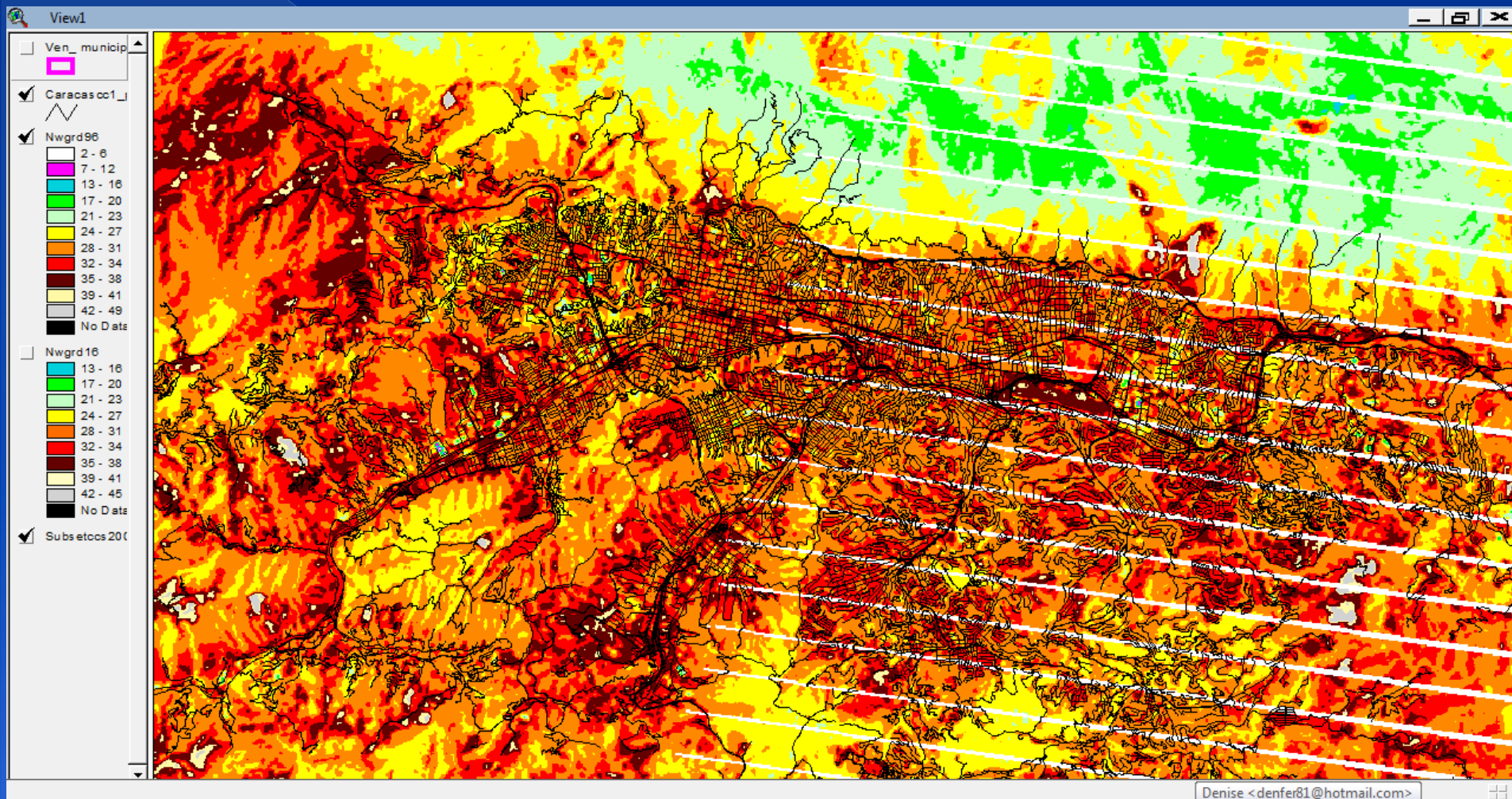
Adiestramiento
para promotores vecinales
y gestores públicos
e industriales del estado
Carabobo, Municipios de Valencia,
Naguanagua y San Diego.



J-3039311-0

Foro de Ciudadanía y Cambio Climático

Visiones convergentes para afrontar el cambio climático



Denise <denfer81@hotmail.com>

Fuente:
GEOTECNOLOGÍA ESPACIAL APLICADA AL ESTUDIO DEL FENÓMENO DE ISLAS TÉRMICAS URBANAS.
Una contribución al estudio de la dinámica socio-ambiental de las islas de calor urbano en la ciudad de Caracas.
Autor: Karenia Córdova

Valencia, 6 de Febrero 2015.

