

AVANCE EN LA ACTUALIZACIÓN DE LA EVOLUCIÓN DE LOS USOS DE SUELO EN EL ESPACIO PERIURBANO «HUERTA DE MURCIA» (MURCIA, ESPAÑA). REVISIÓN SIOSE 2005-2009

Josefa Pilar Rosa Fernández* y M^a Luz Tudela Serrano**
Universidad de Murcia

RESUMEN

El Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España (SIOSE) es un referente para toda Europa en materia de información geográfica. En este trabajo de actualización se muestra la ocupación del suelo y cambios acaecidos en un espacio periurbano multifuncional: «Huerta de Murcia» (Murcia, España), durante el período 2005-2009, satisfaciendo con ello los requerimientos de la Unión Europea, Administración General del Estado y Comunidad Autónoma de Murcia en materia de ocupación del suelo.

La metodología de trabajo está orientada a la fotointerpretación asistida por ordenador, obteniendo una base de datos SIOSE cuya estructura corresponde al Modelo de datos orientado a objetos, planteado sobre la base de un modelo conceptual de datos, normalizado, interoperable y armonizado de la ocupación del suelo. Se obtienen unos resultados de cambios destacables, principalmente el aumento de la cobertura *Artificial Compuesto*: nuevas residencias, oficinas, centros comerciales e infraestructuras, en detrimento de las coberturas Simples: *Cultivos herbáceos* y *Leñosos*, y *Pastizal* y, de la cobertura Compuesta *Huerta Familiar*. Estos cambios son el reflejo de la mejora en la base de datos geográfica SIOSE y de las políticas urbanísticas de ordenación y gestión del territorio, conjuntamente con los nuevos retos y desafíos a los que se enfrenta la agricultura en la Huerta de Murcia.

Palabras clave: SIOSE, SIG, evolución de usos del suelo.

Fecha de recepción: 23 de mayo de 2013. Fecha de aceptación: 28 de noviembre de 2013.

* Dirección General para la Política Agraria Común. Consejería de Agricultura y Agua. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. E-mail: josefap.ros@carm.es

** Departamento de Geografía. Facultad de Letras. Campus de La Merced. 30001. Murcia (España). E-mail: mltudela@um.es

THE PROGRESS MADE IN UPDATING THE EVOLUTION OF LAND USES IN THE PERIURBAN SPACE OF THE «HUERTA AREA OF MURCIA» (MURCIA, SPAIN). REVIEW SIOSE 2005-2009

ABSTRACT

The Information System Land Cover in Spain (SIOSE) is a reference for all of Europe in terms of geographic information. In this update work shows the land use and changes occurring within a suburban space «Huerta de Murcia» (Murcia, Spain) during the period 2005-2009, according to the requirements of the European Union, the State General Administration and region of Murcia on land use.

The methodology is aimed at computer-assisted photo interpretation, obtaining a database whose structure SIOSE to model object-oriented data, being the basis of a conceptual data model, standardized, interoperable and harmonized land cover

Results are obtained remarkable changes, mainly increasing Artificial Composed coverage: housing, buildings, shopping centers and infrastructure, to the detriment of covered Simple: Herbaceous and Grassland and composed coverage Huerta Family. These changes are a consequence of the improvement in the geographical database SIOSE urban policy and planning and management of the territory, together with the new challenges facing agriculture in the Huerta de Murcia.

Key words: SIOSE, GIS, land uses evolution.

1. INTRODUCCIÓN

El Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España (SIOSE), nace como iniciativa del Instituto Geográfico Nacional (IGN), integrando la información suministrada por las Comunidades Autónomas y de la Administración General del Estado (AGE), para generar una base de datos de ocupación del suelo para toda España a escala 1:25.000 con imágenes de referencia correspondientes al año 2005 (SIOSE, 2005), estableciendo una infraestructura de datos espaciales temática a nivel nacional/regional.

A principios del año 2010 surge la necesidad de una actualización, tanto por parte de los Equipos de Producción Autonómicos SIOSE como por la Dirección Nacional del Proyecto, que responde a las siguientes premisas:

- Actualizar SIOSE con fecha de referencia 2009, durante el período 2010 – 2012, mejorando así la resolución temporal de la base de datos, lo que resulta fundamental para las necesidades del estado español relacionadas con la gestión del medioambiente, el cambio climático o la transformación urbana del territorio.
- Mantener la resolución geométrica y semántica, con ligeras correcciones y mejoras al modelo de datos utilizado en SIOSE2005, respetando y apoyando aquellas metodologías de producción multiescala definidas por diversas CCAA.
- Avanzar en la armonización de la información sobre ocupación del suelo, tanto en el ámbito español (AGE y CCAA) como en el europeo y mundial, con especial atención a las actividades del programa GMES (Global Monitoring for Environment and Security) y a las actuales y futuras reglas de implementación de la Directiva

INSPIRE, en especial, las relacionadas con los temas Land Cover y Land Use de los Anexos II y III de dicha directiva.

