

## *SISTEMA DE INFORMACIÓN DE OCUPACIÓN DEL SUELO EN ESPAÑA (S.I.O.S.E.)*

Universidad Politécnica de Valencia  
25 de Mayo de 2007



Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España

Universidad Politécnica de Valencia  
25 de Mayo de 2007



SIOSE

## Introducción y antecedentes



La transformación de la cubierta terrestre tiene grandes implicaciones ecológicas y económicas.

Existe una cierta confusión en el término ocupación del suelo:

- Ocupación se refiere tanto a la cobertura o cubierta sobre el suelo, como al uso que se realiza de la misma.
- La cobertura del suelo (land cover) se define como la categorización física, química, ecológica o biológica de la superficie terrestre
- Por otro lado los usos del suelo (land use) se refieren a las actividades socioeconómicas humanas, con la intención de obtener productos o beneficios a partir de los diferentes recursos.

Sin embargo, no son cuestiones independientes entre sí → Los cambios en los usos del suelo afectan, con mayor o menor intensidad, a la modificación y transformación de la cubierta del mismo.



Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España

Universidad Politécnica de Valencia  
25 de Mayo de 2007



SIOSE

# Introducción y antecedentes

## Visión de la Ocupación del Suelo Unión Europea: **INSPIRE: aprobada 12/2/2007**

### ANEXO II

1. Elevaciones
2. Cubierta terrestre → "SIOSE"
3. Ortoimágenes
4. Geología

### ANEXO III

1. Unidades estadísticas
2. Edificios
3. Suelo
4. Usos del Suelo → SIOSE



Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España  
Universidad Politécnica de Valencia  
25 de Mayo de 2007



SIOSE

3

# Introducción y antecedentes

- 29+ Países participantes
- 13 Meuro basado en co-financiación de costos al 50/50 (3nivel)
- Basado en imágenes de satélite → IMAGE2000
  - 500 escenas orto-rectificadas
  - 29 Países cubiertos
  - 1 Mosaico Pan-Europeo
- Gran volumen de datos de libre acceso
- Base de Datos continua Escala 1:100.000
- Nomenclatura: 44 clases (EU), 85 clases (España)
- Unidad mínima cartografiada 25 ha, cambios 5 ha

### Datos del Proyecto I+CLC2000 Europa

I&CLC2000 España: Modelo de producción en  
Cooperación entre la AGE y las CCAA:

- Equipo AGE (IGN/CNIG → **CNROS**): Coordinación,  
Control de Calidad y Gestión
- Equipos CCAA: Producción



Universidad Politécnica de Valencia  
25 de Mayo de 2007

SIOSE

4

# Introducción y antecedentes

**El suelo urbanizado invade España**

**Áreas urbanizadas en Madrid**

Superficie	1995 (ha)	2005 (ha)	%
Superficie total	60.200	61.270	+1,7%
Superficie urbanizada	307.000	460.000	+49,8%
Superficie agrícola	296.300	150.000	-49,3%

**Ocupación del suelo**

**Los resultados de 2005 serán brutales**

**MADRID**

**El suelo edificado aumenta un 50%**

**SIOSE**  
Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España  
Universidad Politécnica de Valencia  
25 de Mayo de 2007

# Introducción y antecedentes

Durante la ejecución del Image&CLC2000 se detecta:

- Fuerte necesidad de información con alto nivel de detalle /mayor escala sobre ocupación del suelo.
- Algunas instituciones nacionales y de las CCAA mantienen información de mayor nivel de detalle sobre ocupación del suelo que la del CLC2000 :
  - geoméricamente → mayor escala
  - semánticamente
- Pero estas bases de datos no están integradas ni normalizadas a escala nacional:
  - Distintas escalas e intervalos de revisión → cobertura inhomogénea del territorio
  - Nomenclaturas incompatibles

## Introducción y antecedentes

Algunos problemas de las nomenclaturas jerárquicas de Ocupación del Suelo (1):

- Límites difusos entre clases:

- E.g.: *“Moland:*

*1.1.1.1. Residential continuous **dense** urban fabric*

*1.1.1.2 Residential continuous **medium dense** urban fabric”,...*

- Proliferación excesiva de clases mixtas, que aportan poca información cuantitativa al usuario:

- E.g.: *“Complex cultivation patterns”,...*

- Contradicción con el principio de exclusión de la clasificación jerárquica → Las clases mixtas a veces contienen clases de su propio nivel jerárquico

- E.g.: *“Mixed forest” contains “broad-leaved forest” + “coniferous forest”*



## Introducción y antecedentes

Algunos problemas de las nomenclaturas jerárquicas de Ocupación del Suelo (2):

- Las definiciones complejas para una clase, que unen varias reglas de clasificación aplicados simultáneamente aumentan las incoherencias de la base de datos; algunos polígonos podrían ser asignados a más de una clase, o bien no ser asignados estrictamente a ninguna.

