



## **10º Congreso Nacional del Medio Ambiente (Conama 10)**

### **Teledetección y sensores medioambientales**

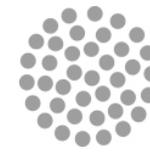
**Productos urbanos avanzados a partir de información aeroespacial**

Marino Palacios Morera

INDRA



Lunes 22 de noviembre de 2010



**indra**

Espacio

# **PRODUCTOS URBANOS AVANZADOS A PARTIR DE INFORMACIÓN AEROESPACIAL**

Productos de calidad ambiental urbana utilizando  
Observación de la Tierra

VICTORIANO MORENO/MARINO PALACIOS

Conama 10/ Palacio Municipal de Congresos de Madrid/22 Noviembre 2010



# INDICE

01 Observación de la Tierra y apoyo a la gestión medioambiental de las ciudades

02 Crecimiento urbano

03 Áreas degradadas

04 Gestión del agua y áreas verdes

05 Isla de calor

06 Contaminación lumínica

07 Calidad del aire

# PRODUCTOS AVANZADOS



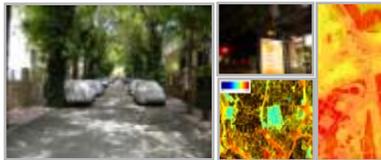
Productos e indicadores para determinar el crecimiento urbano y su impacto



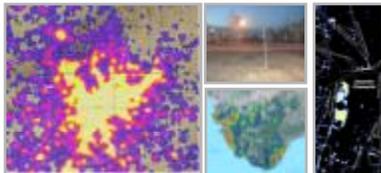
Determinación de áreas degradadas utilizando técnicas hiperespectrales



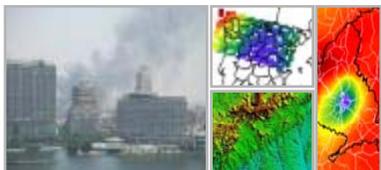
Consumo urbano de agua (áreas verdes y piscinas)



Mapas de temperatura e isla de calor urbana

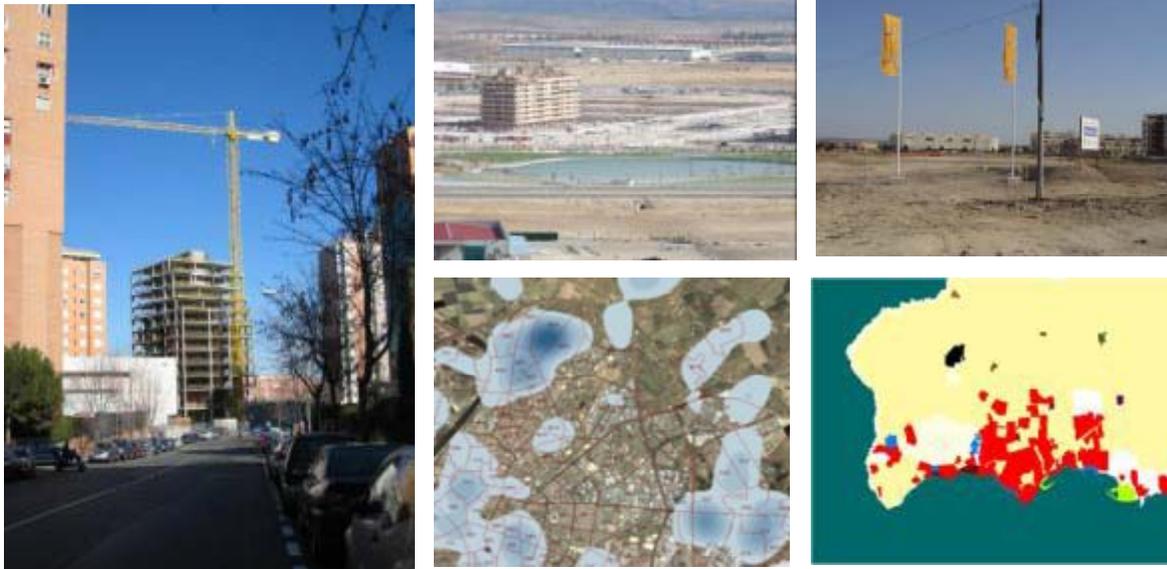


Mapas de contaminación lumínica



Mejora de los modelos de calidad del aire

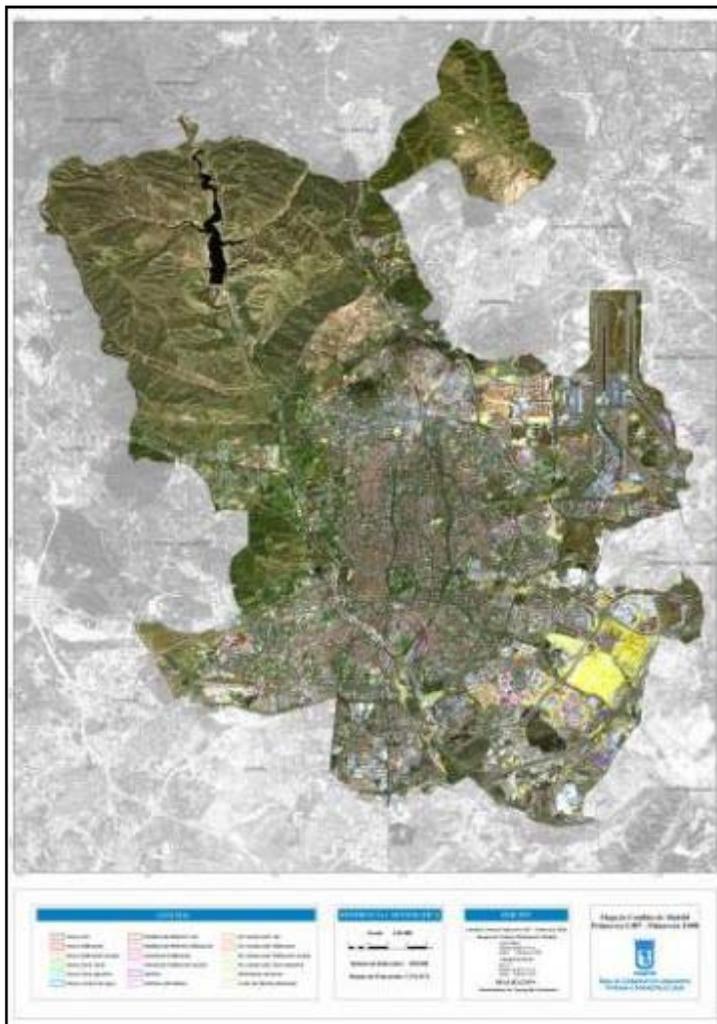
# Productos e indicadores para determinar el crecimiento urbano y su impacto



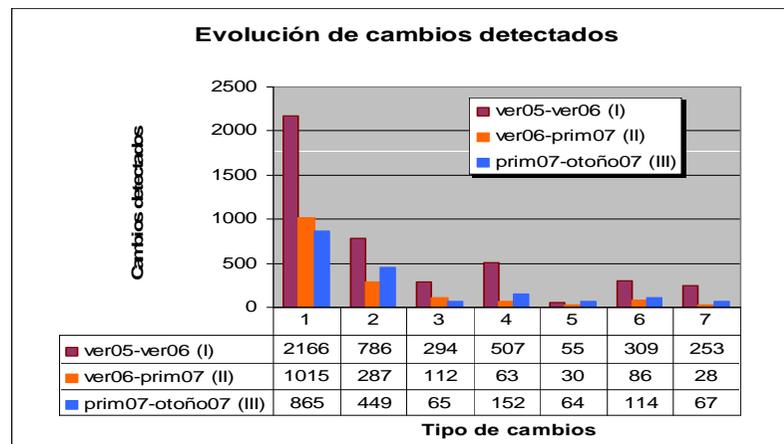
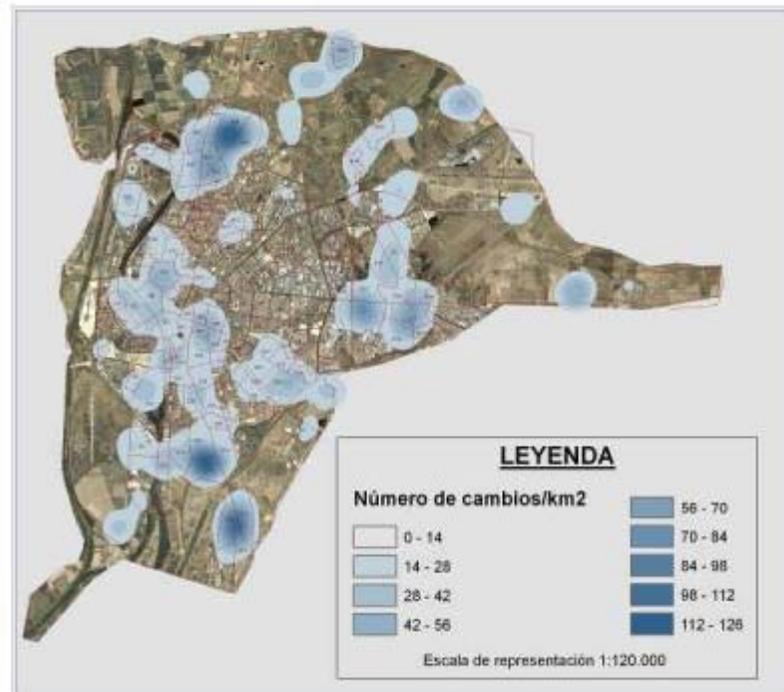
La Observación de la Tierra permite obtener:

- Ortoimágenes de satélite como soporte cartográfico y seguimiento de los cambios físicos de las ciudades
- Mapas de cambios urbanos
- Mapas de uso/ocupación del suelo
- Indicadores ambientales

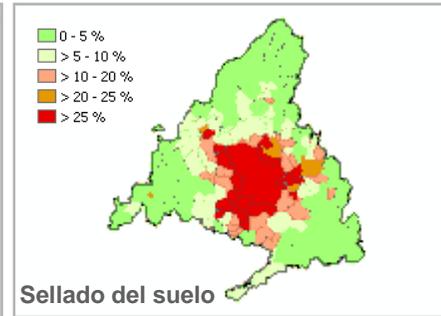
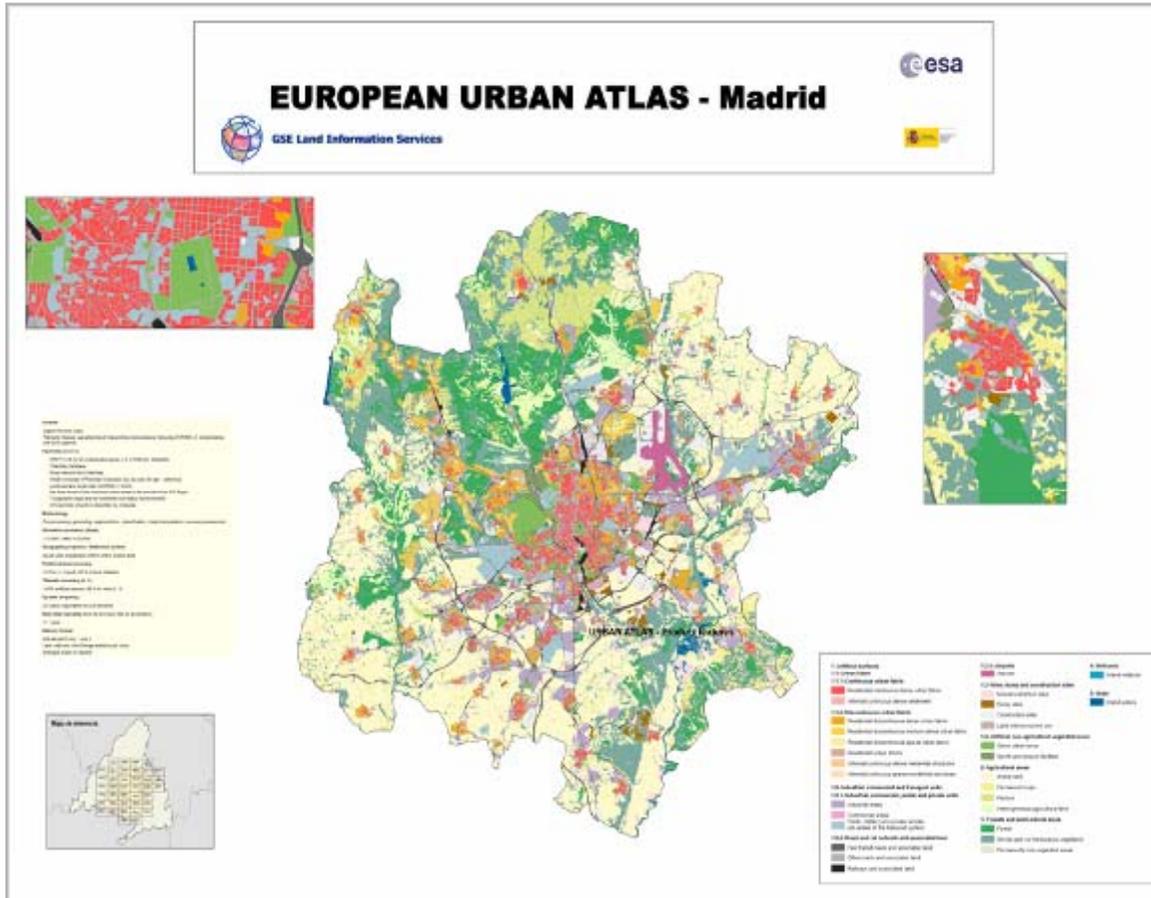
# Ortoimágenes de satélite y mapas de cambio



Suministro de ortoimágenes, mapas de cambios y otros datos para el Ayuntamiento de Madrid y otros municipios



# Mapas de ocupación del suelo



Mapa de ocupación del suelo realizado dentro del proyecto GSE Land de la Agencia Espacial Europea.  
 El objetivo es realizar mapas de 500 ciudades de Europa a escala 1:10.000 (Urban Atlas).  
 A partir de este tipo de mapas se obtienen diversos indicadores.



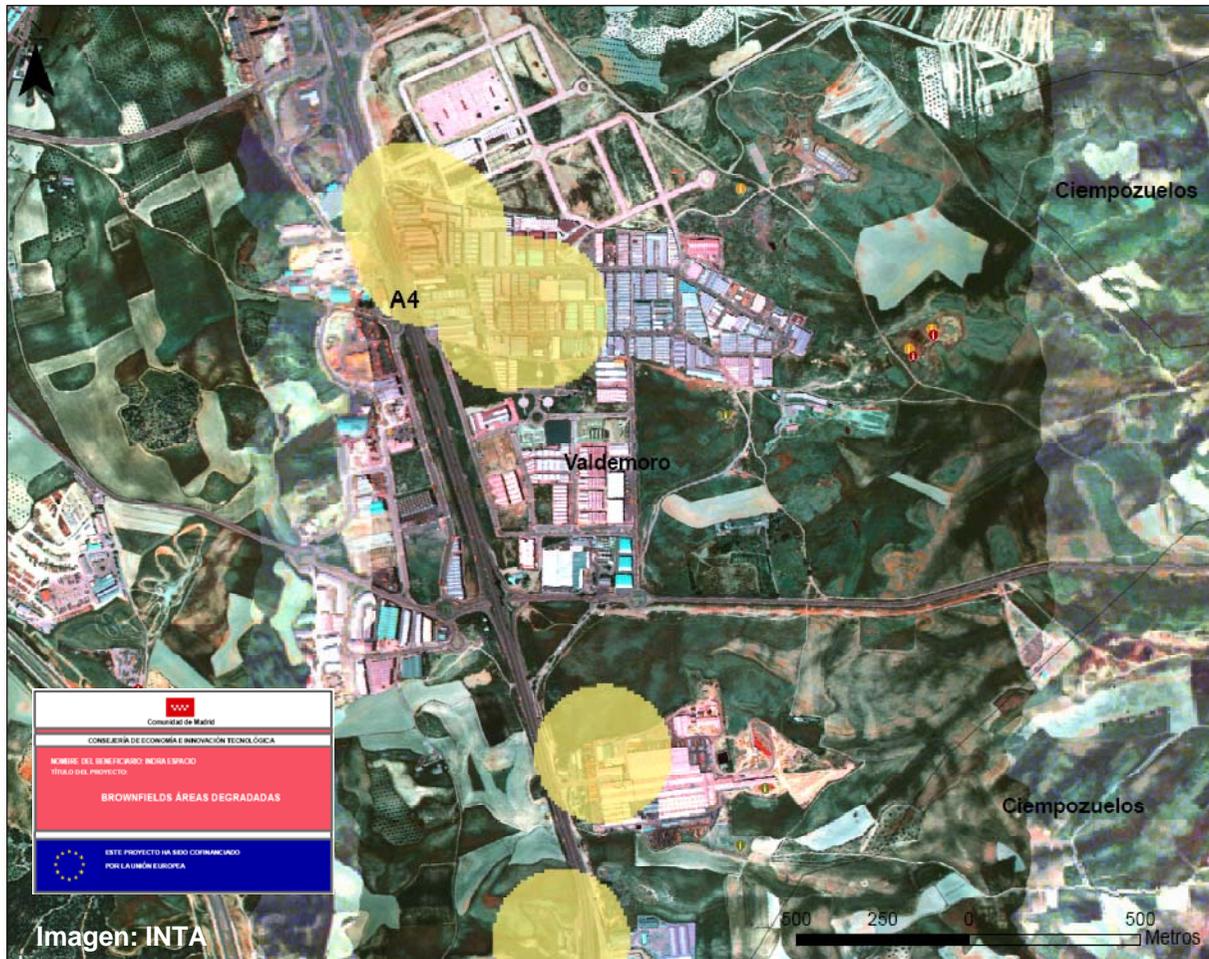
# Determinación de áreas degradadas utilizando técnicas hiperespectrales



La Observación de la Tierra permite:

- Realizar mapas de áreas degradadas con técnicas tradicionales.
- Detectar determinados elementos con nuevas técnicas, como los sensores hiperespectrales.

