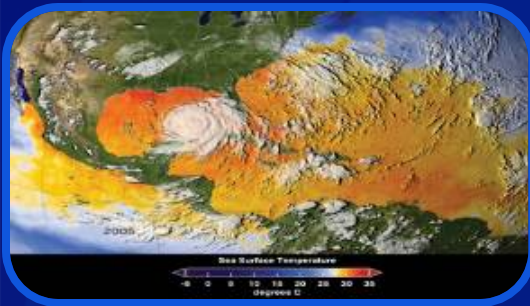


# Perspectiva Global de la Salud

## Aplicaciones de Teledetección para la Salud Pública



**Arie Manangan, MA**  
Científico de Salud

**Programa de Clima y Salud**  
**Centro Nacional para la Salud Ambiental**  
**Centros para el Control y Prevención de Enfermedades**

# Teledetección:

¿Quién? ¿Qué? ¿Dónde?

## Fotografía Aérea



Cortesía de Steven Bullard (CDC)

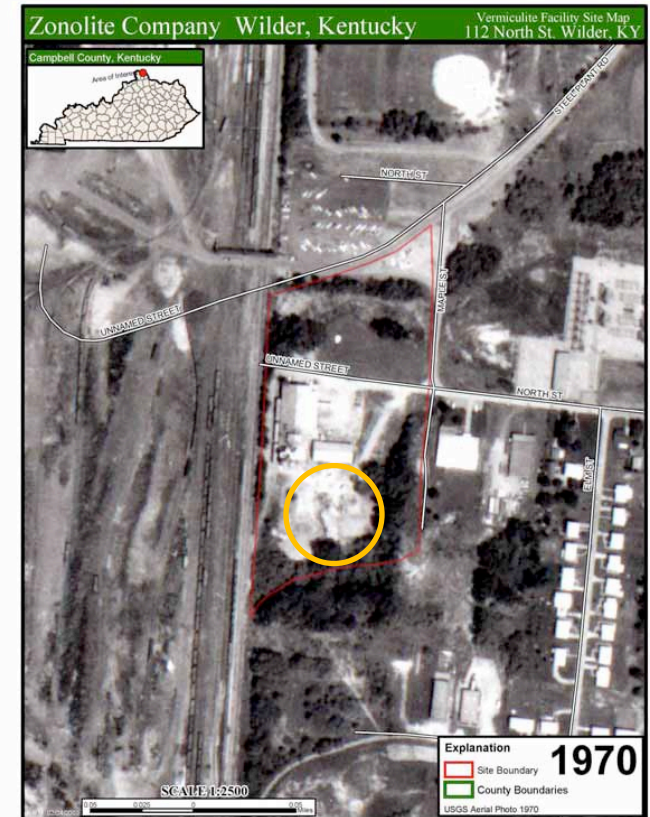
## Imágenes Satelitales



Fuente: IKONOS, NASA



# Fotografía Aérea:



Cortesía de James Durant (CDC)

ATSDR (2005). WR Grace and Company – Zonolite CO Wilder, ATSDR Health Consultation. <http://www.atsdr.cdc.gov>

# Fotografía Aérea para la Respuesta a Emergencia de los CDC:

Tornado – Tuscaloosa, Alabama (abril de 2011)

- **Usos para la Salud Pública:**
  - Evaluación preliminar de estructuras severamente dañadas
  - Orienta el análisis adicional para identificar la antigüedad de estructuras (censo de EEUU) y la posibilidad de amianto
  - Notificar a respondientes sobre posible exposición al amianto





# Fotografía Aérea para la Respuesta a Emergencia de los CDC:

## Tornado – Tuscaloosa, Alabama (abril de 2011)



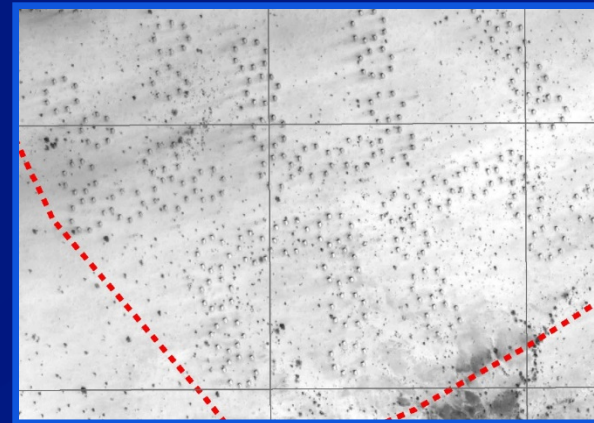
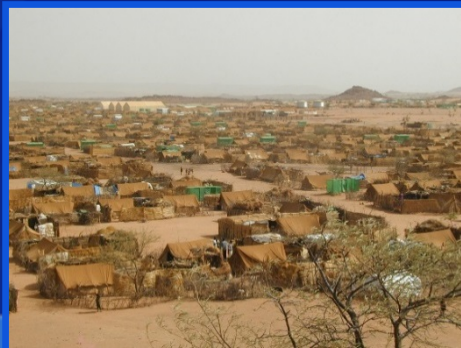
Fuente: USGS



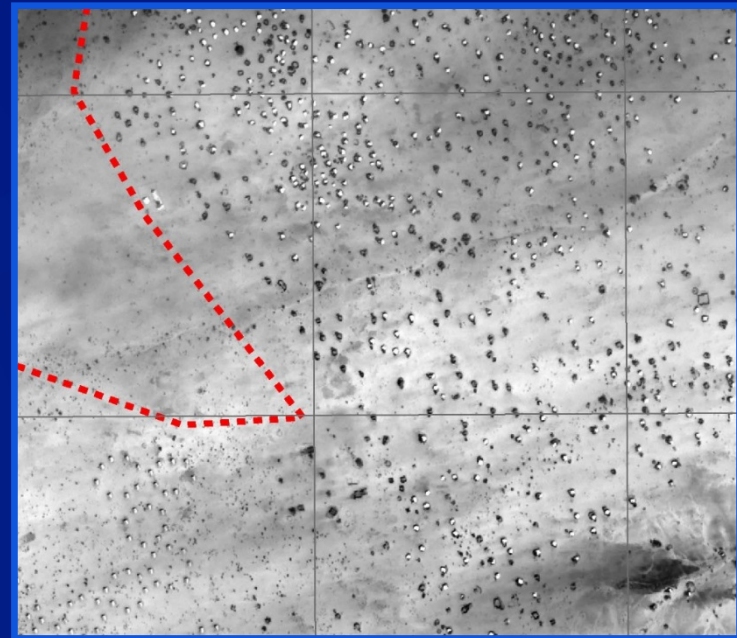
# Fotografía Aérea para la Salud de los Refugiados