- E.g.: *Moland 1.1.1.1. Residential continuous dense urban fabric:*

*- Most of the land is covered by structures and transport network.*

*- Buildings, roads and artificially surface areas cover more than 80% of the total surface*

*- Non-linear areas of vegetation and bare soil are exceptional*

*- Residential structures cover more than 80% of the total surface*

*- More than 50% of the buildings have three or more stories.”*



## Introducción y antecedentes

Algunos problemas de las nomenclaturas jerárquicas de Ocupación del Suelo (3):

- La información almacenada en la base de datos es mucho menor que la que analiza y recoge el fotointerprete, y se pierden datos muy significativos (% fracción de cabida cubierta, % edificación, etc.):
  - E.g.: Cuando en el **Corine** el fotointerprete evalúa una cobertura arborea densa con una fracción de cabida cubierta del **85 %**, y por tanto la asigna a la clase 3.1.1 (“Broad-leaved forest”)... el usuario final solo puede saber que dicha fracción es superior al **30 %**”
- El cálculo de indicadores medioambientales es muy difícil por la falta de información con atributos parametrizados cuantitativamente.



## Introducción y antecedentes

Algunos problemas de las nomenclaturas jerárquicas de Ocupación del Suelo (4):

- Es muy difícil la comparación entre dos bases de datos jerárquicas con distinta nomenclatura

E.g.: Tenemos un polígono etiquetado con la clase 3.1.1. “**Broad leaved forest**” (Bosque Denso) de **Corine** (con más de un **30 % de fracción de cabida cubierta**)

→ **pero no es posible saber** si dicho polígono deberá etiquetarse como ‘Bosque’ en una base de datos con distinta nomenclatura, en la que **Bosque se define cuando el polígono presenta “más de un 50% de fracción de cabida cubierta”.**



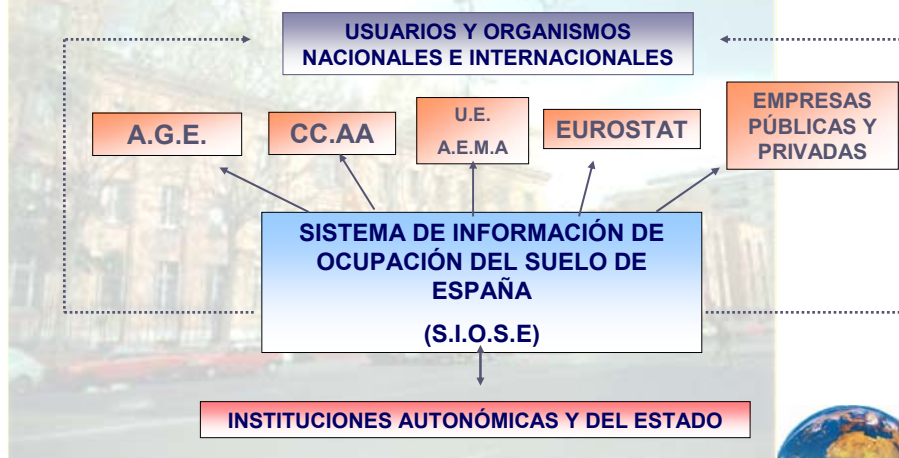
# Introducción y antecedentes

Bases de datos de ocupación del suelo (cobertura/uso) → deben ser:

- Homogéneas e interoperables entre distintos territorios
- Coherentes entre distintos niveles (escalas)
- Obtenidas en el nivel más eficiente (bottom-up approach)
- Basadas en modelos de datos armonizados e interoperables, que permitan geoprocesamiento y análisis espacial.
- Basadas en modelos de datos multiresolución (semántica, espacial y temporal)

# SIOSE: Objetivos y Características

*Para coordinar la información en materia de ocupación del suelo (coberturas y usos) en España:*