# Ejemplo de determinación de asbestos en tejados utilizando técnicas hiperespectrales



## Mapa de probabilidad de asbestos

Fibra de origen mineral, usada típicamente en el fibro-cemento (alias Uralita o Amianto)

Densidad Relativa Uralita

Alta Densidad  
Baja Densidad

- Muestras 2006
- Muestras 2007
- Muestras 2008

### Muestra Ejemplo



A partir de la **signatura espectral de los asbestos y técnicas hiperespectrales es posible determinar la probabilidad de existencia de tejados con este elemento**

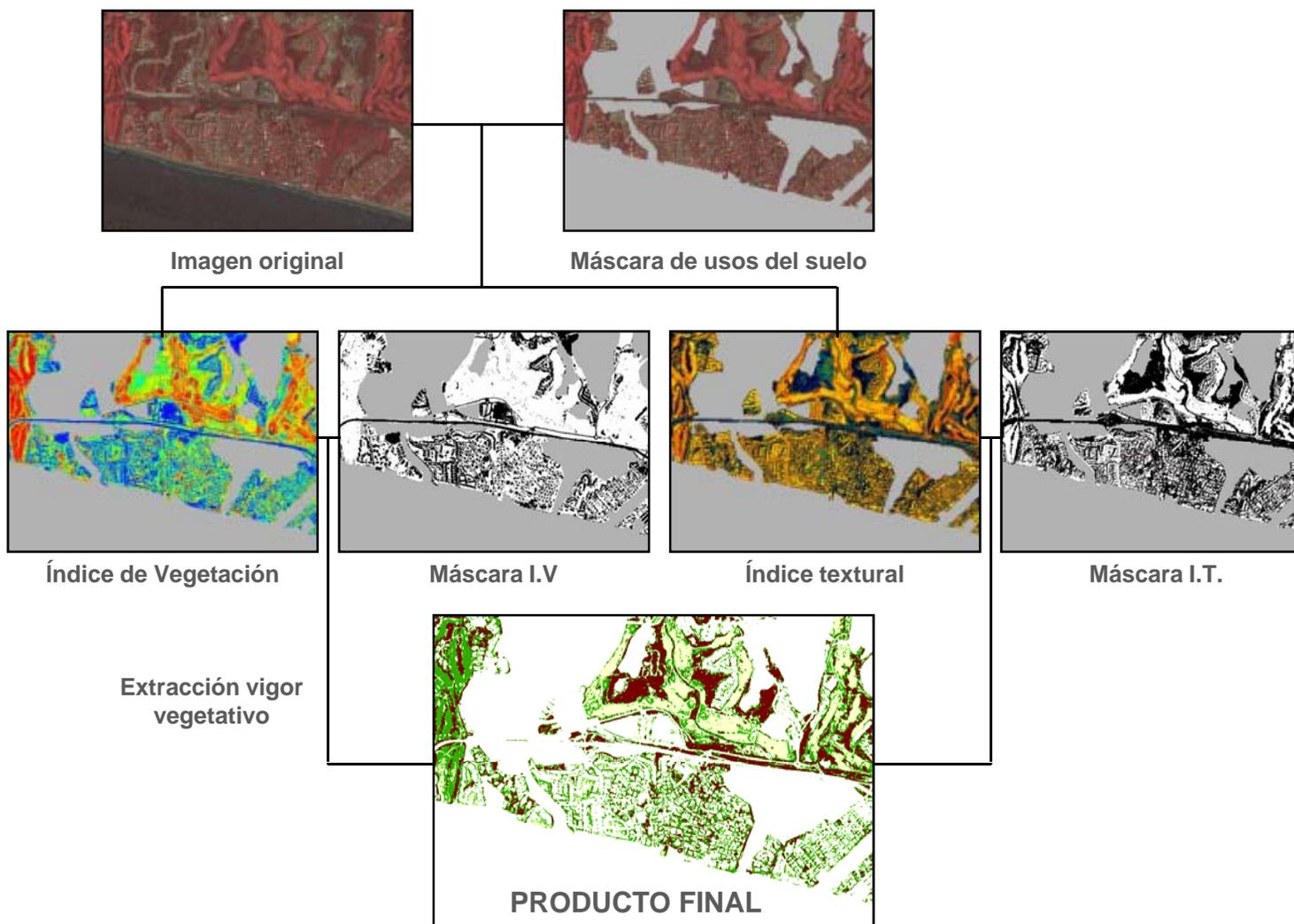
# INFORMACIÓN SOBRE EL CONSUMO DE AGUA EN LAS CIUDADES



**La Observación de la Tierra permite:**

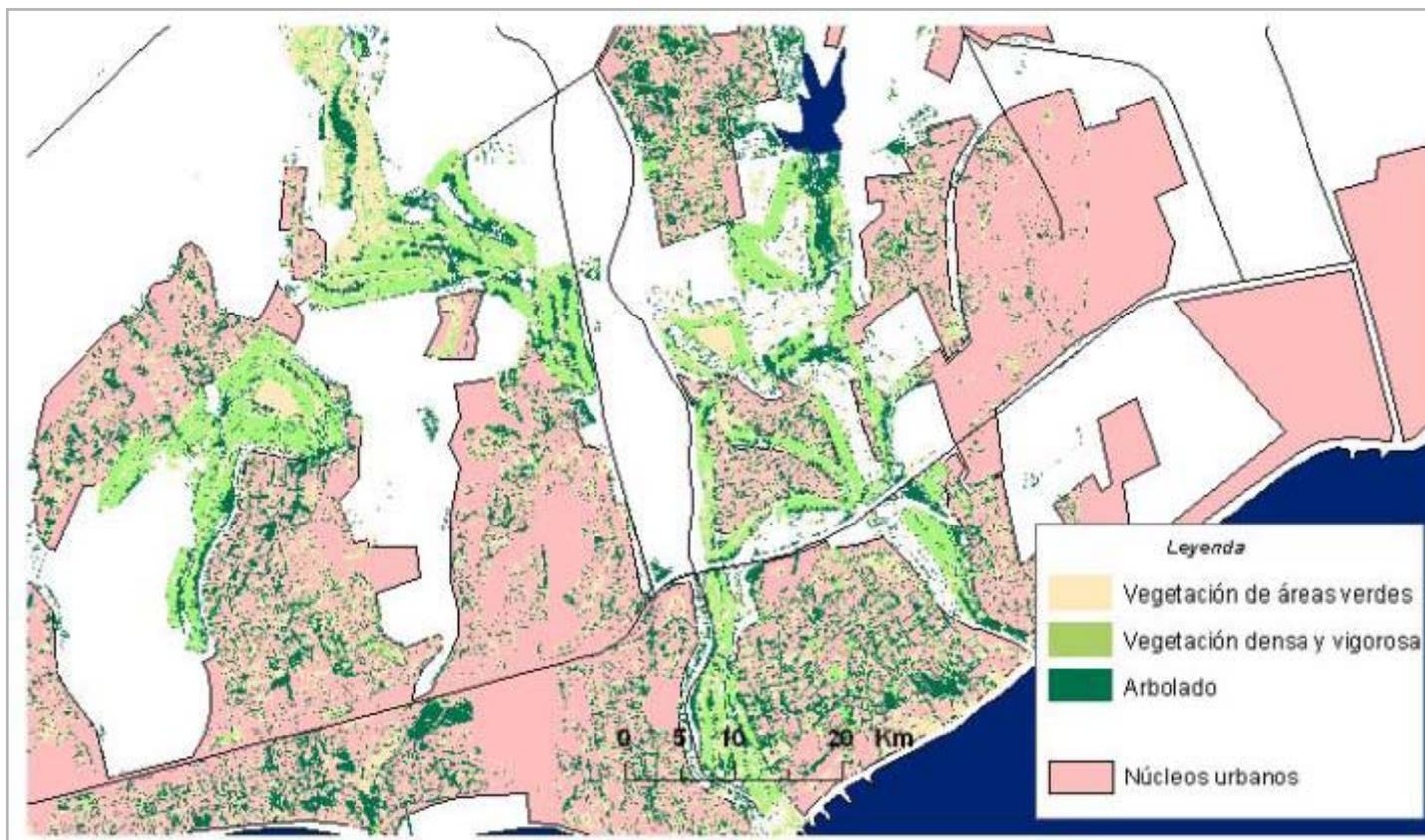
- Realizar mapas de áreas verdes y relacionarlo con consumo eficiente del agua.
- Seguimiento de consumo en períodos de sequía.
- Inventario, caracterización y pautas de consumo de agua en piscinas.