## El Problema:

- Se necesita evaluar la población de refugiados rápidamente para poder atender sus necesidades
- Es difícil adquirir imágenes aéreas en países en desarrollo



Campamento de Refugiados Organizado

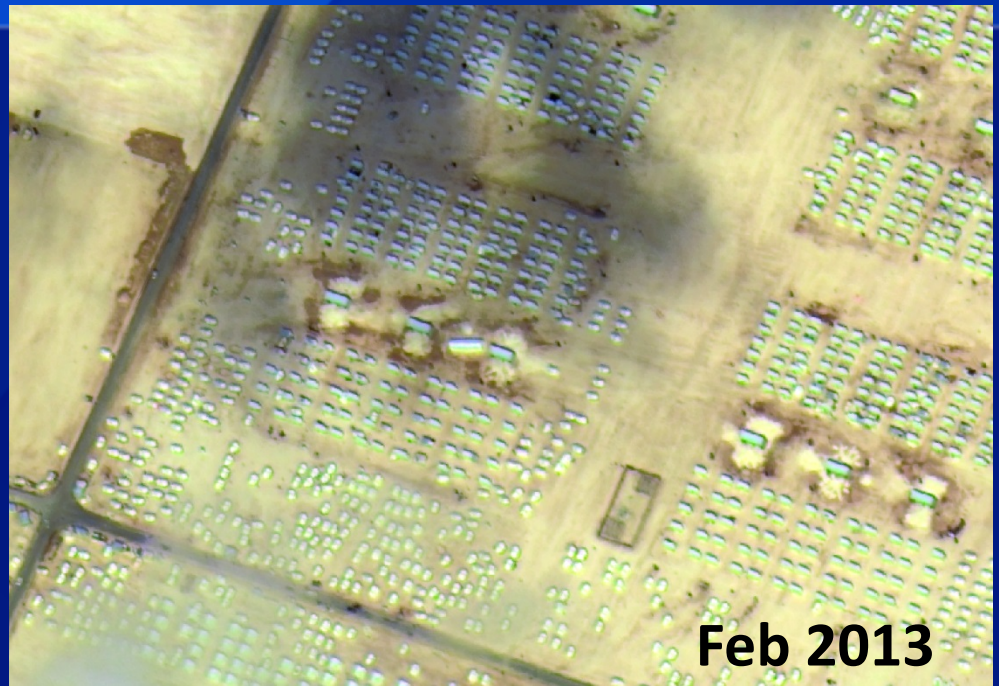


Campamento de Refugiados Espontáneo– Patrón de Asentamiento Irregular



## Problema:

- Condiciones que cambian rápido
- Es difícil y requiere tiempo realizar un censo de la población



**Feb 2013**



**Ago 2013**

# Fotografía Aérea para la Salud de los Refugiados

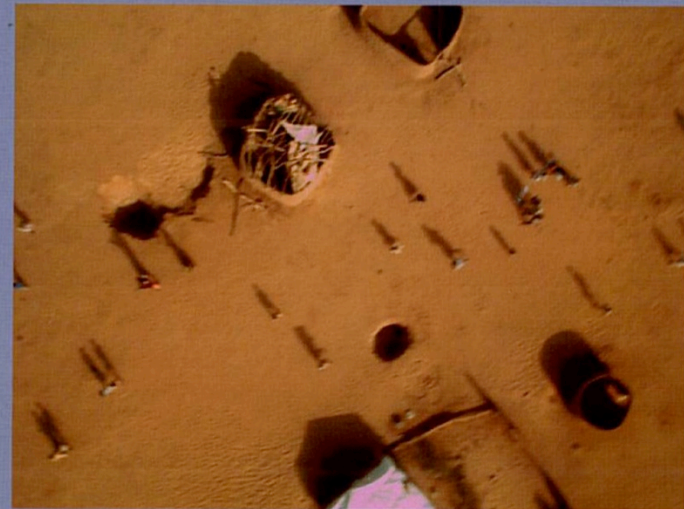
## Aplicación:

- Fotografía aérea para la estimación de poblaciones
- Fotografía aérea desde un cometa (baja tecnología y bajo costo)