CIUDA
DADANIA Y
CAMBIO
CLIMATICO



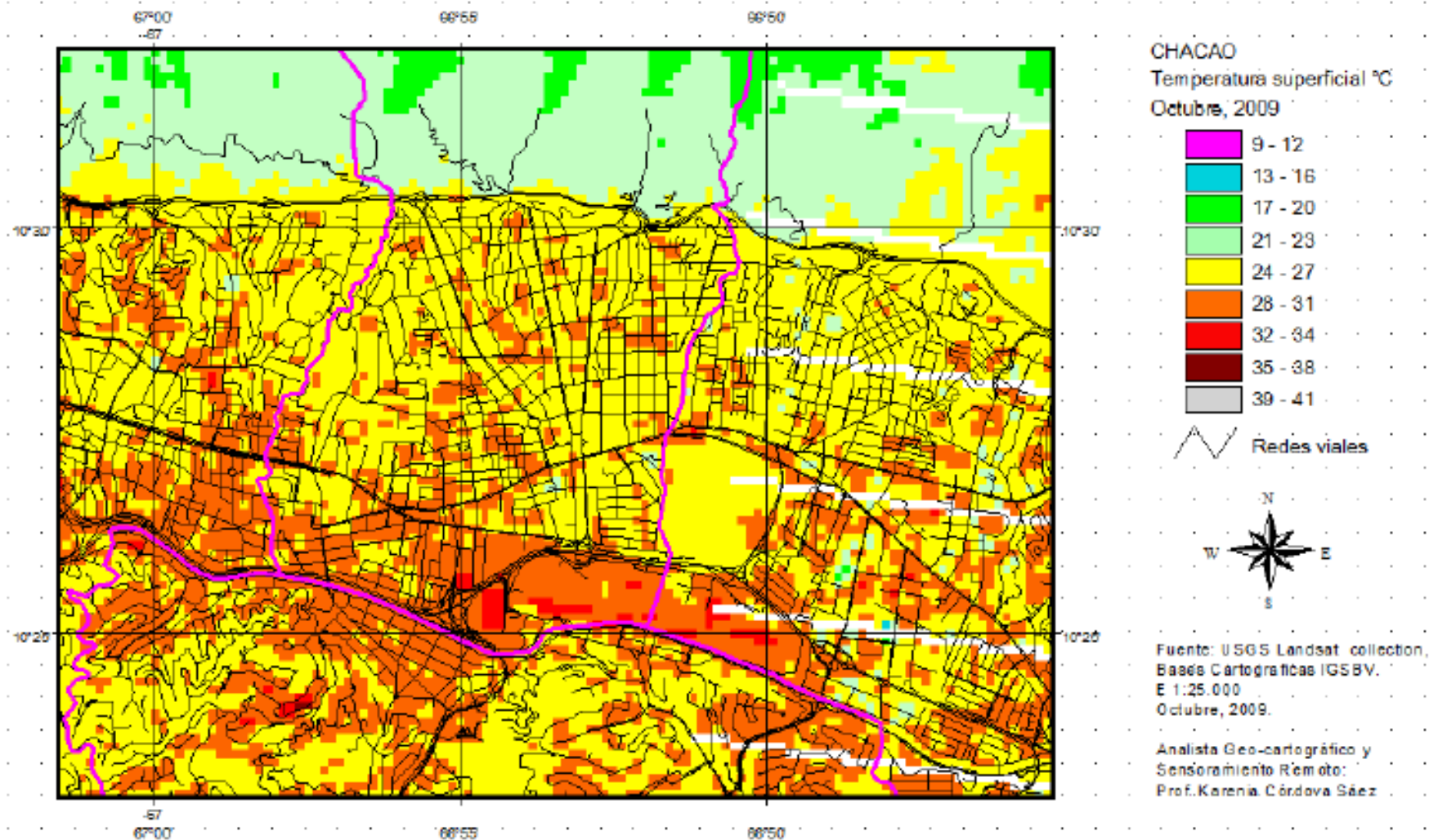
Adiestramiento
para promotores vecinales
y gestores públicos
e industriales del estado
Carabobo, Municipios de Valencia,
Naguanagua y San Diego.



1-30330311-0

Foro de Ciudadanía y Cambio Climático

Visiones convergentes para afrontar el cambio climático



Valencia, 6 de Febrero 2015.

CIUDA
DADANIA Y
CAMBIO
CLIMÁTICO



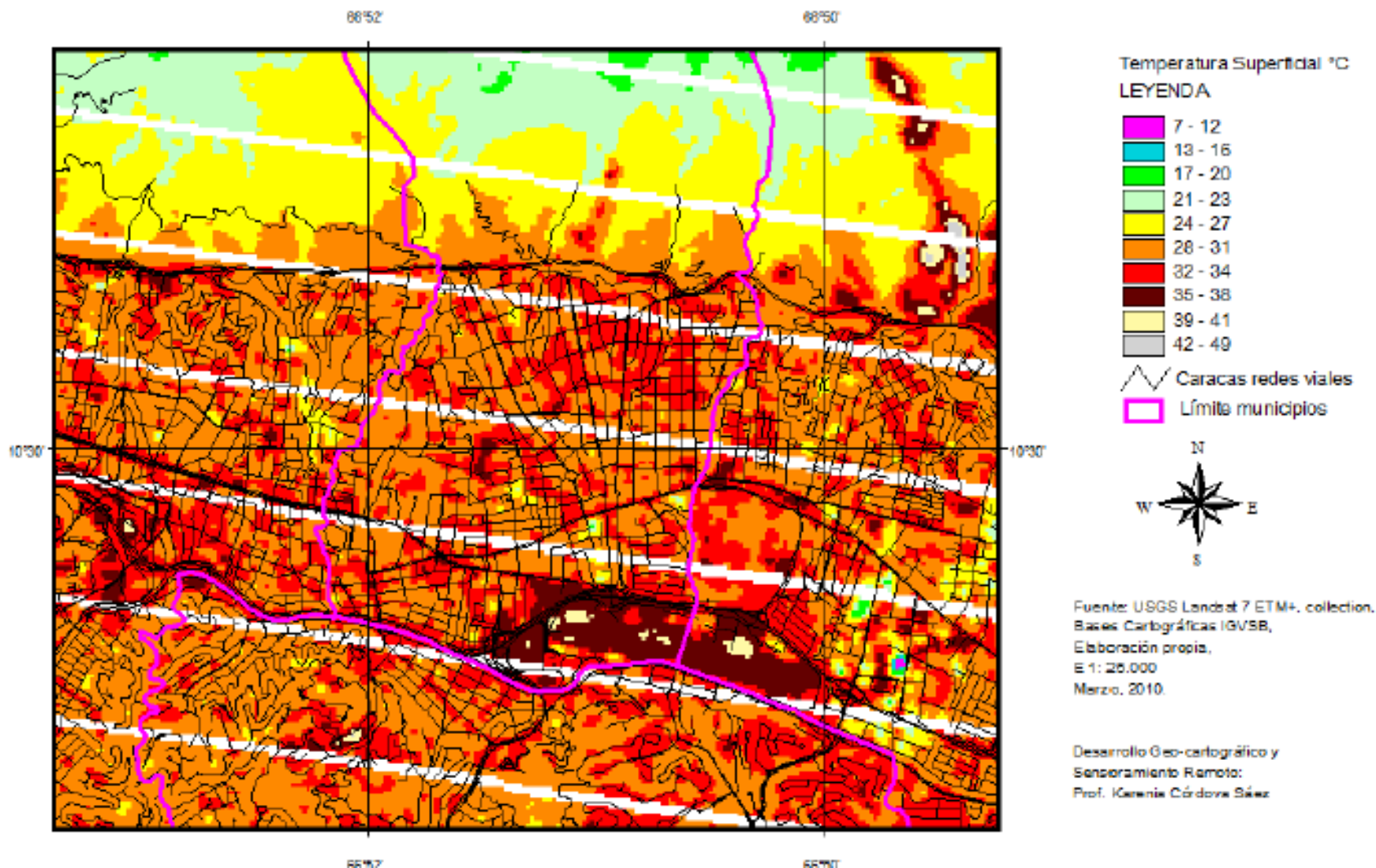
Adiestramiento
para promotores vecinales
y gestores públicos
e industriales del estado
Carabobo, Municipios de Valencia,
Naguanagua y San Diego.