# CARACTERIZACIÓN DE ÁREAS VERDES



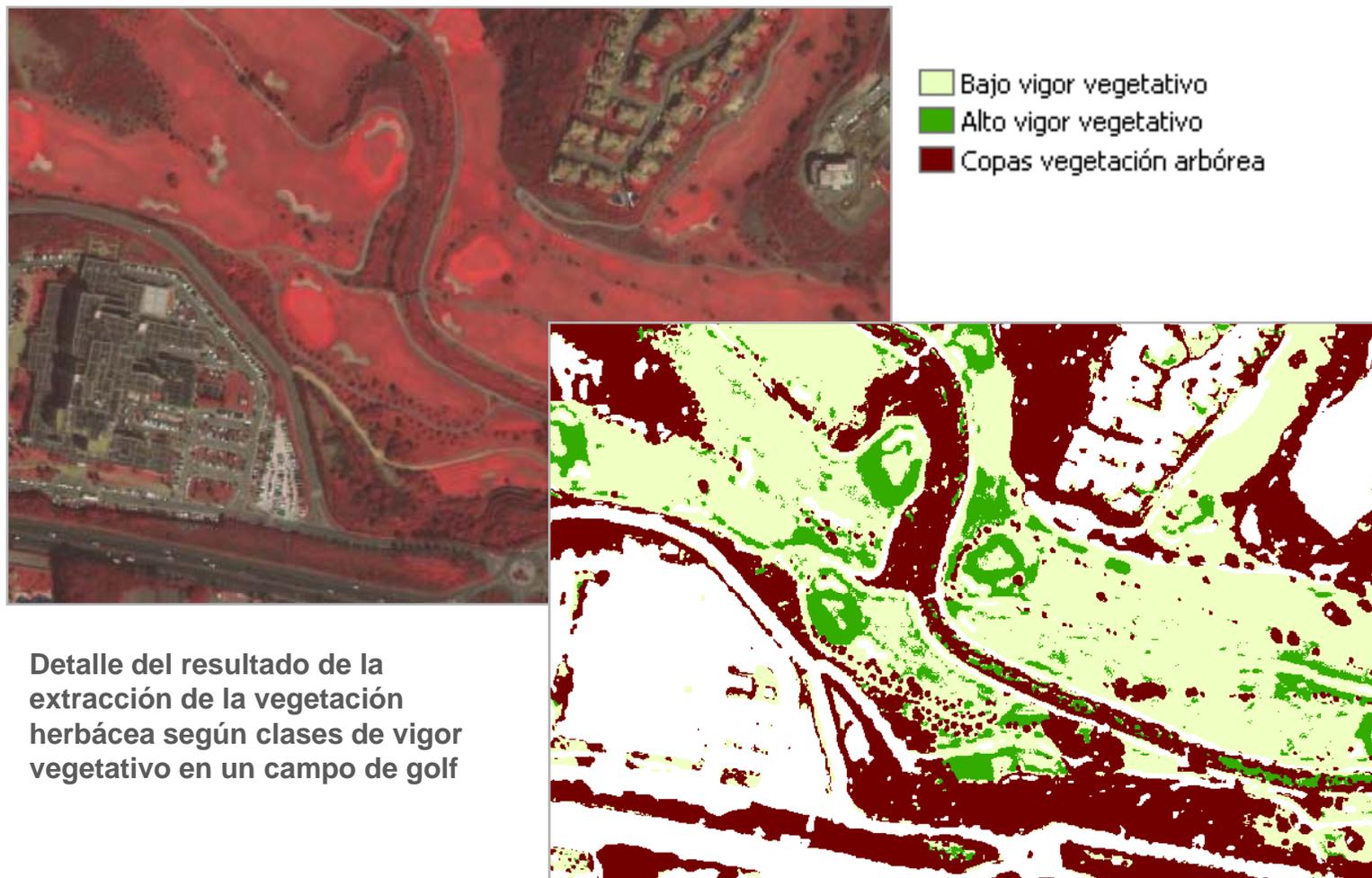
La utilización de técnicas específicas permiten determinar la superficie verde de las áreas urbanas, la cubierta de la misma, su clasificación en función de su vigor vegetativo y si están siendo regadas o no

# CARACTERIZACIÓN DE ÁREAS VERDES



Tipos de áreas verdes en un entorno urbano

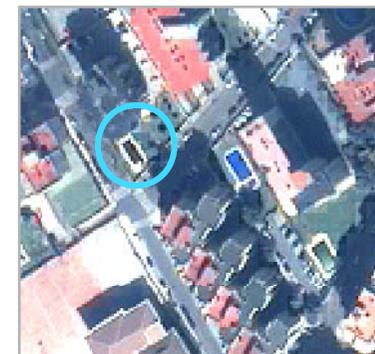
# CARACTERIZACIÓN DE ÁREAS VERDES



Detalle del resultado de la extracción de la vegetación herbácea según clases de vigor vegetativo en un campo de golf

# CONSUMO DE AGUA EN PISCINAS

TIPO (tipo)	PRESENCIA AGUA (agua)	CALIDAD DEL AGUA (calidad)
(10) PISCINA	(20) LLENA	(30) DEPURADA
(11) PISCINA EN CONSTRUCCIÓN	(21) SEMI VACÍA	(31) NO DEPURADA
(12) ALBERCA	(22) VACÍA	(32) DUDOSA
(13) LÁMINA DE AGUA	(23) DUDOSA	
(14) SIN IDENTIFICAR		



Piscina llena y no depurada



Piscina llena y depurada



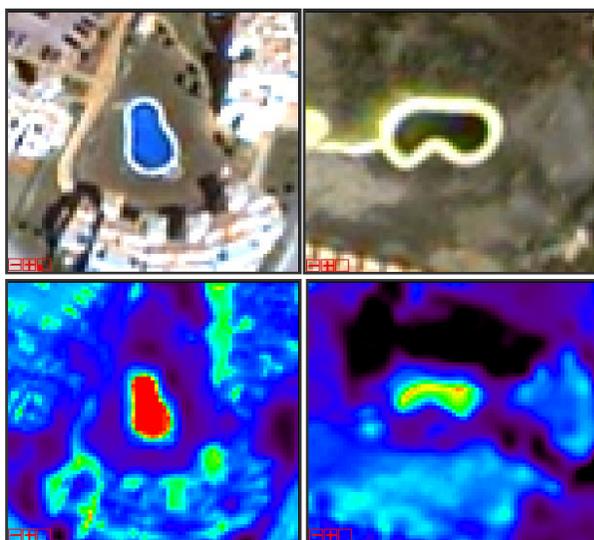
Piscina vacía

El tratamiento de las imágenes de satélite permite realizar inventarios de piscina y si están llenas y vacías (¿cuánta agua contienen?) y si están depuradas o no (¿cuánta agua van a necesitar?) que permiten a los gestores planificar el consumo

# CONSUMO DE AGUA EN PISCINAS



Utilizando técnicas tradicionales en teledetección se pueden determinar el estado de las piscinas en relación a su estado. En este caso se presentan piscinas depuradas y piscinas no depuradas. Esta información es un buen indicador sobre la necesidad de agua futura.