International Journal of  
**REMOTE-  
SENSING**

Volume 27 Numbers 21–22 November 2006  
ISSN 0143–1161

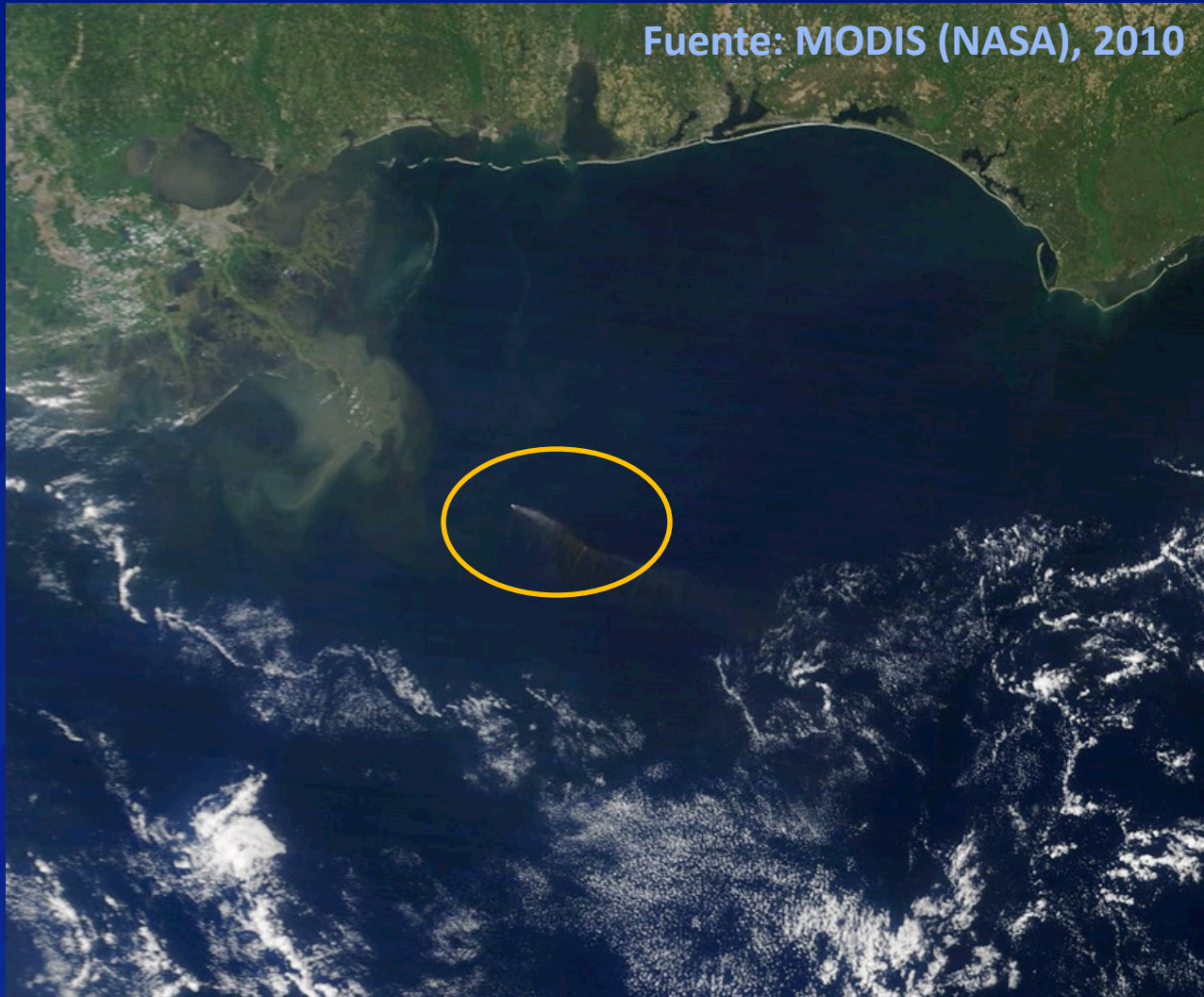


Sklaver B, Manangan A, Bullard S, et al. "Rapid imagery through kite aerial photography in a complex humanitarian emergency." *International Journal of Remote Sensing*. 2006, 27(21): 4709-4714.



# Imágenes Satelitales:

¿Quién? ¿Qué? ¿Dónde?





Puerto Príncipe, Haití

24 ene. 2010



Puerto Príncipe, Haití

9 nov. 2010



## Terremoto de Haití de 2010

Durante la respuesta de los CDC al terremoto de Haití de 2010, se utilizaron imágenes satelitales (Google Earth) para localizar poblaciones internamente desplazadas (PID) y hacer un seguimiento de sus cambios de ubicación a través del tiempo.

Fuente: Google Earth

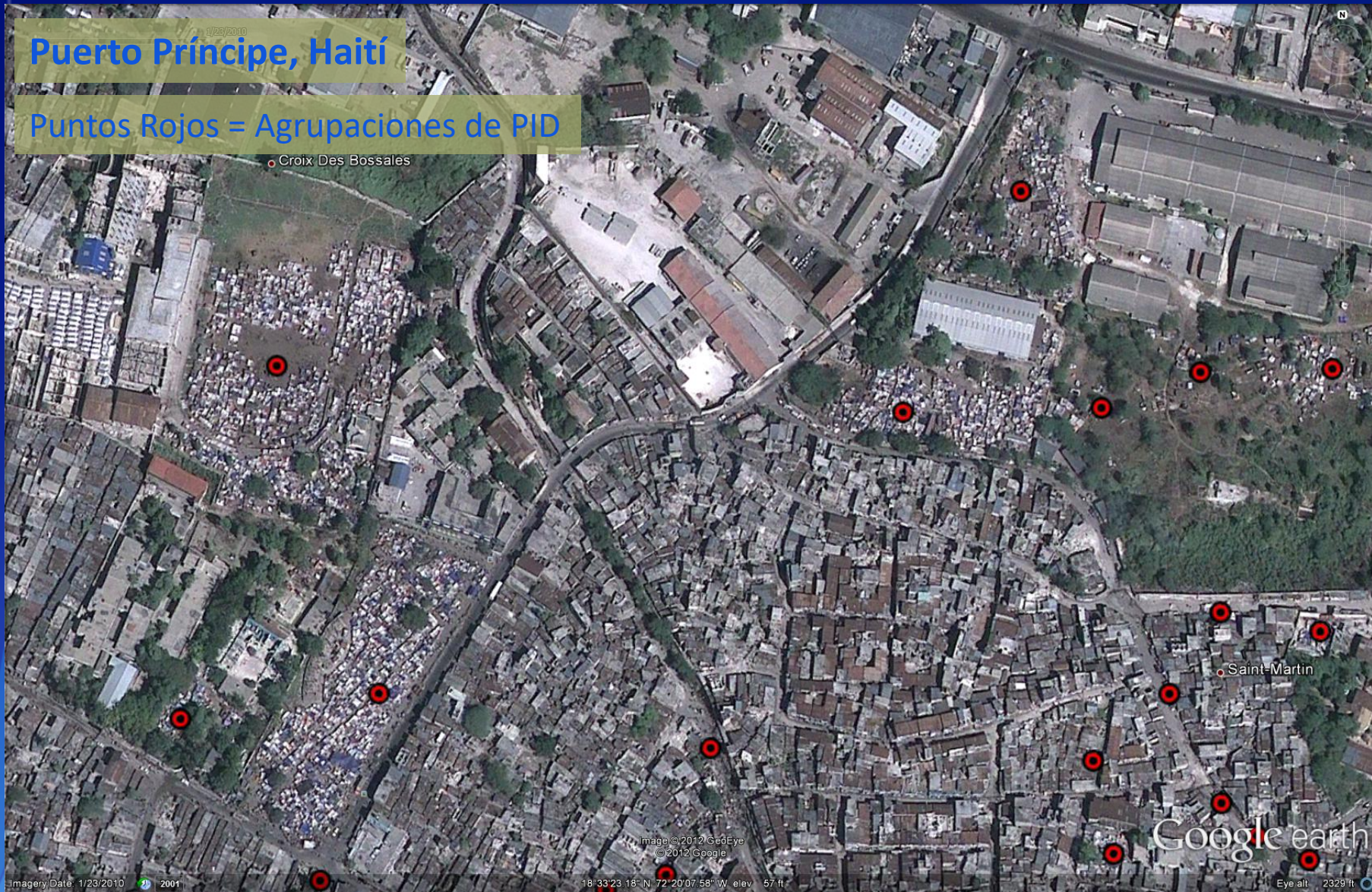
Cortesía: (Steve Bullard, CDC)