# SIOSE: Objetivos y Características

## OBJETIVOS

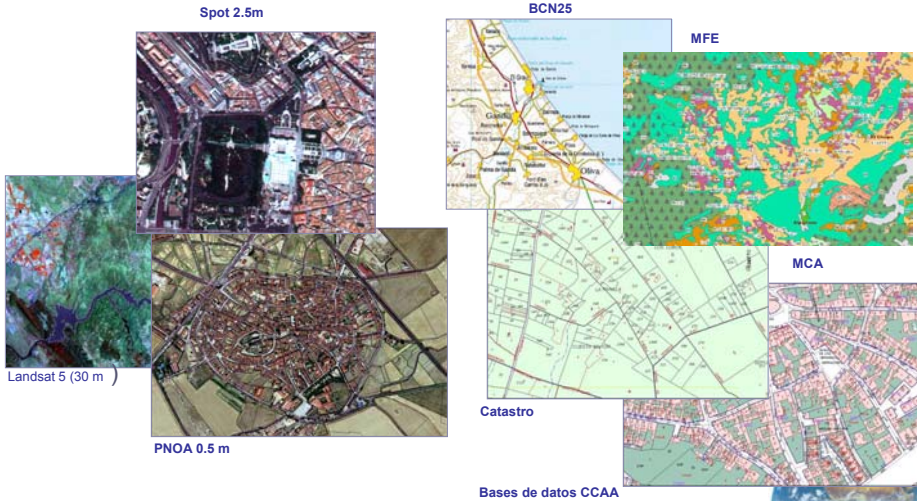
- 1: Satisfacer los requerimientos y las necesidades de la Administración General del Estado y de las Comunidades Autónomas en materia de ocupación del suelo.
  - 2: Evitar las duplicidades y reducir costes en la generación de la Información Geográfica.
  - 3 Integrar a las Comunidades Autónomas en el nivel de producción, de control y de gestión del SIOSE.
  - 4: Satisfacer los requerimientos de la Unión Europea en materia de ocupación del suelo
  - 5: Integrar o recoger información de las Bases de Datos de ocupación del suelo de la Administración General del Estado (MCA, MFE, SIGPAC, BDNC, etc.) y Comunidades Autónomas.
- 
- Crear un Grupo de Instituciones interesadas (SDIC → INSPIRE)
  - Normalizar el Modelo de Datos de Ocupación Suelo (UML)
  - Definición de metodologías consensuadas y armonizadas
  - Repartir costos
  - Incrementar beneficios
  - Integración y cooperación en políticas Europeas y Mundiales
  - Incremento de la convergencia y cohesión en Europa

# SIOSE: Objetivos y Características

- 1: Escala de Referencia: **1: 25.000.**
- 2: Capa de Información con **geometría única** de polígono en formato SIG.
- 3: Unidad mínima de superficie a representar: **dependiendo de las clases.**  
Zonas urbanas y Láminas de Agua: **1 ha**  
Humedales, cultivos forzados playas, vegetación de ribera : **0,5 ha**  
Restos clases: **2 ha**
- 4: Sistema Geodésico de Referencia: **ETRS 89** (CSG → INSPIRE).
- 5: Información de base: **SPOT-5, LANDSAT5, PNOA, BCN25, CATASTRO.**  
Año 2005 (año de referencia)
- 6: Información de apoyo: **MCA, MFE, SIGPAC, BD. CCAA. etc.**
- 7: **Modelo de datos** normalizado, con las siguientes características:
  - Multi-criterio: Incluye aspectos como cobertura, uso y especies.
  - Multi-parámetro: Varios atributos para un mismo polígono.
  - Orientado a objeto: modelo entidad - relación” en notación UML
  - Extensible : Para futuras necesidades.
  - Consensuado, entre los diferentes Instituciones participantes en el proyecto.

## ❖ SIOSE: Objetivos y Características

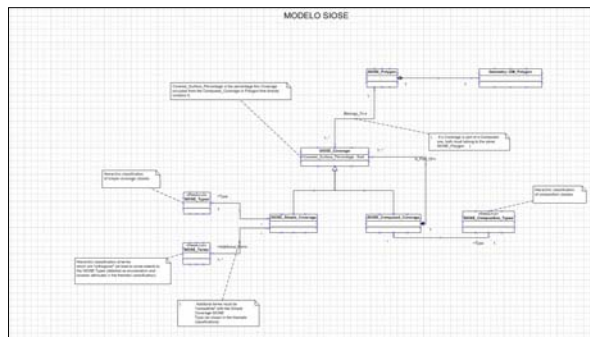
### □ Información de Referencia y Apoyo



## ❖ SIOSE: Objetivos y Características

### Modelo de datos SIOSE: Orientado a objetos:

- No clasifica → describe polígonos y las coberturas que presentan
- Diferencia entre Cobertura y Uso
- La coberturas presentan atributos, que son almacenados en la base de datos