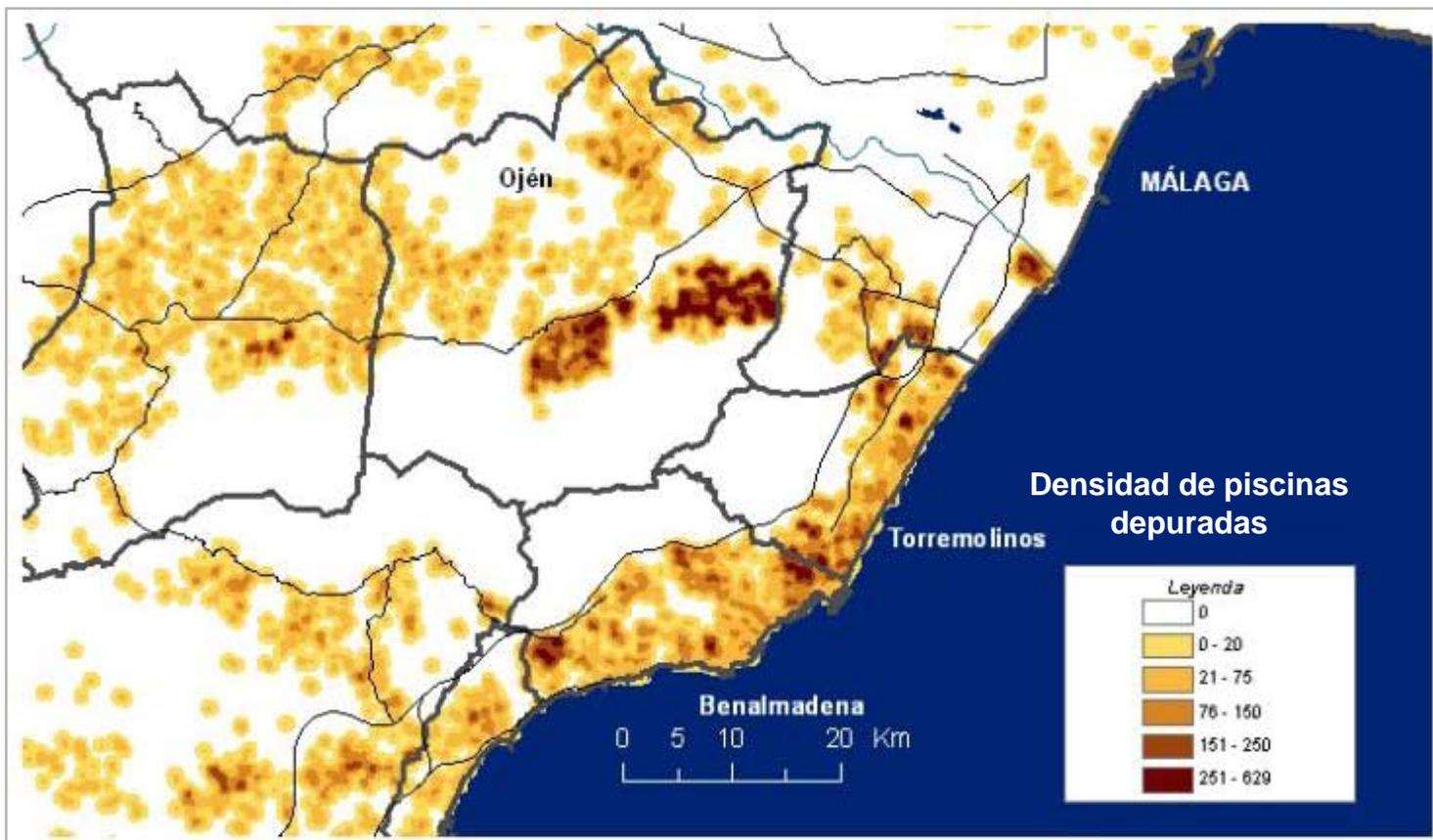


Piscina depurada

Piscina sin depurar

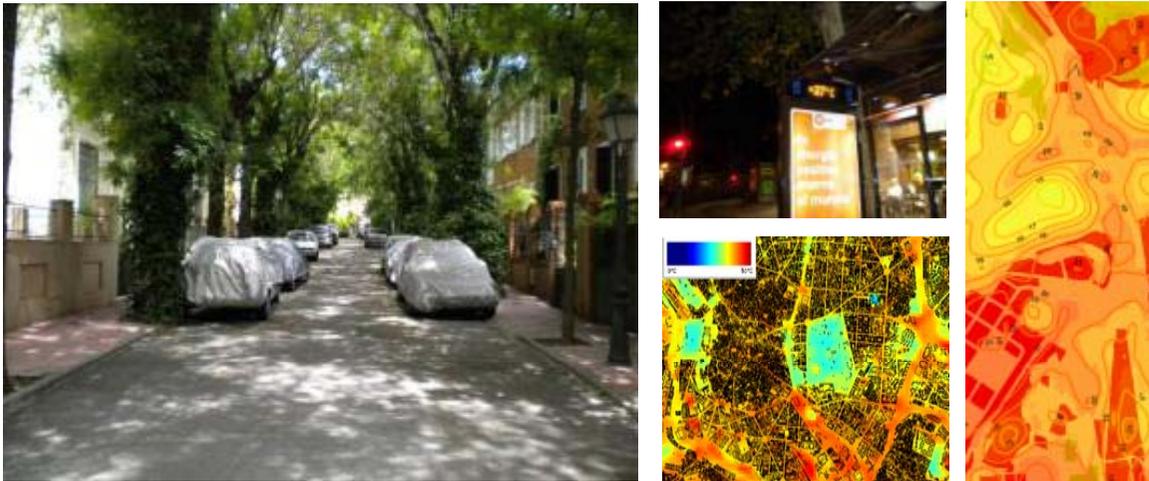


# CONSUMO DE AGUA EN PISCINAS



Inventario de piscinas y pautas geográficas de comportamiento en la depuración del agua

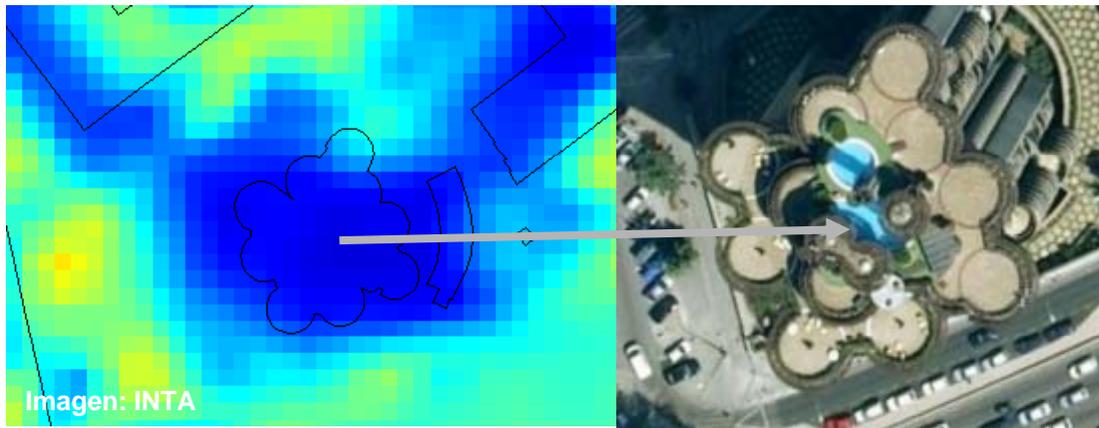
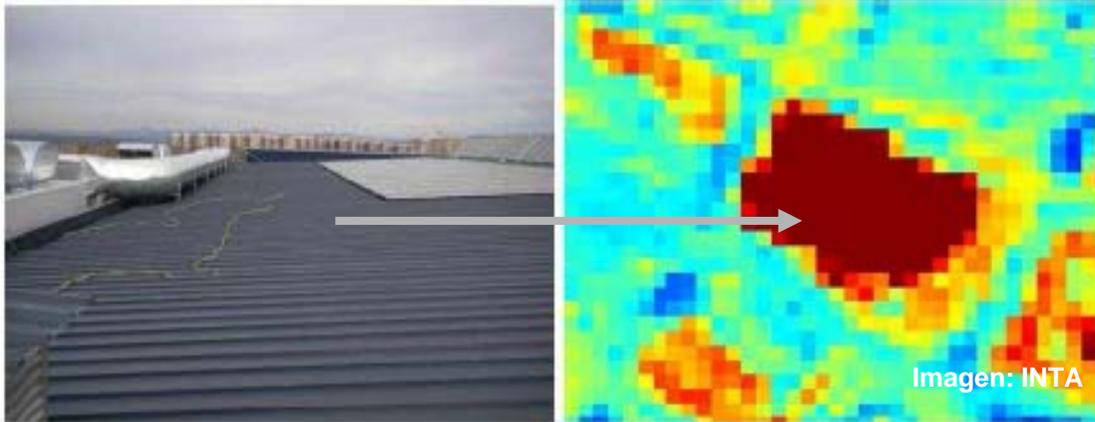
# MAPAS DE TEMPERATURA E ISLA DE CALOR URBANA



La Observación de la Tierra permite:

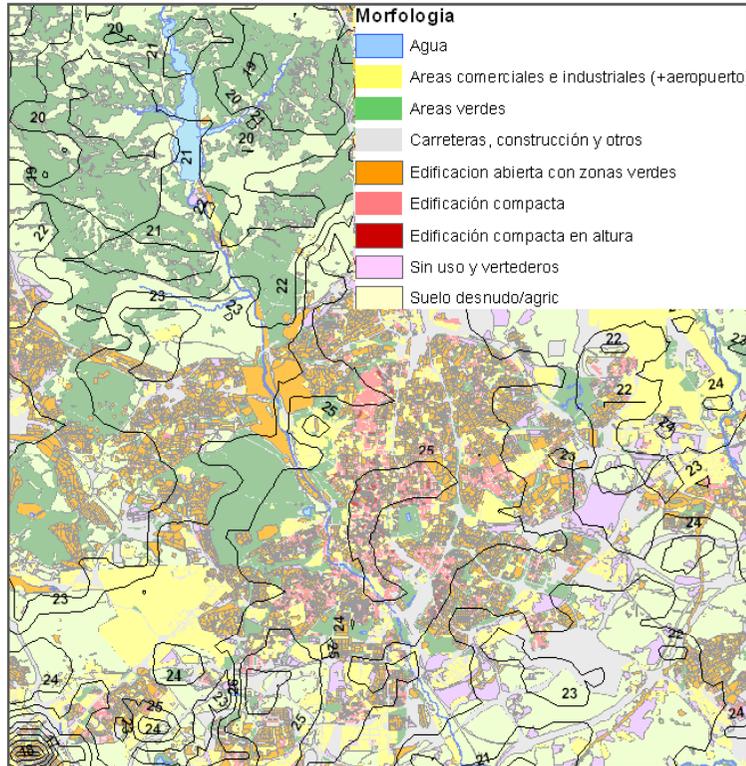
- Obtener mapas de temperatura
- Información acerca de isla de calor urbana
- Indicadores relativos a eficiencia energética

# MAPAS DE TEMPERATURA

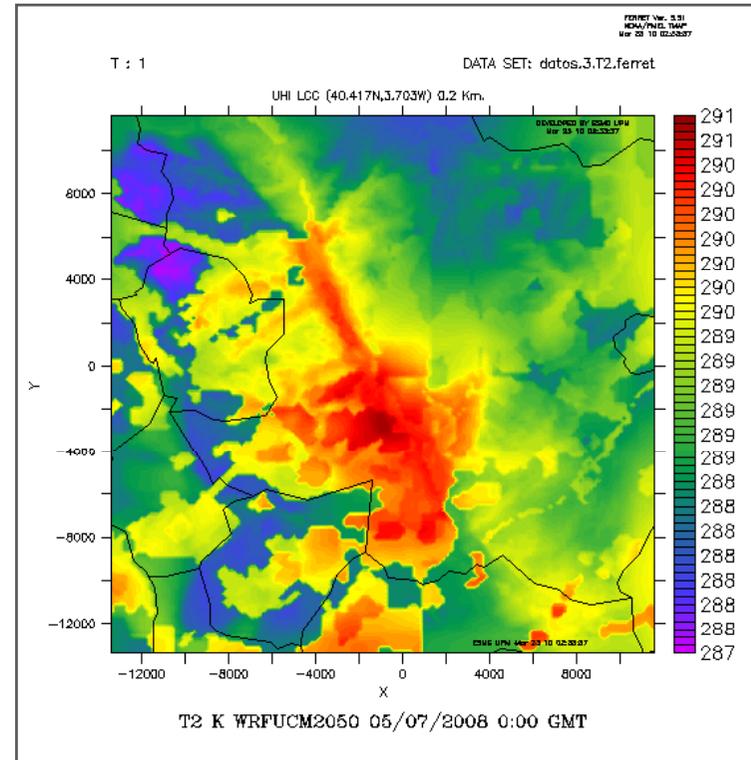


Los mapas de temperatura obtenidos a partir de sensores aeroespaciales son una fuente de información clave para la obtención de indicadores de eficiencia energética y otros