# Puerto Príncipe, Haití

Puntos Rojos = Agrupaciones de PID

Croix Des Bossales



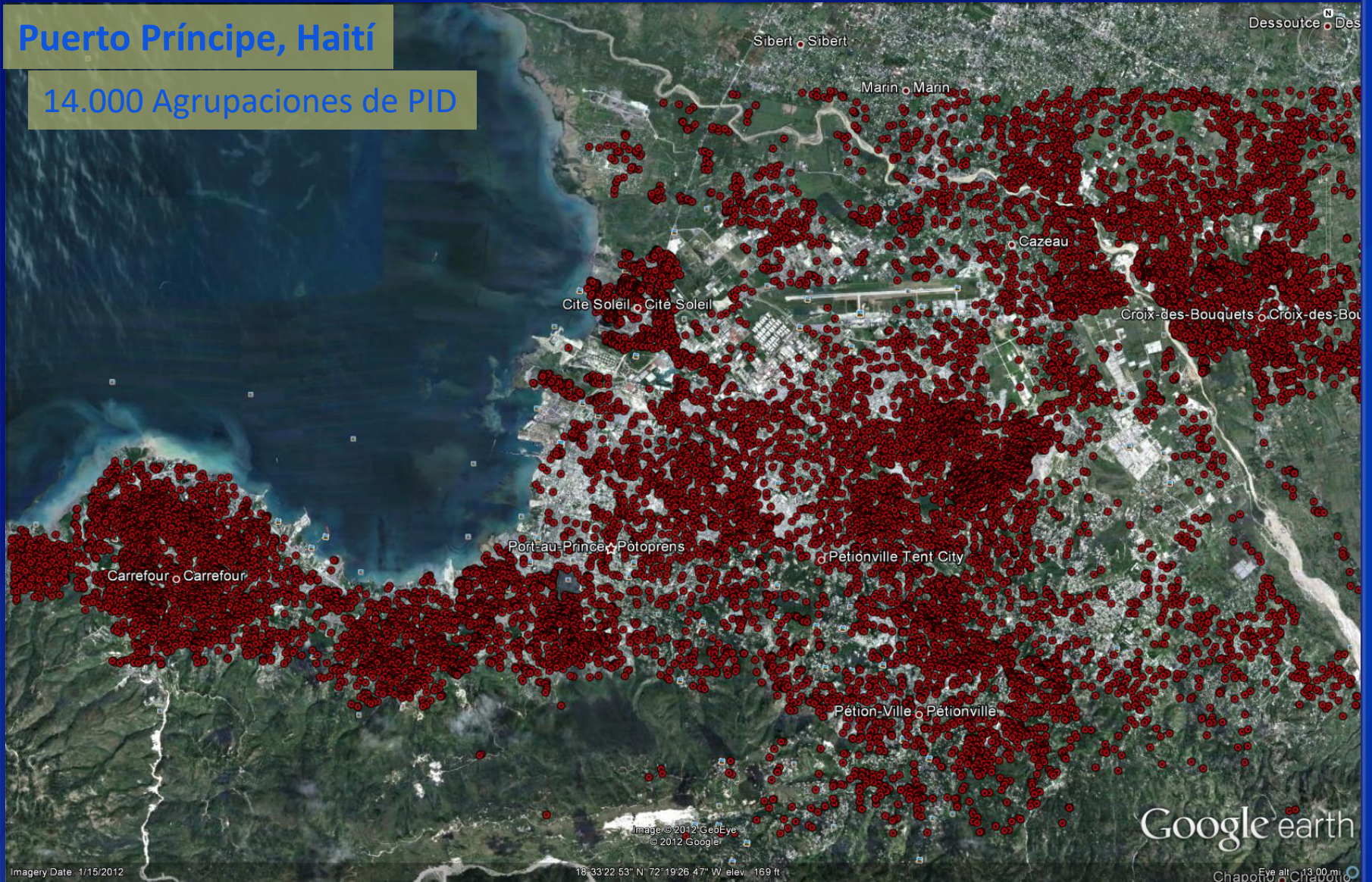
Cortesía: (Steve Bullard, CDC; Robert Neurath, CDC)