J-30303011-0

Foro de Ciudadanía y Cambio Climático

Visiones convergentes para afrontar el cambio climático



Valencia, 6 de Febrero 2015.

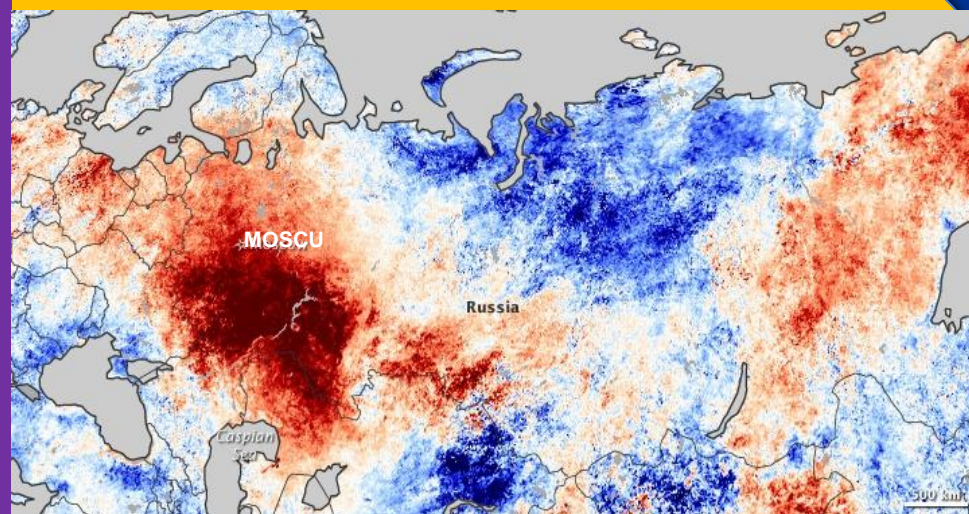
Visiones convergentes para afrontar el cambio climático

Cual es la importancia de los estudios sobre las islas térmicas?

❖ En las últimas décadas, **olas de calor urbano, sequías extremas** e incendios forestales se han reportado cada vez con mayor frecuencia, perturbando la dinámica ambiental y la calidad de vida de los habitantes localizados en las ciudades.

❖ La **intensidad** de estos eventos climáticos en las áreas urbanas **está relacionada**, con la sustitución de la cobertura vegetal por superficies secas no evapo-transpirativas, que **alteran el balance radiativo superficial**, produciendo en consecuencia, **un aumento de la temperatura** en las zonas urbanas, que se denomina isla de calor o isla térmica urbana.

❖ En consecuencia, las cada vez más frecuentes olas de calor **se intensifican en los espacios urbanos por la formación de la isla térmica de calor**, agravando el cuadro de contaminación y degradación ambiental, y afectando la calidad vida en la ciudades.



Valencia, 6 de Febrero 2015.

CIUDA
DADANIA Y
CAMBIO
CLIMÁTICO



Adiestramiento
para promotores vecinales
y gestores públicos
e industriales del estado
Carabobo, Municipios de Valencia,
Naguanagua y San Diego.



J-30338311-9

Foro de Ciudadanía y Cambio Climático

Visiones convergentes para afrontar el cambio climático



Valencia, 6 de Febrero 2015.

Visiones convergentes para afrontar el cambio climático



Fuente: El Universal, Galería Fotográfica, Marzo-2010.

Ello significa que los riesgos a la salud derivados del calor extremo se incrementarán, y por las condiciones particulares de la climatología local (la formación de la isla térmica), la población residente en los espacios urbanos será particularmente vulnerable a la ocurrencia de estos eventos (Córdova, 2011b).

Todo ello repercute en la incidencia de enfermedades respiratorias, como alergias, asma y otras afecciones bronquiales, como reporta Perdomo, (2009) en su estudio sobre los contaminantes atmosféricos en el valle de Caracas (Perdomo, 2009).

Valencia, 6 de Febrero 2015.

CIUDA
DADANIA Y
CAMBIO
CLIMÁTICO



Adiestramiento
para promotores vecinales
y gestores públicos
e industriales del estado
Carabobo, Municipios de Valencia,
Naguanagua y San Diego.



Embajada Británica
Caracas



J-30339311-0

Foro de Ciudadanía y Cambio Climático

Foro de Ciudadanía y Cambio Climático

Visiones convergentes para afrontar el cambio climático



Maracaibo, Enero 2015.