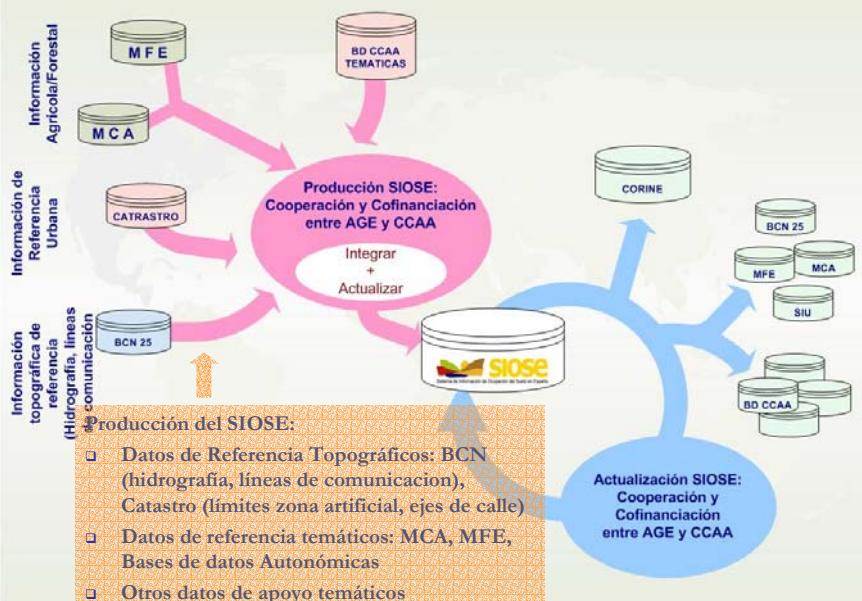


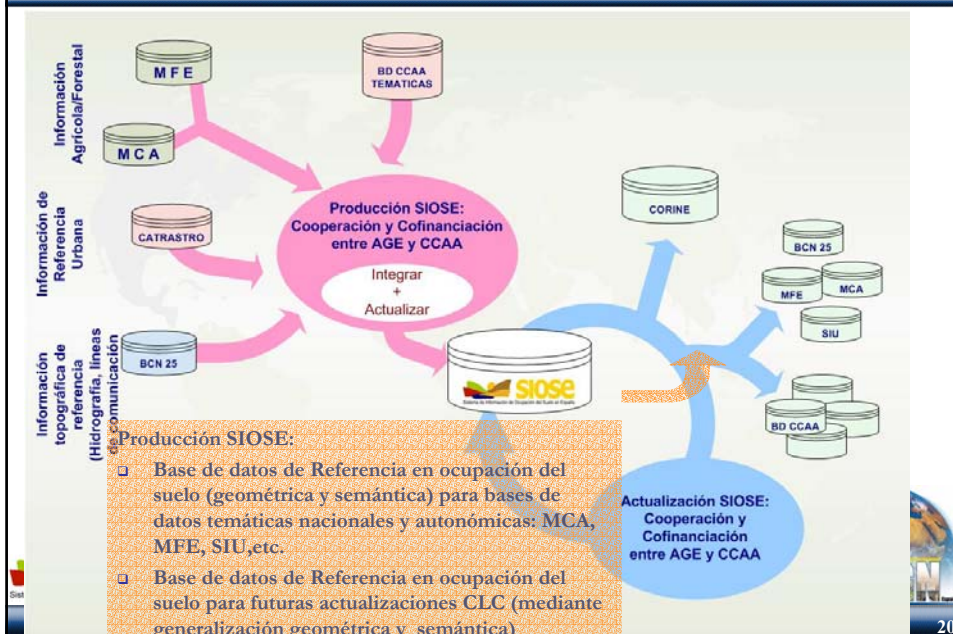
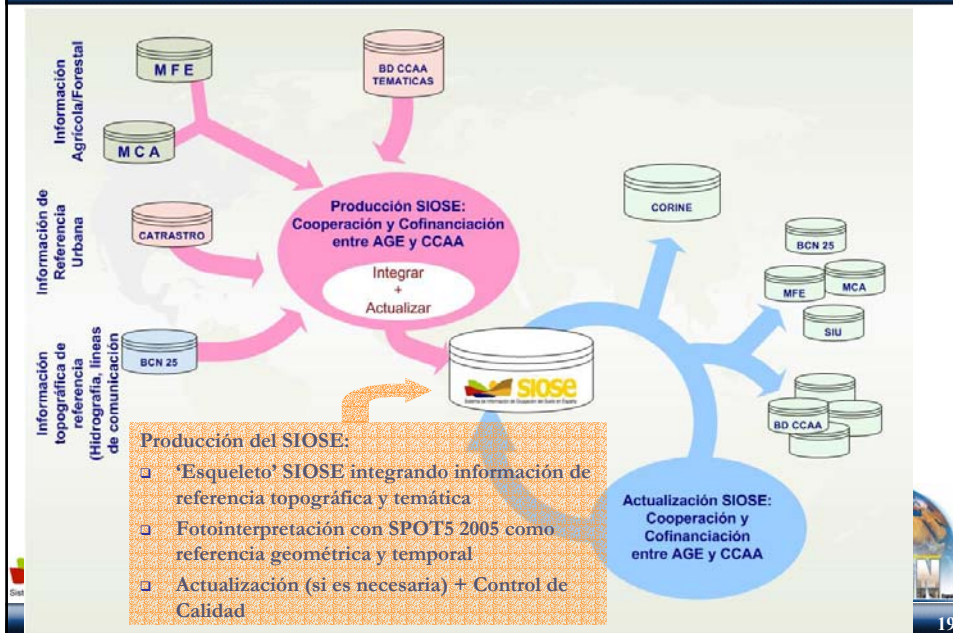
## Características del Modelo Conceptual SIOSE:

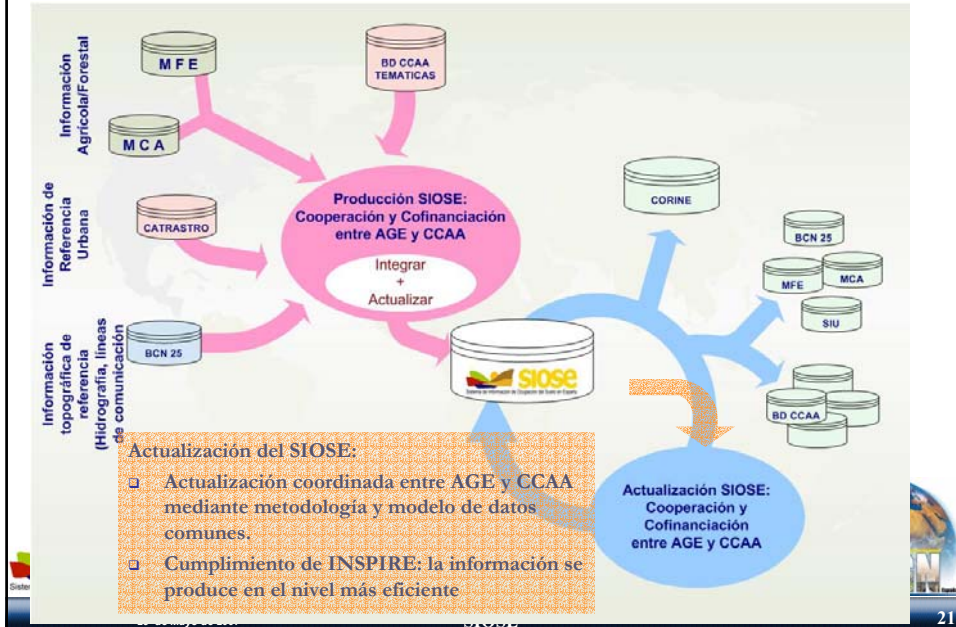
- Modelo de Aplicación (Application Schema, según ISO 19101 “Geographic Information – Referente Model”)
- **Polígono**: unidad de cobertura homogénea. Única entidad con geometría propia del modelo de datos SIOSE.
- Asociado al polígono se han definido dos superclases denominadas Uso y Cobertura.
- **Cobertura**: directamente referida a la ocupación en la superficie del polígono y por tanto puede ser obtenida por las sus propiedades biofísicas.
- **Uso**: atributo relativo a las actividades socioeconómicas que se realizan sobre dicho terreno, y por tanto pueden superponerse en superficie
- El Modelo de Datos SIOSE permite la asignación de uno o más Usos y una Cobertura a un único polígono
- La Cobertura puede ser **simple** o **compuesta**