Fuente: Google Earth



# Puerto Príncipe, Haití

14.000 Agrupaciones de PID



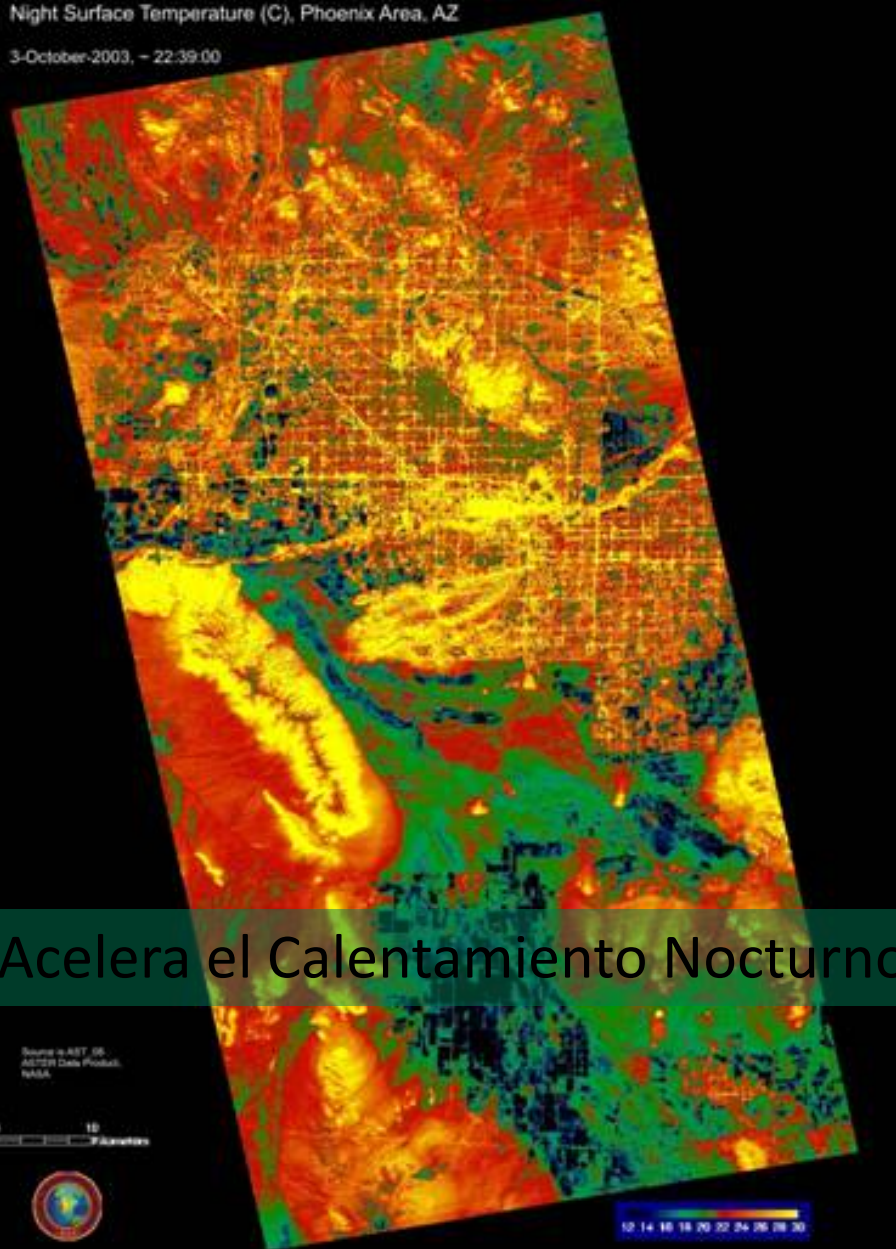
Cortesía: (Steve Bullard, CDC; Robert Neurath, CDC)

Fuente: Google Earth



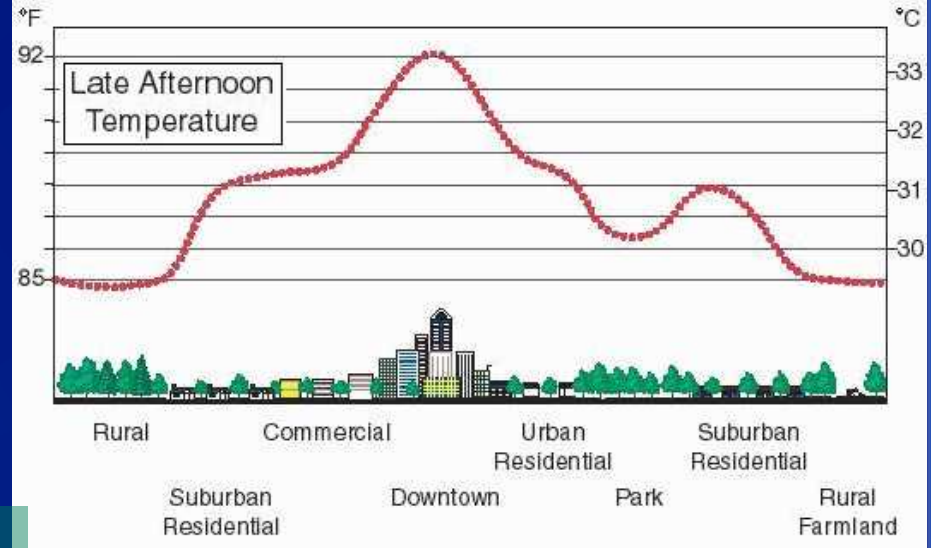
Night Surface Temperature (C), Phoenix Area, AZ