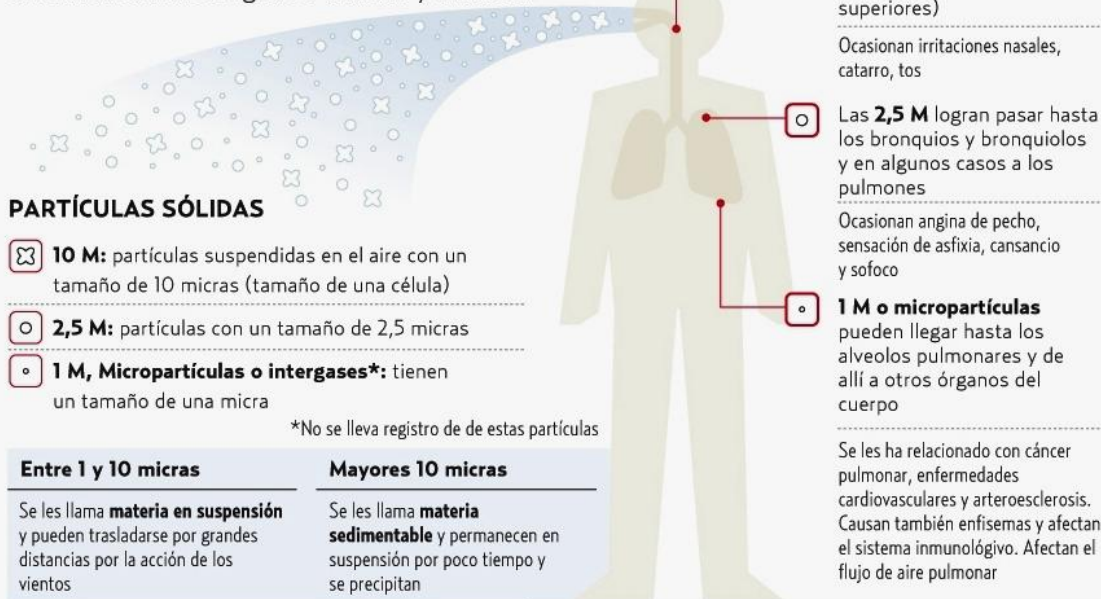


Una nube de polvo, mejor conocida como bruma o calina, cubrió este viernes gran parte de Maracaibo, San Francisco, Los Puerto de Altagracia y Santa Rita en la Costa Oriental del Lago, estado Zulia, como producto de la poca humedad y los bajos vientos que producen pequeños torbellinos en la entidad occidental.

EL UNIVERSAL

EL AIRE QUE RESPIRAMOS

Al respirar, las partículas sólidas suspendidas en el aire entran al organismo por las vías respiratorias y causan afecciones según su tamaño y cantidad

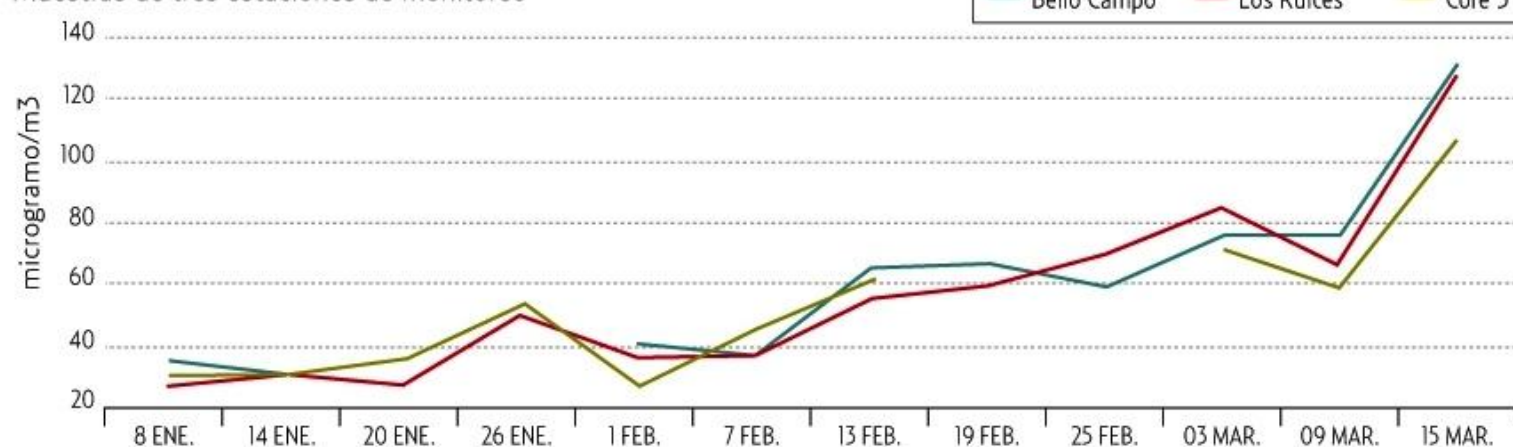


Una micra corresponde a la milésima parte de un milímetro

Riesgos para la salud derivados del aumento del material particulado en suspensión en las áreas urbanas.

CONCENTRACIÓN DIARIA EN CARACAS DE PARTÍCULAS 10 M

Muestras de tres estaciones de monitoreo



Valencia, 6 de Febrero 2015.

CIUDA
DADANIA Y
CAMBIO
CLIMATICO



Adiestramiento
para promotores vecinales
y gestores públicos
e industriales del estado
Carabobo, Municipios de Valencia,
Naguanagua y San Diego.



J-30303011-0

Foro de Ciudadanía y Cambio Climático

Visiones convergentes para afrontar el cambio climático



Valencia, 6 de Febrero 2015.