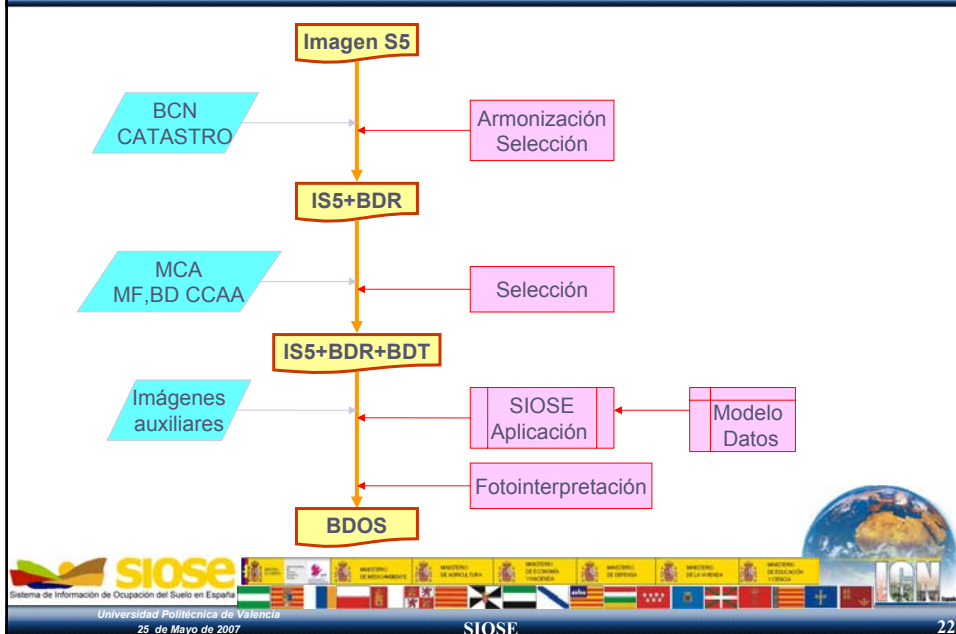
## Armonizando e integrando información (1/4)



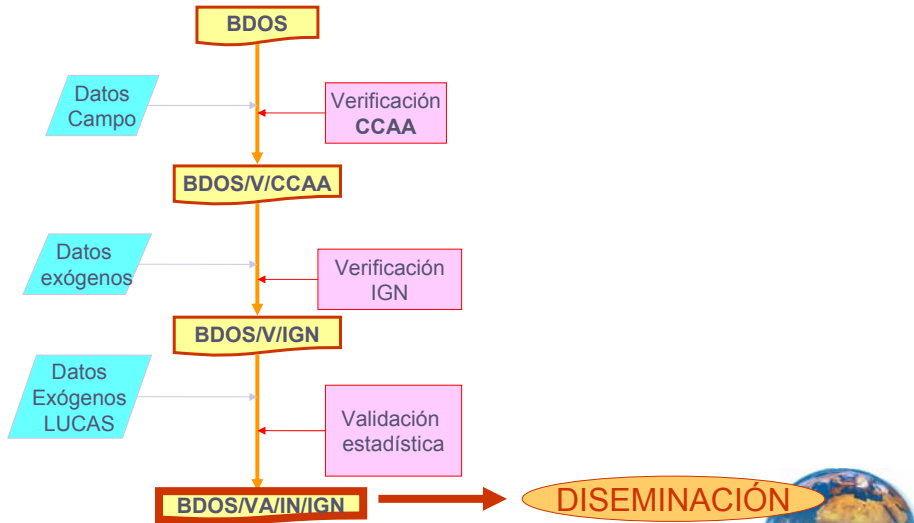




## SIOSE: Flujo de trabajo I



# SIOSE: Flujo de trabajo II



## ❖ SIOSE: Polígonos a partir de Información de Referencia



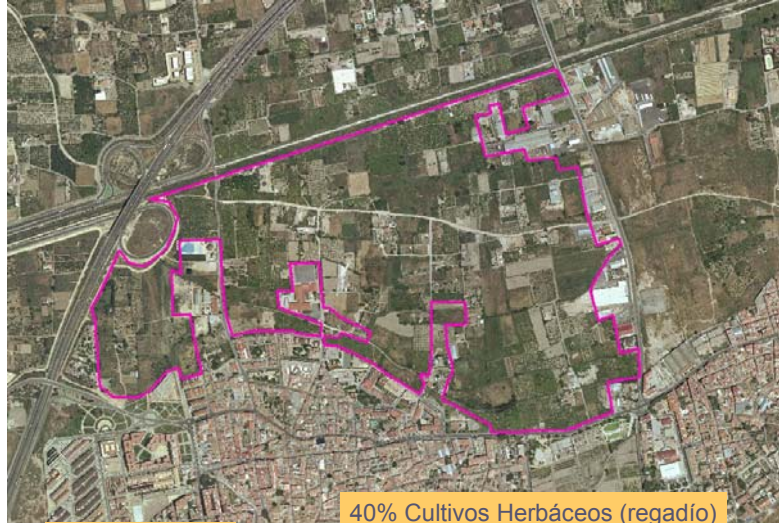
Ejemplo:  
 □ Polígono SIOSE usando información temática de referencia (MCA + MFE)