3-October-2003, - 22:39:00



# Las Islas de Calor Urbano pueden aumentar 4° a 8° C

Sketch of an Urban Heat-Island Profile



Acelera el Calentamiento Nocturno

Imagen Satelital Térmica de Phoenix, Arizona  
Temperatura Superficial Nocturna

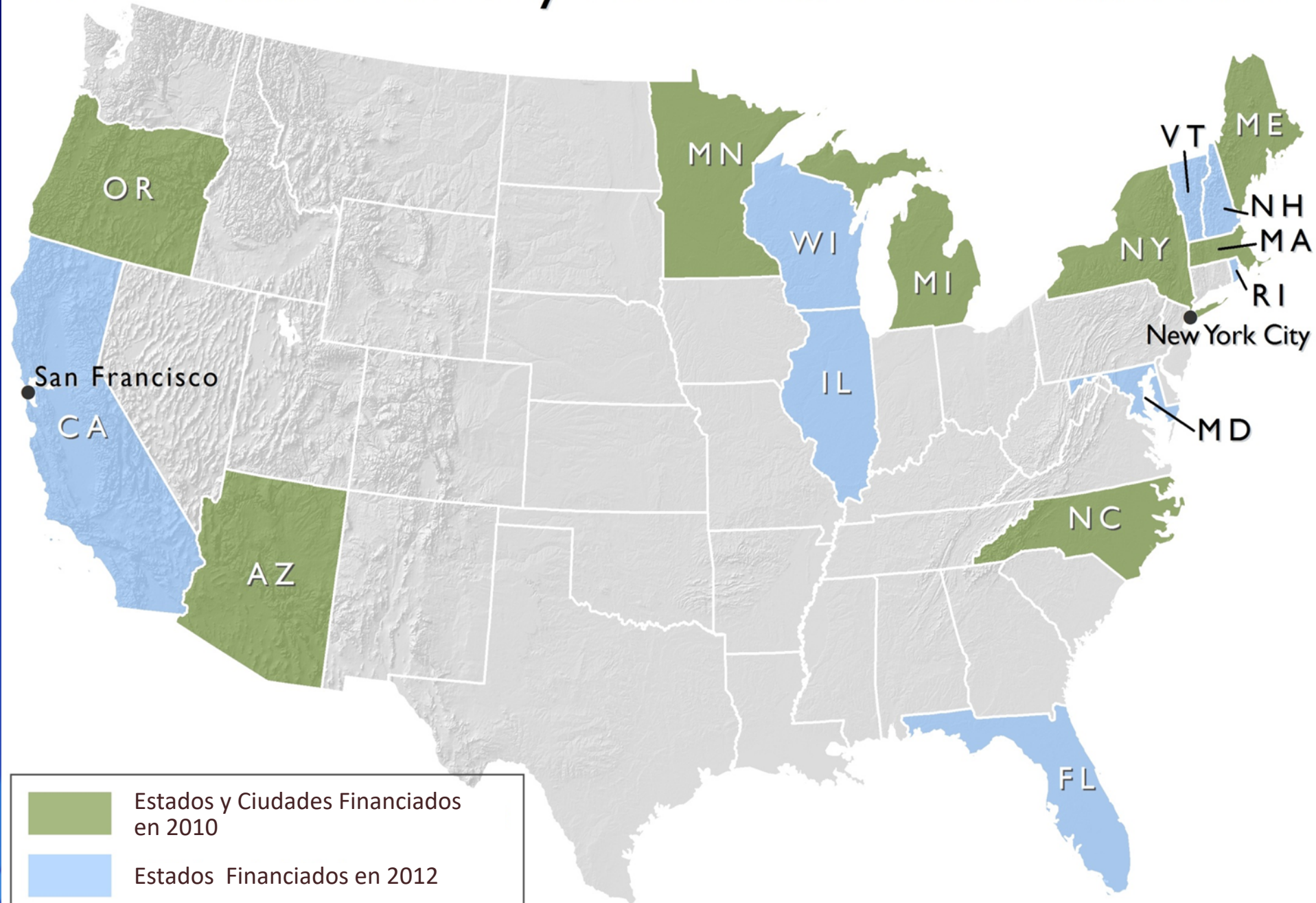
# Iniciativa “Climate-Ready States and Cities”\*

- ❑ **Iniciativa de los CDC para mejorar la capacidad de organismos de salud estatales y locales de enfrentar los retos sanitarios asociados con el cambio climático**
  
- ❑ **Los CDC logra esto**
  - Financiando 18 departamentos de salud estatales y locales
  - Proporcionando una base y herramientas para la planificación, implementación y evaluación de estrategias de adaptación climática
    - Herramientas para identificar poblaciones y lugares vulnerables a los impactos del cambio climático
    - Materiales para ayudar a comunicar temas climáticos y sanitarios a organizaciones colaboradoras de salud pública (ej., extreme heat toolkit)

\*Estados y Ciudades Preparados para el Clima

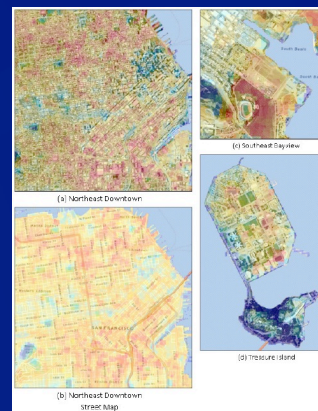
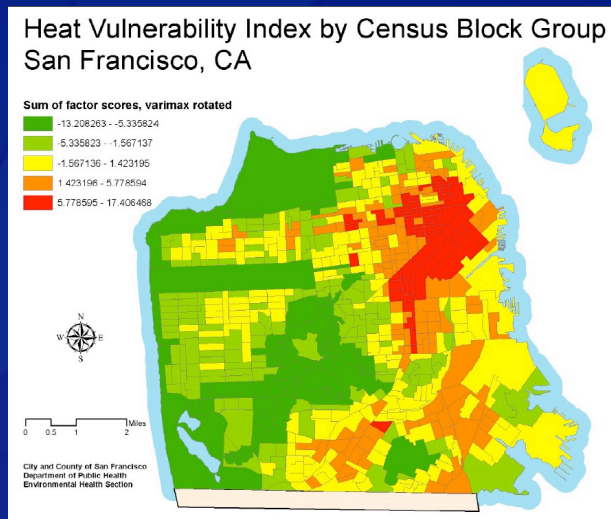
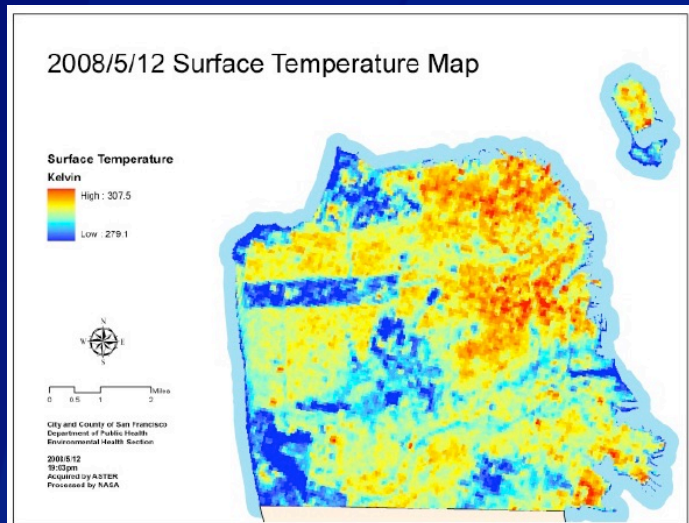


# CDC Climate Ready States and Cities Initiative



# Evaluación de Vulnerabilidad Climática y Sanitaria – Eventos de Calor Extremo (San Francisco, California)

- La ciudad de San Francisco desarrolló un índice de vulnerabilidad al calor
- Se recolectaron datos por teledetección (ASTER) para medir la distribución de la temperatura superficial máxima (es decir, la probabilidad de exposición al calor)