# MAPAS DE TEMPERATURA



Temperatura y morfología urbana



Modelo de diferencia de temperaturas



En colaboración con el Grupo de Modelos y Software para el Medio Ambiente de la Universidad Politécnica de Madrid

Los mapas de temperatura obtenidos a partir de sensores aeroespaciales son una fuente de información para análisis de isla de calor urbana

# DATOS PARA DETERMINAR LA ISLA DE CALOR



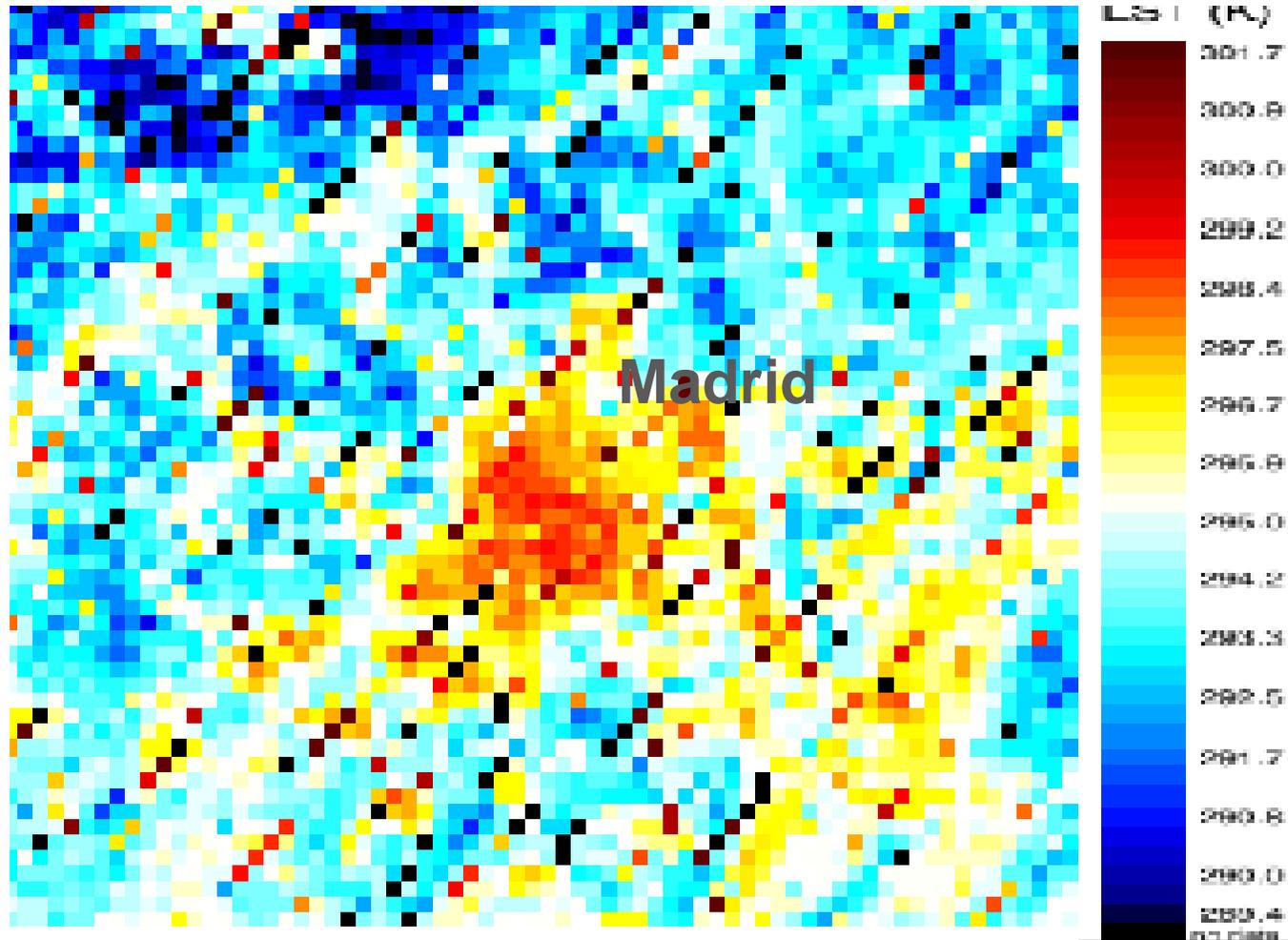
Mapa de temperatura del centro de Madrid a partir de una imagen Aster



Ocupación del suelo

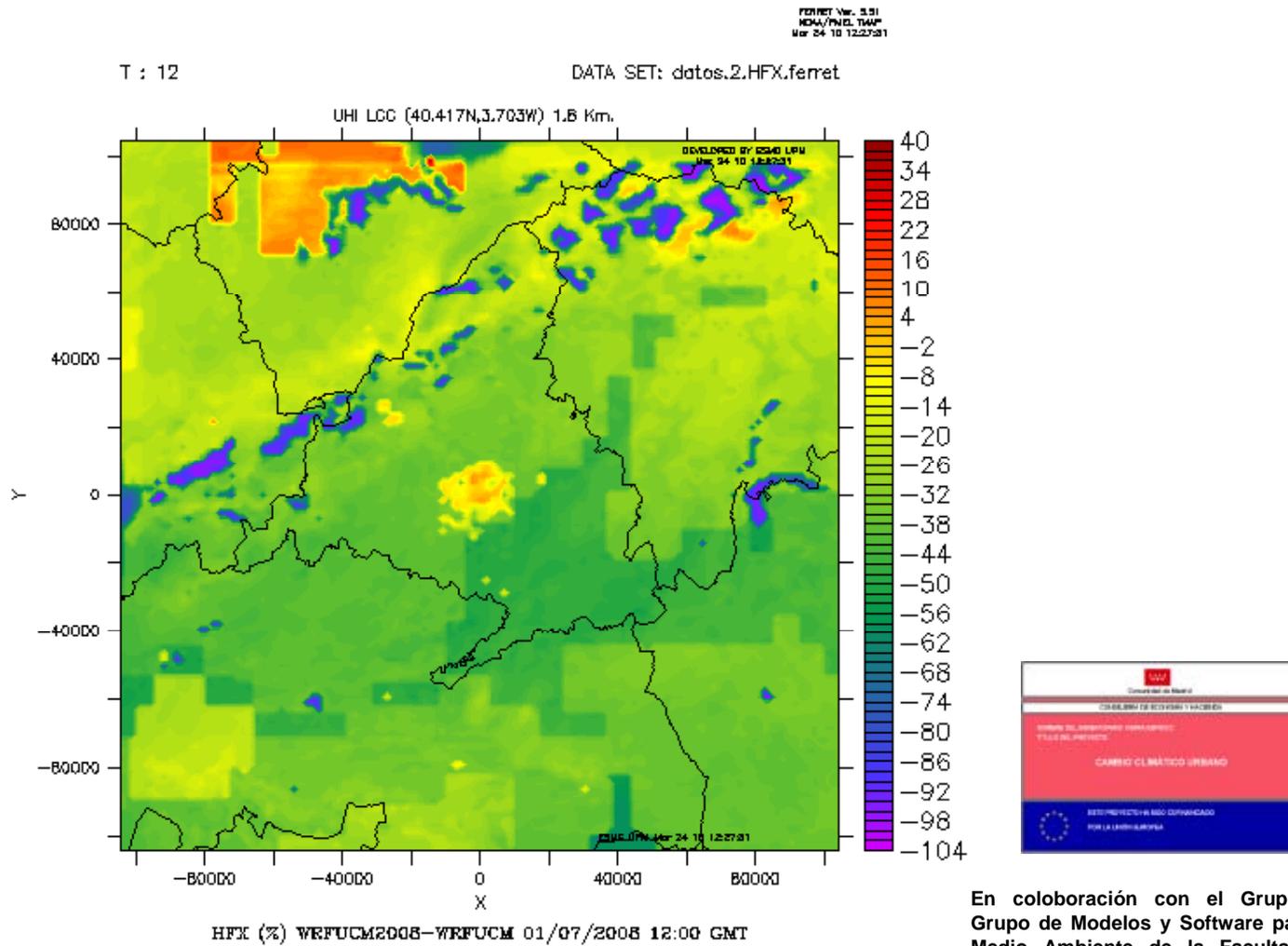
El análisis del clima urbana está tomando cada vez más importancia en relación a temas de salud, calidad del aire, cambio climático, planeamiento o eficiencia energética