**Leyenda**

- MCA
- MFE
- Polígonos SIOSE

Actualizando información de referencia temática

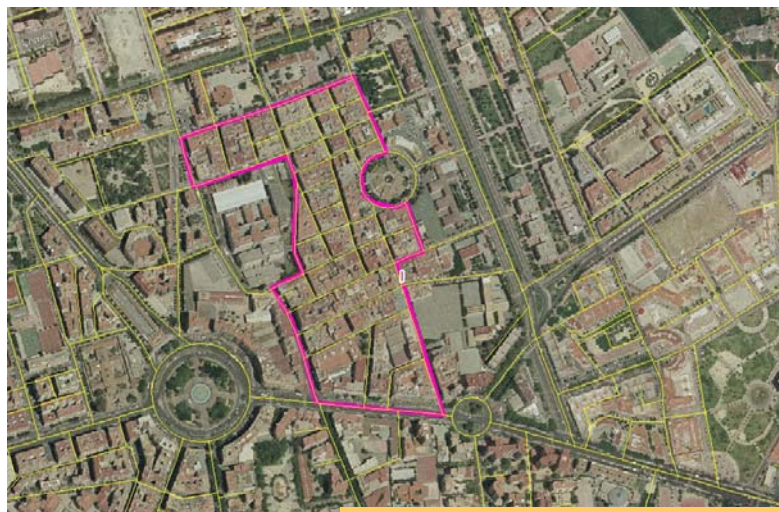
## ❖ SIOSE. Ejemplos



SIOSE:  
Mosaico regular

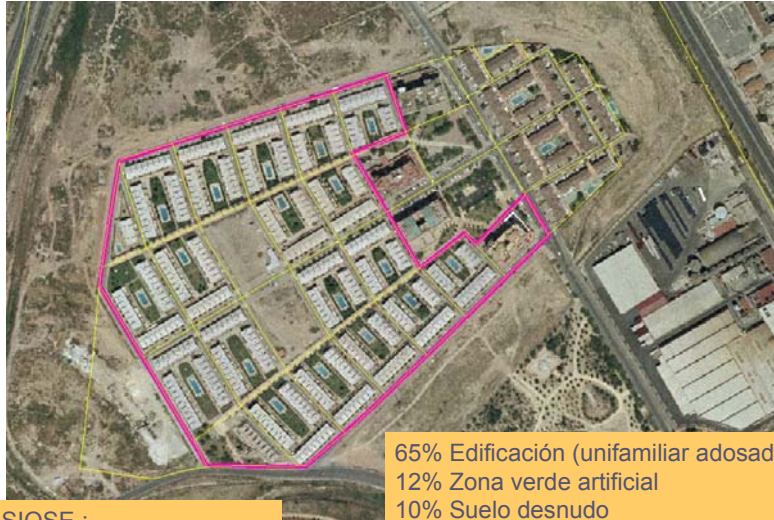
40% Cultivos Herbáceos (regadío)  
40% Frutales Cítricos (regadío)  
15% Frutales no Cítricos (regadío)  
5% Edificación

## ❖ SIOSE. Ejemplos



SIOSE:  
Urbano Mixto - Ensanche

80% Edificación (Edificio entre medianeras)  
20% Viales



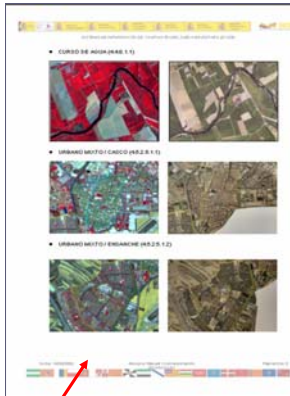
65% Edificación (unifamiliar adosado)  
12% Zona verde artificial  
10% Suelo desnudo  
8% Viales  
5% Lámina de agua artificial

SIOSE :  
Urbano Mixto - Ensanche

### Documentación Técnica

- ❑ Manual de Fotointerpretación + Anexo Ejemplos
- ❑ Anexo I: Manual de Comprobación en Campo
- ❑ Anexo II: Manual de Metadatos
- ❑ Anexo III: Listado de Especies Forestales Arbóreas
- ❑ Fichas Fotointerpretación
- ❑ Manual de Control de Calidad
- ❑ Modelo de datos SIOSE v 1.11
- ❑ Doc. Técnico Descripción del Modelo de Datos SIOSE
- ❑ Manuales de la aplicación SIOSE (ArcGIS / Geomedia)

## Manual de Fotointerpretación + Ejemplos+ Fichas



Objetivo → Facilitar la fase de fotointerpretación

Como? → Ejemplos con SPOT & Ortofotos + descripción de las clases

Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España

Universidad Politécnica de Valencia  
25 de Mayo de 2007

SIOSE

29

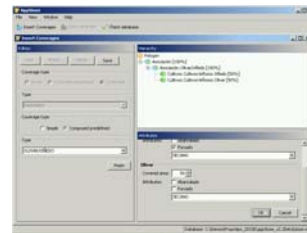
### APLICACIONES

- ❑ Aplicación SIOSE

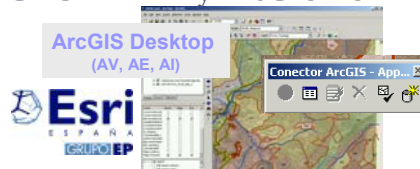
→ asignación de coberturas y atributos

Según la metodología SIOSE.