CIUDA
DADANIA Y
CAMBIO
CLIMÁTICO



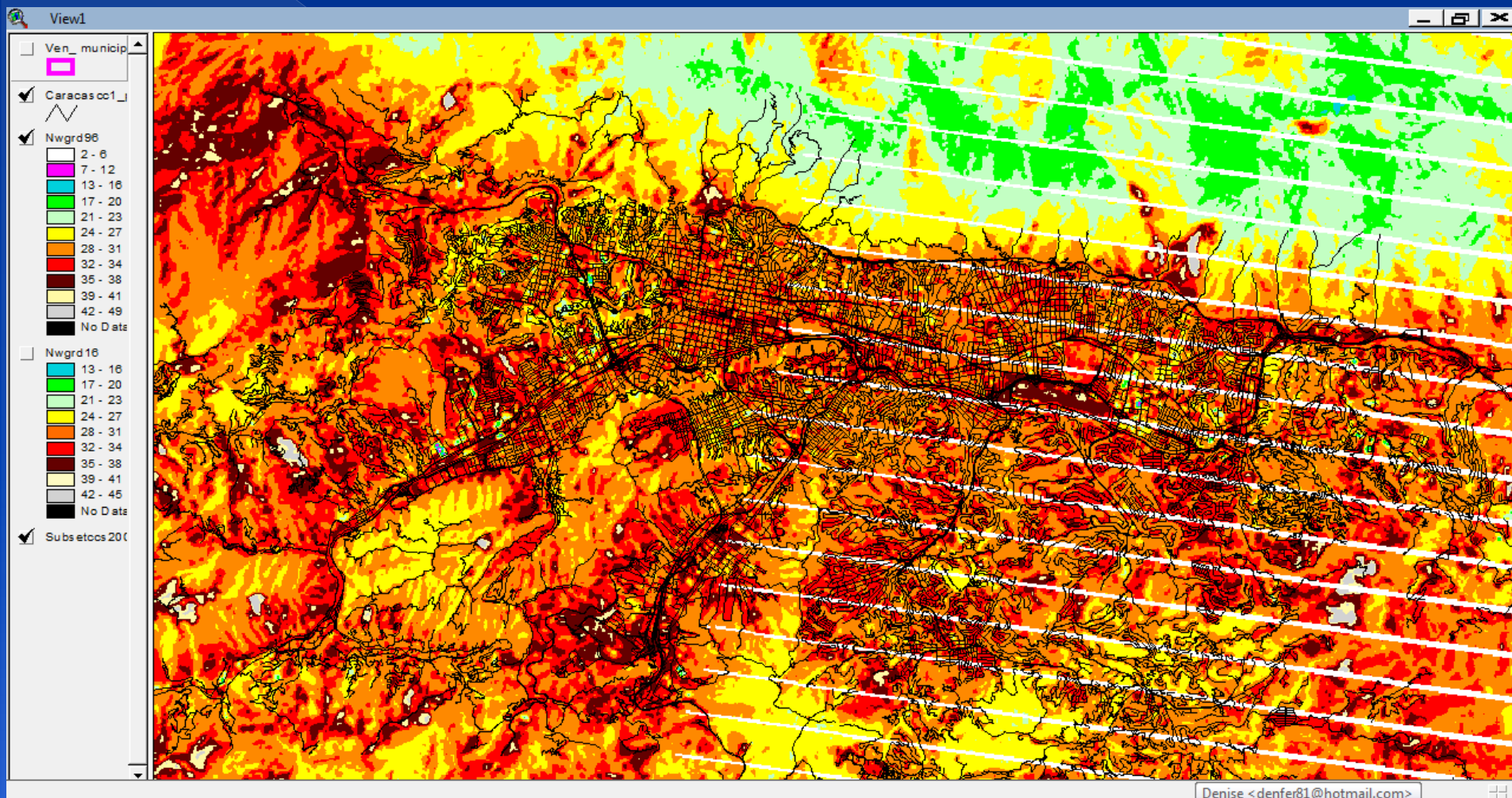
Adiestramiento
para promotores vecinales
y gestores públicos
e industriales del estado
Carabobo, Municipios de Valencia,
Naguanagua y San Diego.



J-30303011-0

Foro de Ciudadanía y Cambio Climático

Visiones convergentes para afrontar el cambio climático



Fuente:
GEOTECNOLOGÍA ESPACIAL APLICADA AL ESTUDIO DEL FENÓMENO DE ISLAS TÉRMICAS URBANAS.
Una contribución al estudio de la dinámica socio-ambiental de las islas de calor urbano en la ciudad de Caracas.
Autor: Karenia Córdova

Denise <denfer81@hotmail.com>

Valencia, 6 de Febrero 2015.

CIUDA
DADANIA Y
CAMBIO
CLIMÁTICO



Adiestramiento
para promotores vecinales
y gestores públicos
e industriales del estado
Carabobo, Municipios de Valencia,
Naguanagua y San Diego.



Foro de Ciudadanía y Cambio Climático

Visiones convergentes para afrontar el cambio climático

El calor extremo se define como temperaturas que se sitúan en 10 grados o más por encima de la temperatura alta promedio para una región y permanecen así por varias semanas (CDC, 2010).

El calor extremo puede ocasionar diversas afecciones que van desde las quemaduras de piel, calambres, agotamiento, insolación, golpe de calor.