# DATOS PARA DETERMINAR LA ISLA DE CALOR



Mapa de temperatura superficial obtenida por el satélite MODIS el 19/7/2008

# MEJORA DE LOS MODELOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

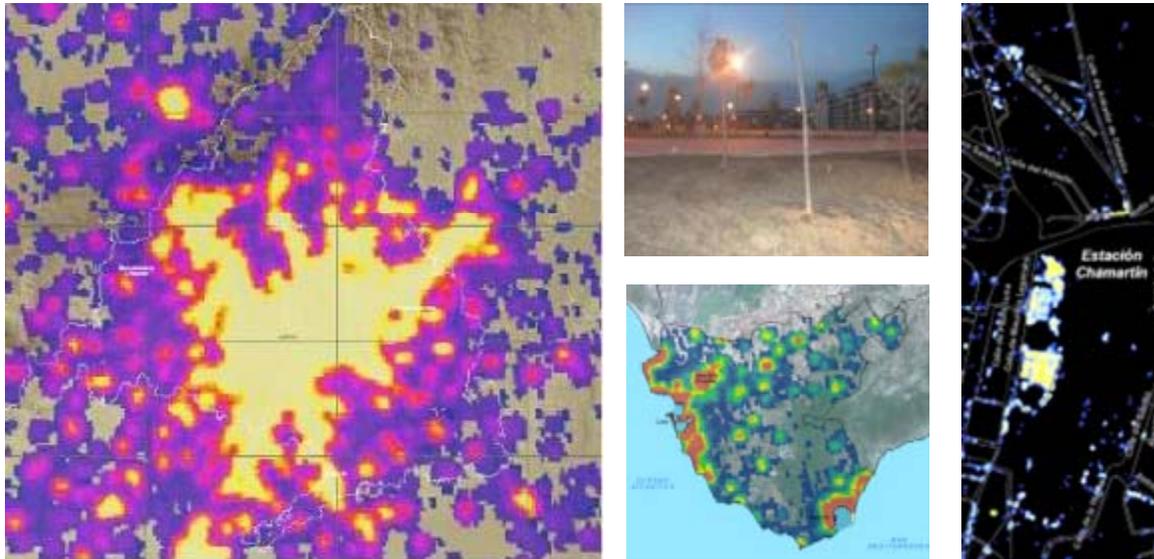


En colaboración con el Grupo de Grupo de Modelos y Software para el Medio Ambiente de la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid

Productos urbanos avanzados

Resultado de un modelo climático en donde se han utilizado datos geoespaciales

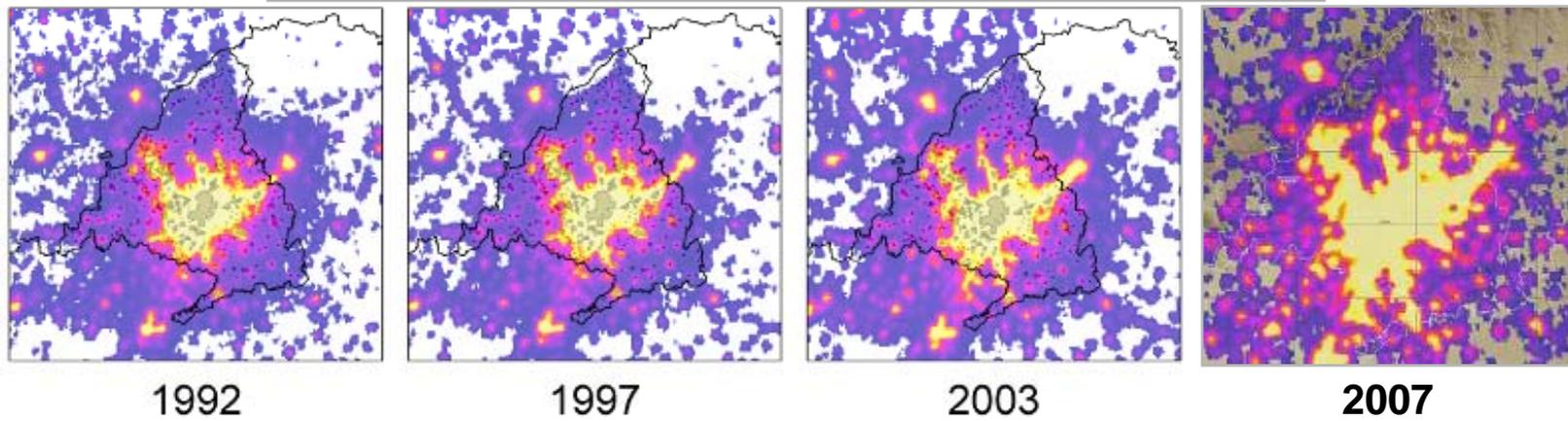
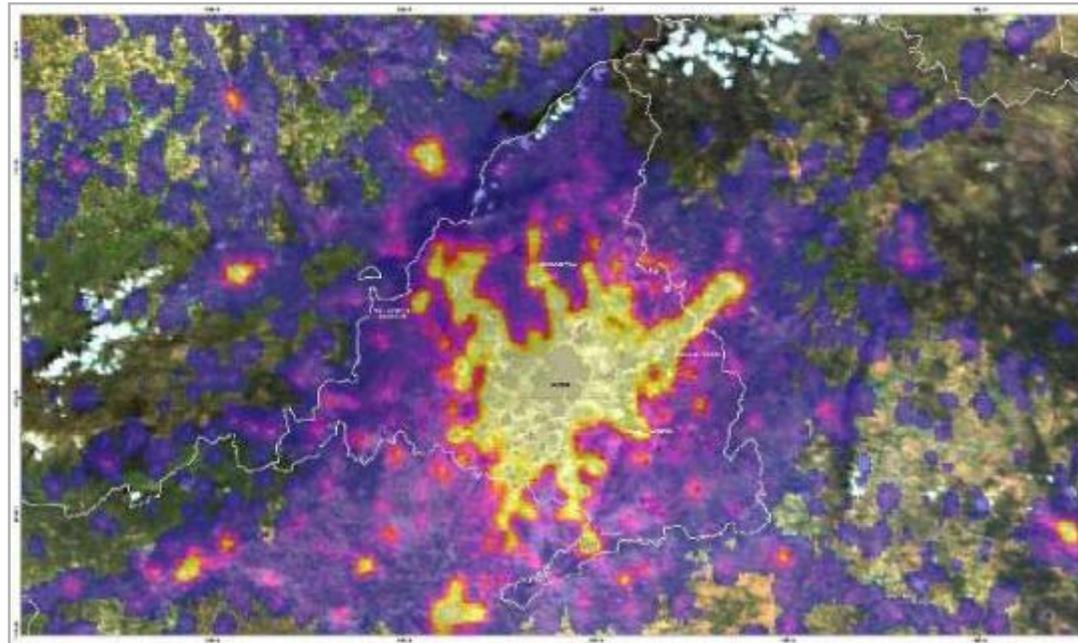
# MAPAS DE INTENSIDAD LUMÍNICA



La Observación de la Tierra permite:

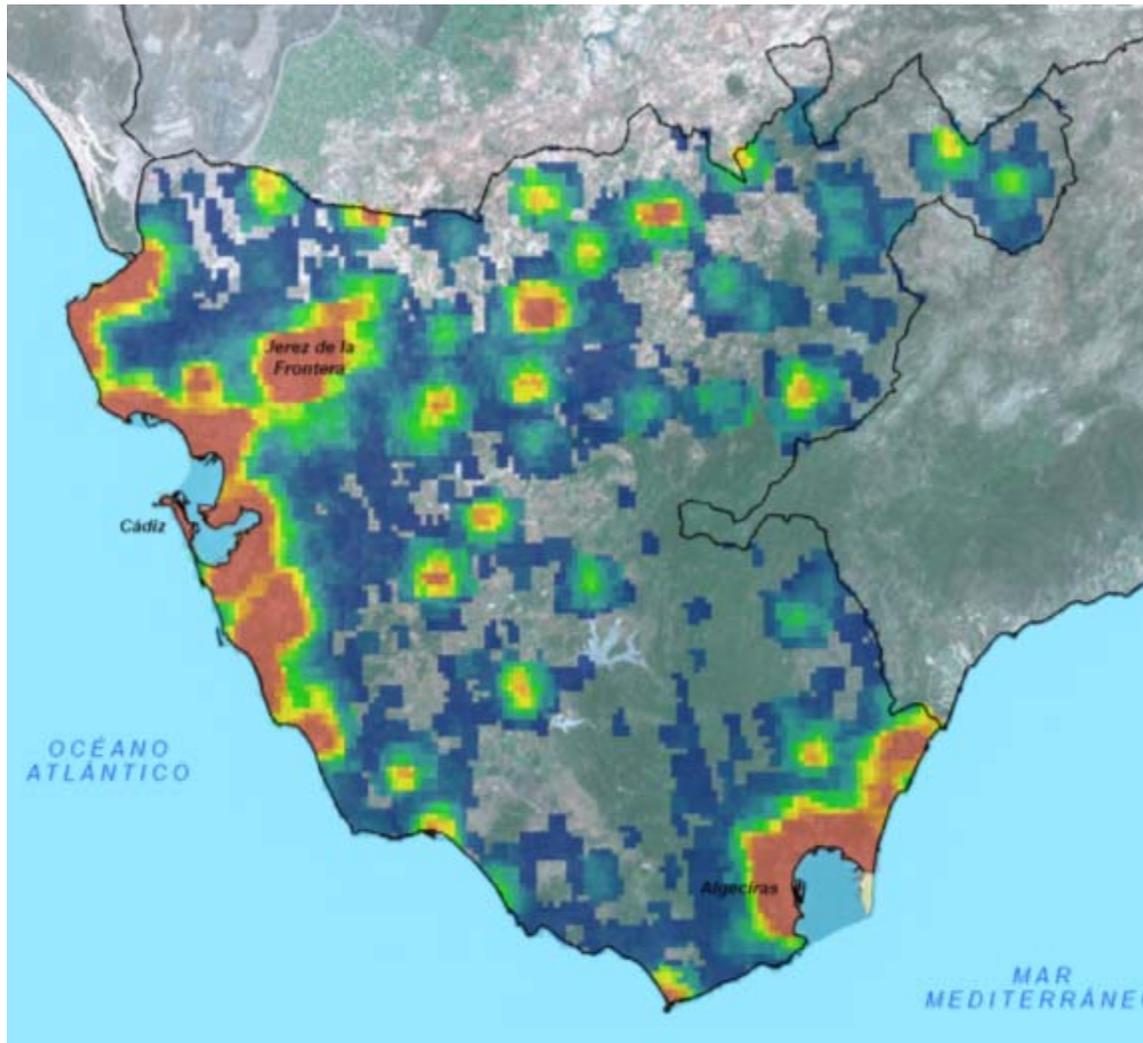
- Realizar mapas de intensidad lumínica aparente a partir de satélite nocturnos y sensores aeroportados.
- Calibrar los datos con sensores en tierra.
- Determinar diferentes parámetros: zonificación de la intensidad lumínica, en algunos casos caracterización de lámparas, etc.