# Determinando Dónde Existen Vulnerabilidades— Análisis por Superposición

## ☐ Sensibilidad

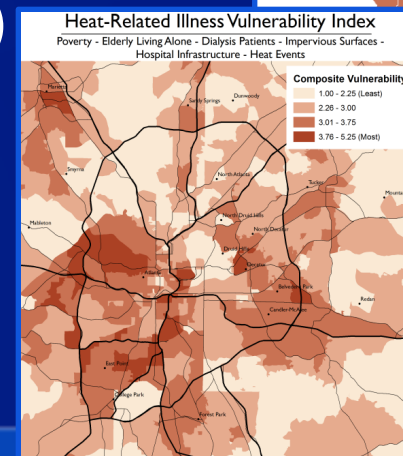
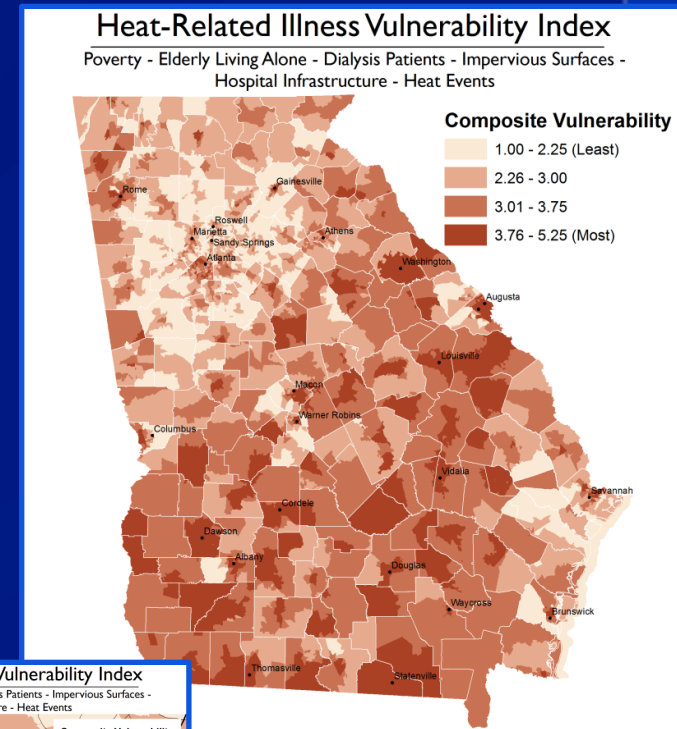
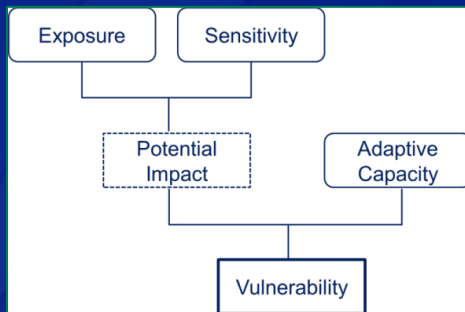
- Pobreza (Área de Censo)
- Ancianos que Viven Solos (Área de Censo)
- Superficies Impermeables (Área de Censo)
- Pacientes de Diálisis (Código Postal)

## ☐ Exposición

- Eventos de Calor, >38C Sens. Térm., 2 días

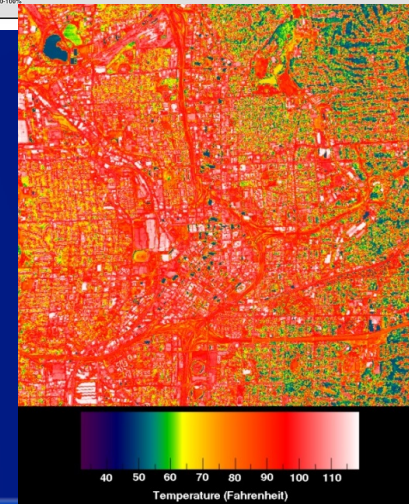
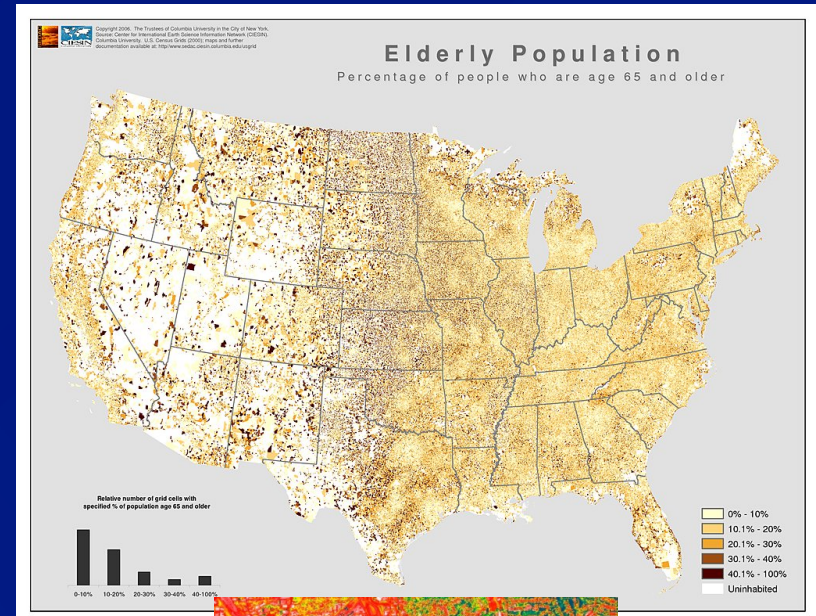
## ☐ Capacidad Adaptiva

- Infraestructura Hospitalaria (Condado)