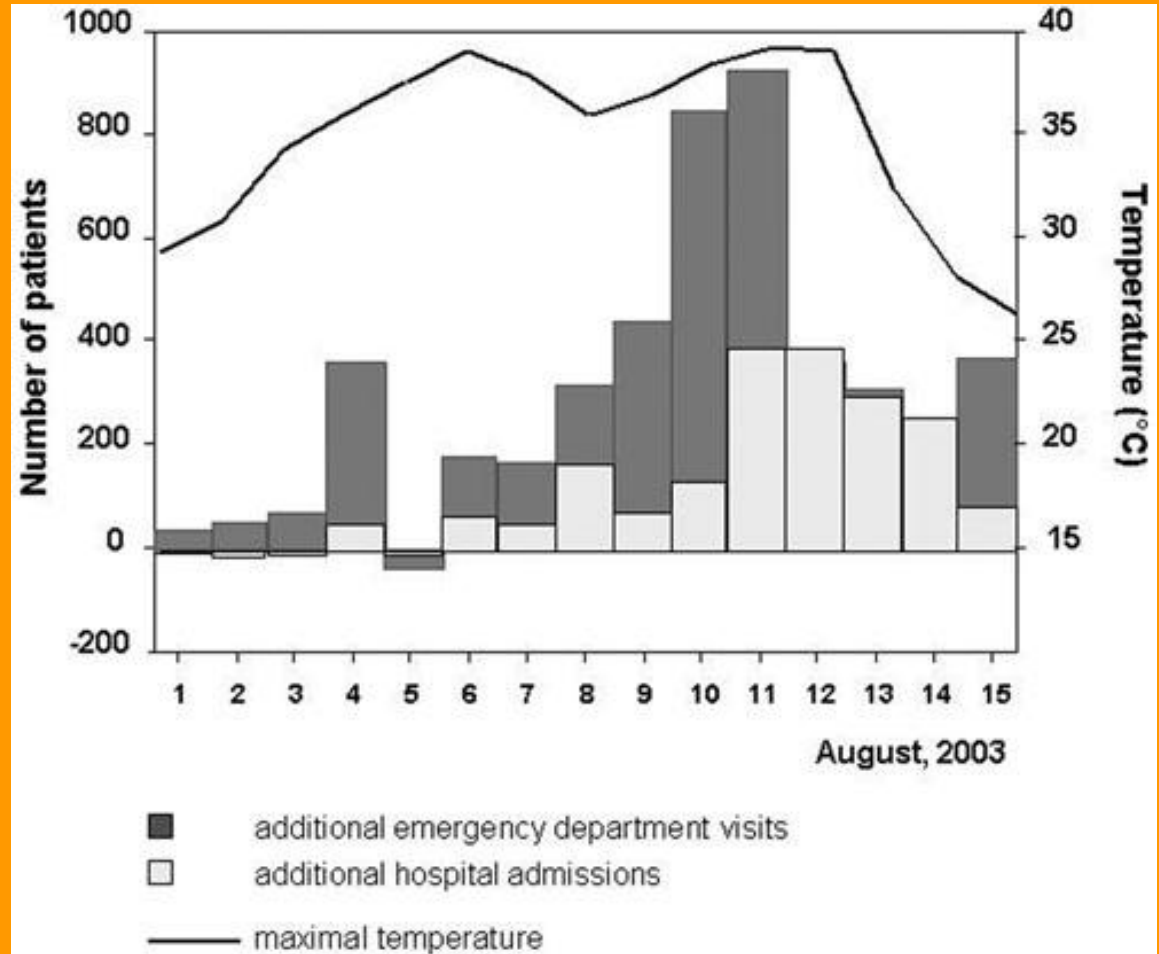
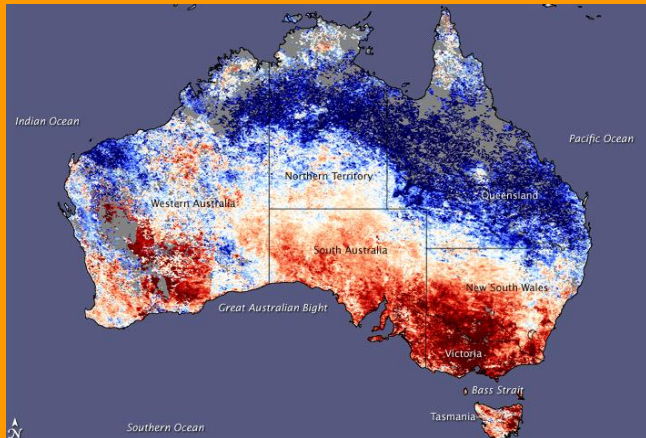
Según el Centro para el Control de Enfermedades o CDC y la FEMA, las patologías por calor excesivo más comunes son:

- **-Calambres por calor: Espasmos musculares (calambres), transpiración intensa, fatiga, temperatura del cuerpo ligeramente elevada.**
- **-Agotamiento por calor: Debilidad extrema, agotamiento, cefalea, mareos, náuseas, sudoración profusa, piel fría, temperatura del cuerpo ligeramente elevada, pulso rápido, a veces se desarrolla un estado comatoso (inconsciencia).**
- **-Golpe de calor: Transpiración interrumpida, piel seca y caliente, cefalea, náuseas, confusión, marcha tambaleante, temperatura extremadamente elevada, colapso, riesgo de muerte (FEMA, 2010).**
<http://www.bt.cdc.gov/disasters/extremeheat/es/heatguide.asp>

Valencia, 6 de Febrero 2015.

Foro de Ciudadanía y Cambio Climático

Visiones convergentes para afrontar el cambio climático



Critical Care

Valencia, 6 de Febrero 2015.



Adiestramiento
para promotores vecinales
y gestores públicos
e industriales del estado
Carabobo, Municipios de Valencia,
Naguanagua y San Diego.



Foro de Ciudadanía y Cambio Climático

Visiones convergentes para afrontar el cambio climático

- ***Estrategias de mitigación:***
- Mesclas de asfaltos con gravas de color claro.
- Islas arboladas en playas de estacionamientos
- Calzadas combinadas cemento-grama.
- Fachadas verdes edificaciones
- Techos verdes o vivos en edificaciones
- Impermeabilización reflectantes en techos
- Corredores verdes a lo largo de la vialidad
- Aumentar la superficies arbolada, en zonas remanentes de la vialidad, restitución, restauración vegetación plazas, parques.

Valencia, 6 de Febrero 2015.

- Estrategias de prevención y mitigación de los efectos de la isla de calor urbana.
- Ejemplo de: Fachadas verdes, cortinas vegetales, corredores verdes.



Valencia, 6 de Febrero 2015.

CIUDA
DADANIA Y
CAMBIO
CLIMÁTICO



Adiestramiento
para promotores vecinales
y gestores públicos
e industriales del estado
Carabobo, Municipios de Valencia,
Naguanagua y San Diego.



J-30020311-9

Foro de Ciudadanía y Cambio Climático

Visiones convergentes para afrontar el cambio climático

- **Combinación de estrategias verdes de prevención y mitigación**
- **Conservación de taludes, calzadas verdes.**



Valencia, 6 de Febrero 2015.

CIUDA
DADANIA Y
CAMBIO
CLIMÁTICO



Adiestramiento
para promotores vecinales
y gestores públicos
e industriales del estado
Carabobo, Municipios de Valencia,
Naguanagua y San Diego.