# MAPAS REGIONALES



Evolución de la intensidad lumínica aparente en la Comunidad de Madrid

# MAPAS REGIONALES



Mapa de intensidad lumínica aparente desarrollado conjuntamente con la Junta de Andalucía

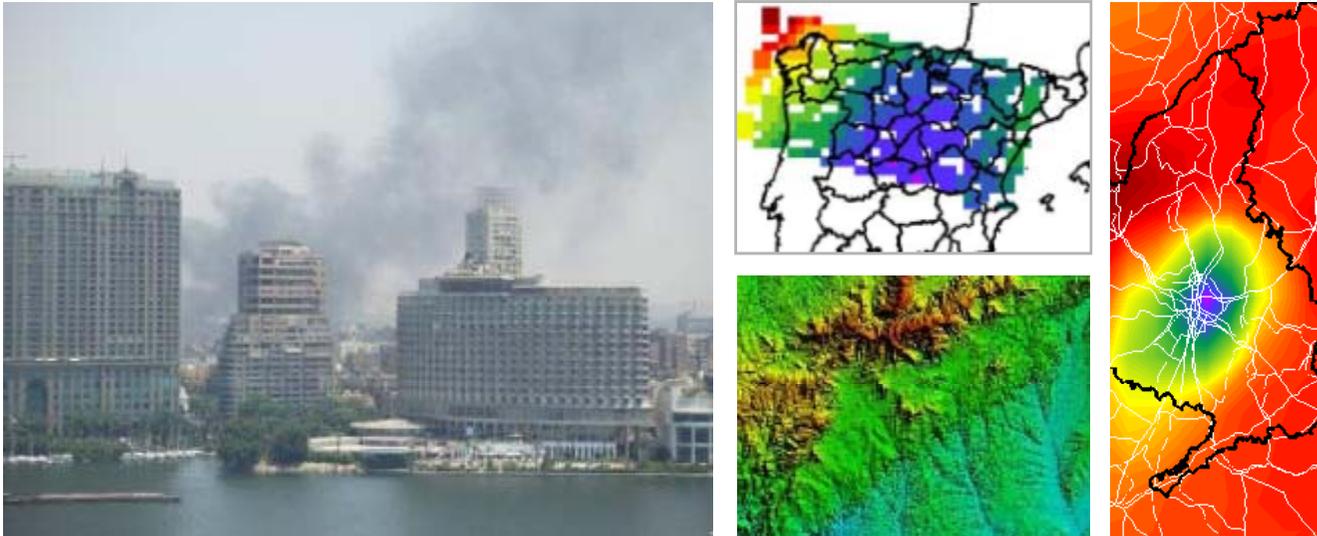
# MAPAS LOCALES Y PRODUCTOS DERIVADOS



# MAPAS LOCALES Y PRODUCTOS DERIVADOS



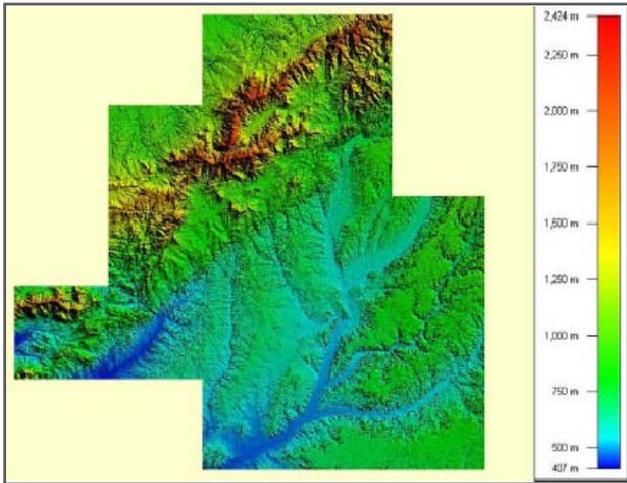
# MEJORA DE MODELOS DE CALIDAD DEL AIRE



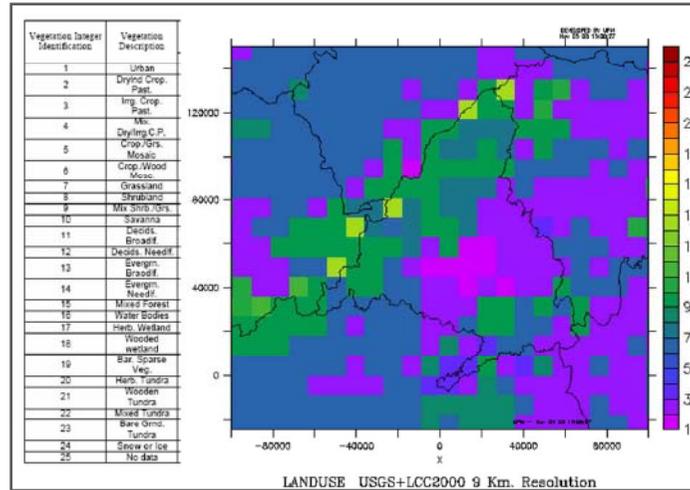
La Observación de la Tierra permite:

- Obtener perfiles de la atmósfera a partir de determinados satélites.
- Mejorar los modelos de predicción de calidad del aire a partir de datos de satélites específicos y otra información geoespacial (mapas de ocupación del suelo, altura de edificios, etc.)

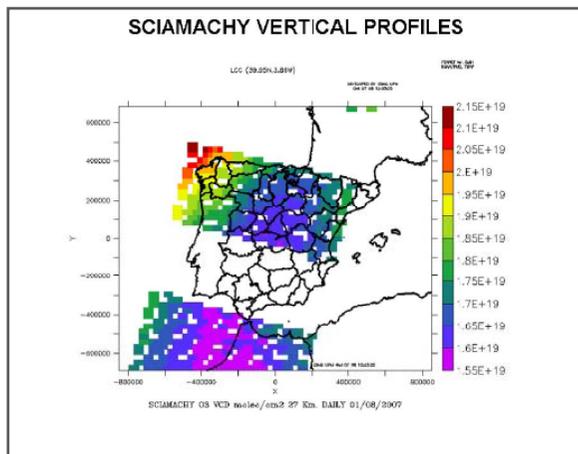
# Mejora de los modelos de calidad del aire



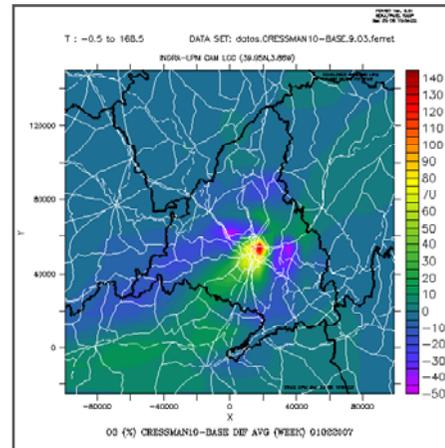
Modelos digitales del terreno



Usos del suelo



Datos sensor Sciamachy



Modelos mejorados



En colaboración con el Grupo de Grupo de Modelos y Software para el Medio Ambiente de la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid

Los datos geoespaciales (imágenes de satélite, mapas de ocupación del suelo, etc.) pueden mejorar los modelos de calidad del aire actuales



**indra**

**Victoriano Moreno Burgos**  
Sistemas de Teledetección / Espacio  
vmoreno@indra.es

Pol. Industrial nº 1  
Cl. Mar Egeo, 4  
28830 San Fernando de Henares (Madrid)8  
T +34 91 626 89 49  
F +34 91 626 88 90  
[www.indra.es](http://www.indra.es)