Desarrollada por la Universidad de Zaragoza



- ❑ Aplicación SIG SIOSE: versiones GEOMEDIA y ArcGIS ESRI



- ❑ Conector AppSIOSE: multiplataforma (sockets)

SIOSE  
Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España

Universidad Politécnica de Valencia  
25 de Mayo de 2007

SIOSE

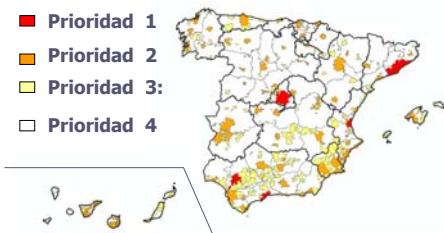
30

# SIOSE: Calendario previsto

- Plazos de ejecución (cronograma)
  - Sinergia con CLC06 → producción BD Cambios
  - HrCLC06 → colaboración/verificación
  - 1 año (2007) → CCAA pequeñas y medias
  - 2 años (2007/8) → CCAA grandes

## Prioridades urbana

- Prioridad 1
- Prioridad 2
- Prioridad 3:
- Prioridad 4



## Prioridades forestal

- Prioridad 1
- Prioridad 2
- Prioridad 3



## Prioridades agrícola

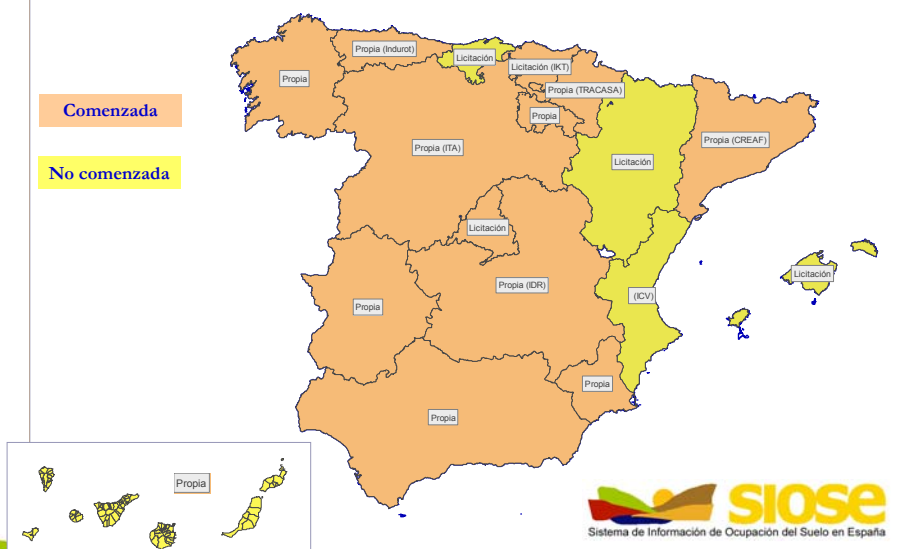
- Prioridad 1
- Prioridad 2
- Prioridad 3



# ❖ Producción SIOSE: Estado y Tipo

Comenzada

No comenzada



## Conclusiones

- El proyecto SIOSE aúna y armoniza diversos intereses sectoriales en el ámbito europeo, nacional y autonómico → La cooperación entre las diversas AAPP no solo es necesaria e imprescindible, sino que además se traduce en proyectos innovadores y de futuro
- Se requiere la integración de la información (armonizada/normalizada) en Sistemas Globales (DS, GEO, GMES, INSPIRE, etc) tanto en el ámbito europeo como nacional y autonómico
- Información medioambiental sostenible: cooperación y cofinanciación
- Propiedad de la información abierta, compartida entre todas las AAPP y disponible en plazos cortos

## Instituto Geográfico Nacional

*Gracias por su atención*

Información SIOSE: [siose@fomento.es](mailto:siose@fomento.es)

Nuria Valcárcel Sanz  
D.G. del Instituto Geográfico Nacional  
email: [nvalcarcel@fomento.es](mailto:nvalcarcel@fomento.es)