J-30039311-0

Foro de Ciudadanía y Cambio Climático

Visiones convergentes para afrontar el cambio climático



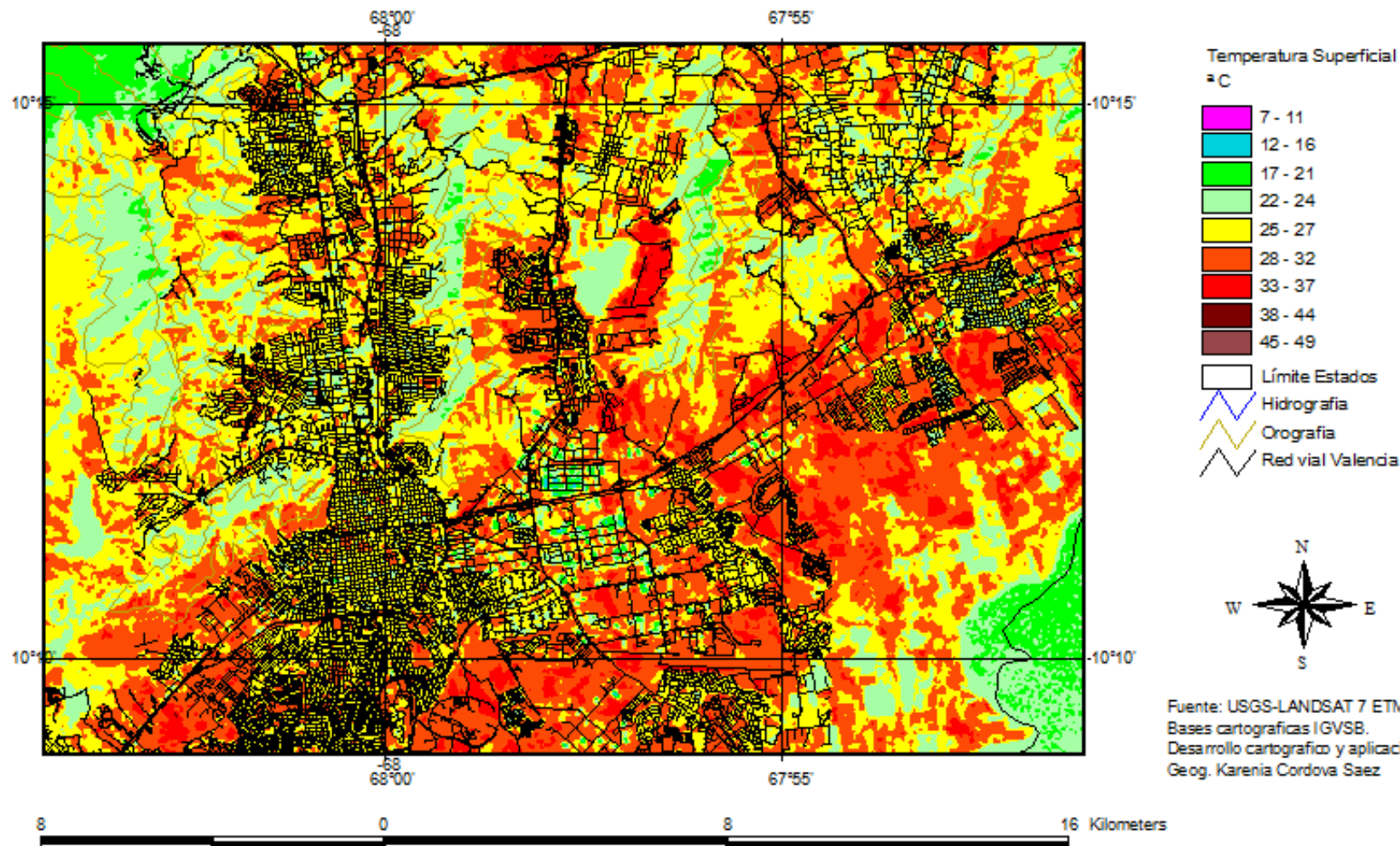
Techos vivos o Techos verdes

Valencia, 6 de Febrero 2015.