# Sensibilidad –Vulnerabilidad

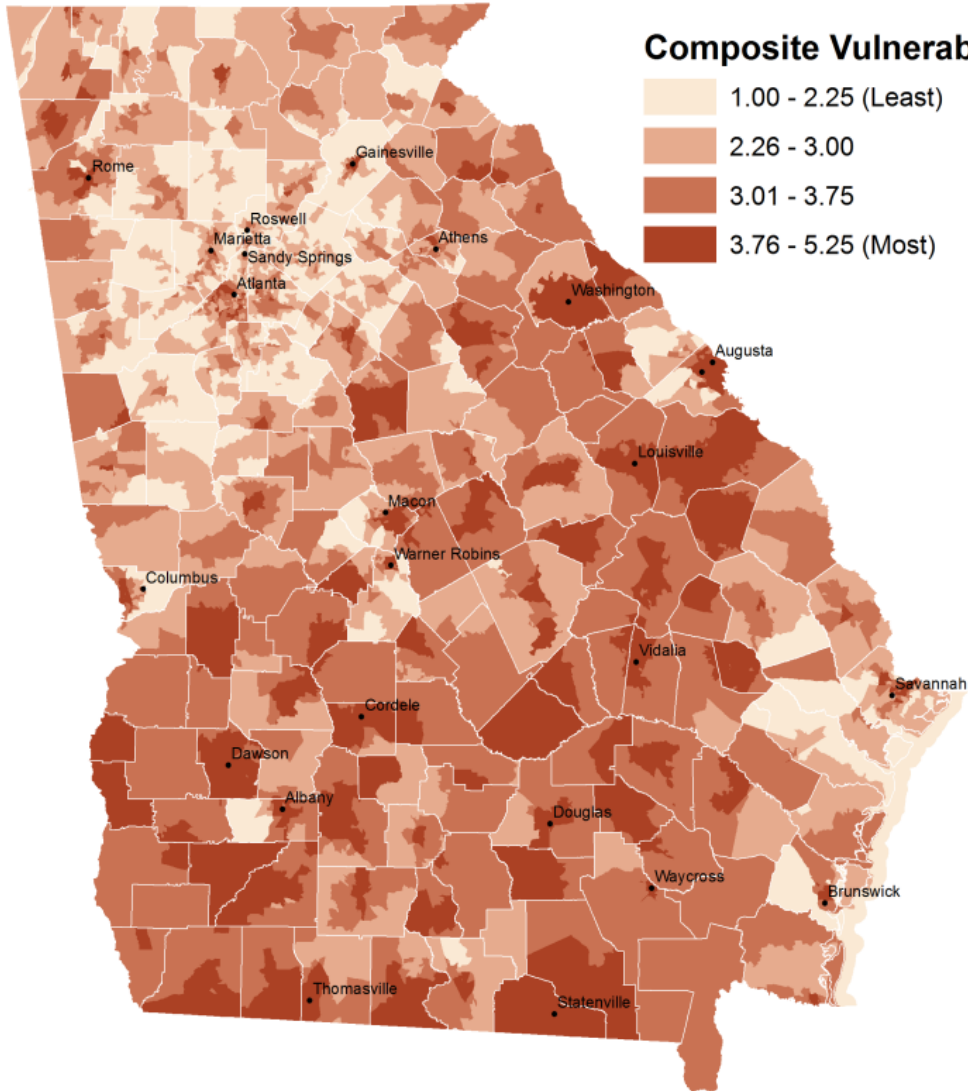
- ❑ La habilidad de soportar exposiciones e impactos relacionados
- ❑ Tres tipos de factores
  - Socioeconómicos
  - Ambientales
  - Bióticos (condiciones médicas pre-existentes)
- ❑ Se mide usando datos del censo, uso del suelo, o salud (co-morbididades)





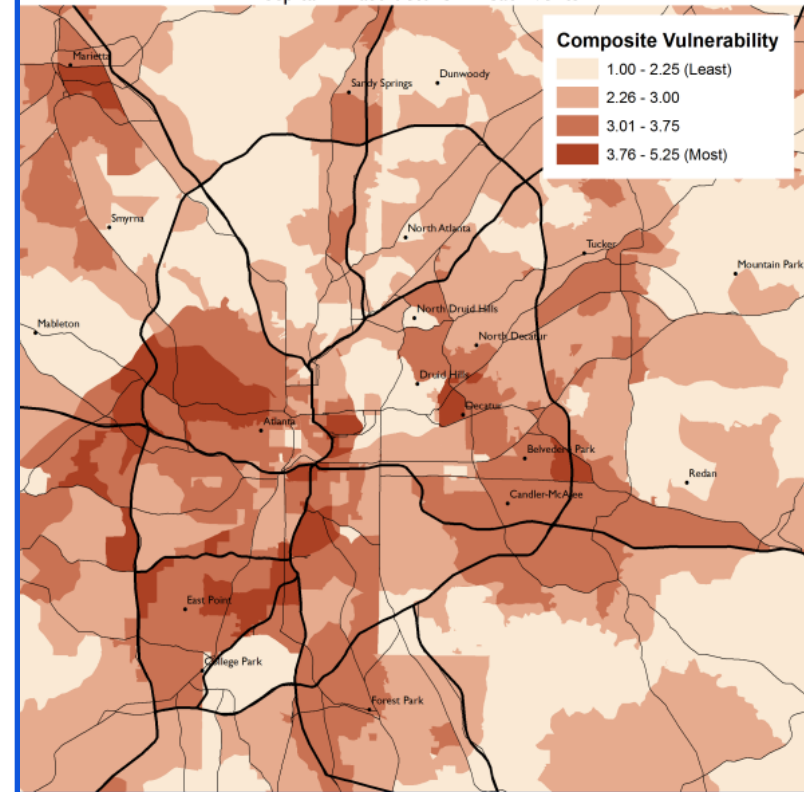
# Heat-Related Illness Vulnerability Index

Poverty - Elderly Living Alone - Dialysis Patients - Impervious Surfaces - Hospital Infrastructure - Heat Events



# Heat-Related Illness Vulnerability Index

Poverty - Elderly Living Alone - Dialysis Patients - Impervious Surfaces - Hospital Infrastructure - Heat Events



# Posibles Aplicaciones de la Teledetección para el Clima y la Salud

- ❑ Medidas indirectas para exposiciones relacionadas con el clima (ej. calor, polen)
- ❑ Caracterización de la cubierta terrestre y del uso del suelo para estudios sobre la salud
- ❑ Evaluaciones de riesgos de incendios forestales
- ❑ Cambios de evaluaciones para inundaciones (cubierta terrestre y uso del suelo)
- ❑ Uso de imágenes satelitales para modelación de nichos ecológicos para enfermedades transmitidas por vectores



# Gracias



## Contacto:

Arie Manangan, MA

Científico de Salud - Geógrafo

Programa de Clima y Salud

Centro Nacional para la Salud Ambiental

Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC)

[amanangan1@cdc.gov](mailto:amanangan1@cdc.gov)

Los hallazgos y las conclusiones en este informe son de los autores y no necesariamente representan la posición oficial de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades.