Foro de Ciudadanía y Cambio Climático

Visiones convergentes para afrontar el cambio climático

Valencia y sus alrededores, Marzo 2003

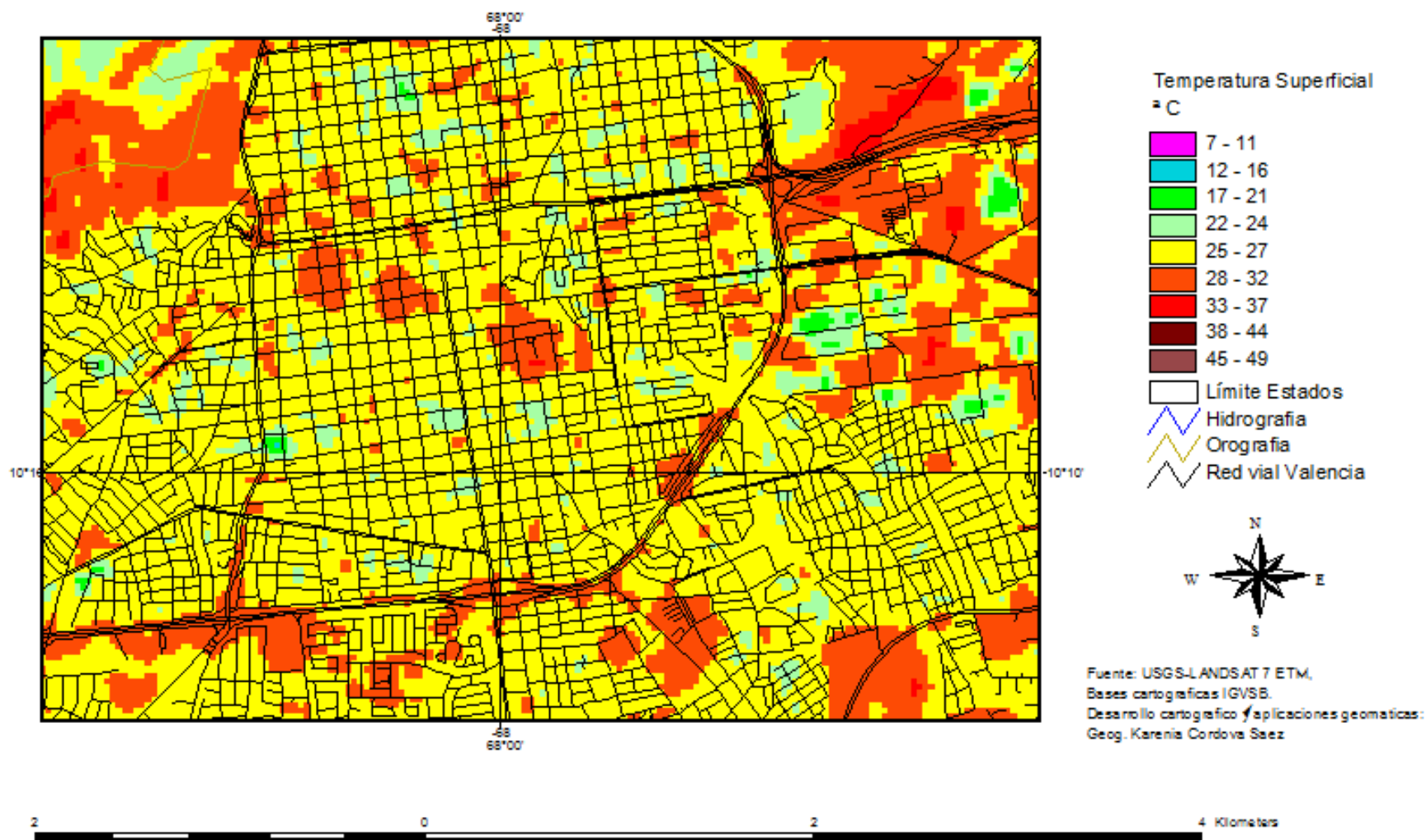


Valencia, 6 de Febrero 2015.

Foro de Ciudadanía y Cambio Climático

Visiones convergentes para afrontar el cambio climático

Valencia, Centro. Marzo 2003



Valencia, 6 de Febrero 2015.

CIUDA
DADANIA Y
CAMBIO
CLIMÁTICO



Adiestramiento
para promotores vecinales
y gestores públicos
e industriales del estado
Carabobo, Municipios de Valencia,
Naguanagua y San Diego.



J-30203011-0

Foro de Ciudadanía y Cambio Climático

Visiones convergentes para afrontar el cambio climático

Valencia-centro
Análisis detallado,
LST.

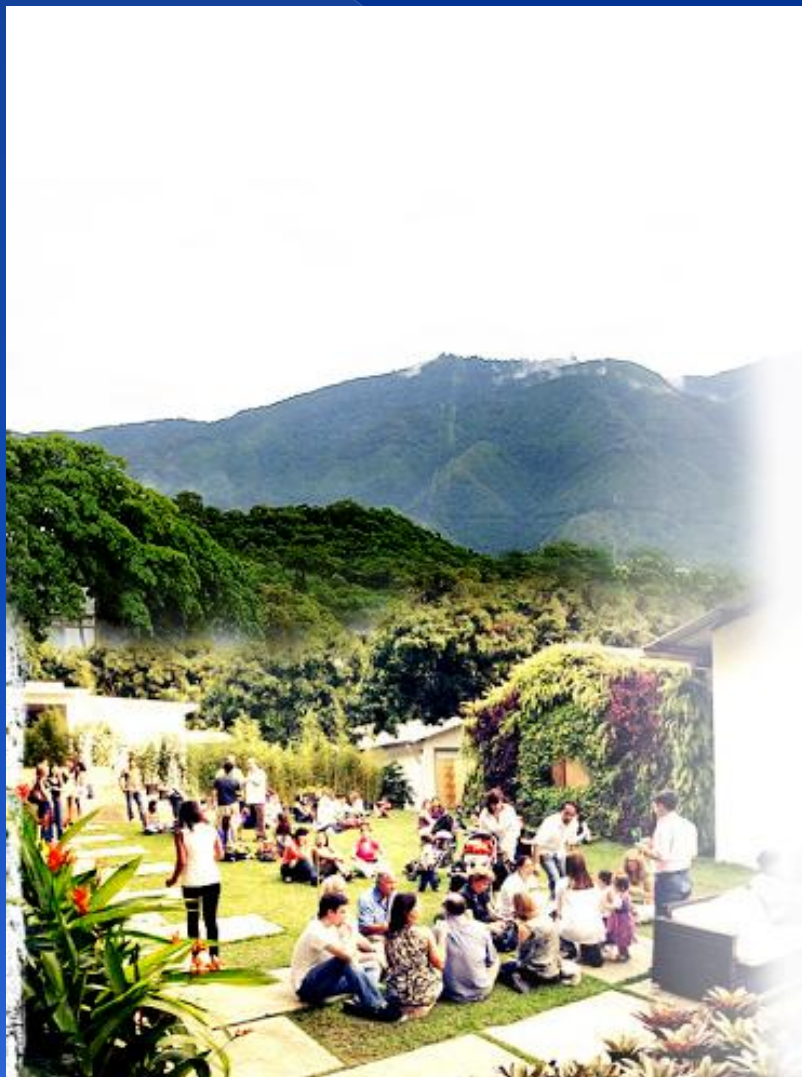


Valencia, 6 de Febrero 2015.

Foro de Ciudadanía y Cambio Climático

Visiones convergentes para afrontar el cambio climático

Por su atención, Muchas Gracias



Dra. Karenia Córdova Sáez.
Profa. Investigadora del
Instituto de Geografía y
Desarrollo Regional,
IGDR /FHE /UCV
kareniac@gmail.com