Por la importancia de conocer la ocupación del suelo de un territorio y/o el uso que se le da al suelo por ser un recurso finito, este trabajo tiene como objetivo actualizar la herramienta SIOSE en la Región de Murcia, concretamente en el espacio periurbano multifuncional «*Huerta de Murcia*».

La obtención de una base de datos actualizada *SIOSE_HuertaMurcia_2009* supondrá la mejora de la base de datos geográfica, reflejo de los cambios producidos en la ocupación del suelo de la zona de estudio durante los últimos años. Una Huerta de Murcia en continuo conflicto entre el derecho consuetudinario y los vaivenes de las políticas urbanísticas, ante los desafíos de la agricultura, la ordenación y gestión del territorio municipal (ANDRÉS SARASA, 2011).

1.1. Características básicas del proyecto siose

El aspecto más innovador del proyecto SIOSE, en comparación con el resto de bases geográficas (CORINE Land Cover, MFE, MCA, SIGPAC, etc...) se encuentra en su estructura interna orientada a objetos. La información es una cualidad inherente al elemento, ya se encuentre presente en el propio concepto de la clase o en sus atributos complementarios, y se puede plasmar mediante un modelado orientado a objetos. La escala de referencia es 1:25.000 y la unidad mínima de representación depende de la cobertura a representar, trabaja en el Sistema Geodésico de Referencia ETRS 89, Elipsoide GRS80, y se programa su periodicidad a 5 años.

El proyecto proporciona un modelo conceptual de datos normalizado, interoperable y armonizado de la ocupación del suelo, consensado por las instituciones participantes. Algunas de sus características básicas son:

- Multi-criterio: incluye aspectos como cobertura, uso y especies.
- Multi-parámetro: varios atributos para un mismo polígono.
- Orientado a objeto: utilizando como técnica fundamental el «modelo entidad-relación» realizado según notación de Lenguaje Unificado de Modelado (UML), para su posterior intercambio y difusión.
- Extensible: para futuras necesidades.

La entidad de trabajo es el polígono, unidad espacial del terreno que presenta una ocupación de suelo con cobertura homogénea. El polígono es la única entidad con geometría propia del modelo de datos SIOSE, definido por un conjunto de arcos que limitan su extensión superficial separando dos entornos de coberturas o uso diferente.

Asociado al polígono se han definido dos superclases denominadas Uso y Cobertura. La Cobertura está directamente referida al tipo de superficie en el terreno o elementos que aparecen sobre dicha superficie y puede ser obtenida por sus propiedades biofísicas. El Uso es un concepto relativo a las actividades socioeconómicas que se realizan sobre dicho terreno y pueden superponerse en superficie. Ambos conceptos se plasman en un número de clases simples y compuestas que reflejan las coberturas más representativas de la superficie en España, junto con atributos que complementan la información que la división en clases no puede reflejar. Estos atributos se heredan jerárquicamente.

Las características básicas del proyecto SIOSE, referidas a la zona de estudio *Huerta de Murcia* para la consecución de la geodatabase *SIOSE_HuertaMurcia_2009* son:

Sistema Geodésico de referencia: ETRS89, según las recomendaciones dictadas por el Consejo Superior Geográfico y atendiendo a los requisitos establecidos por la Directiva europea INSPIRE.

Sistema Cartográfico de representación: Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM), establecida como reglamentaria por el Decreto 2303/1970, referida al huso 30N.

Escala cartográfica: 1:25.000, incorporando los datos producidos por la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia para las zonas agrícolas y forestales (escala 1:10.000) y para zonas urbanas (escala 1:5.000).

Precisión geométrica final: Error Medio Cuadrático: $EMC(x, y) \leq 5$ metros.

Unidad espacial: polígono, como unidad con cobertura homogénea en, al menos, un 5% de su superficie. La superficie mínima representada de los polígonos SIOSE depende de la cobertura del suelo del mismo, siendo:

- Agua, cultivos forzados, coberturas húmedas, playas, vegetación de ribera y acantilados marinos: 0,5 ha.
- Zonas urbanas: 1 ha.
- Zonas agrícolas, forestales y naturales: 2 ha.

Características geométricas: el ancho mínimo de los elementos lineales es de 15 m, aunque esta norma general no fue aplicable en los casos de polígonos con unidad espacial mínima de 0.5 ha. Las infraestructuras (Red Viaria y Red Ferroviaria) se digitalizaron con el ancho que tenían.

Información de referencia:

- Imágenes del satélite SPOT5 2009, sensor HGR, fusión de la imagen multiespectral (10 m) y la pancromática «supermode» (2,5 m).
- Base de datos geográfica SIOSE2005.

Información exógena de apoyo:

- Ortofotos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA2009).
- Datos vectoriales procedentes de la base de datos BCN25 del IGN.
- Datos vectoriales procedentes de la cartografía catastral de la Dirección General del Catastro del Ministerio de Economía y Hacienda.
- Bases de Datos de Ocupación del Suelo de mayor escala aportadas por la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, siendo éstas:
 - o Proyecto SIGEAM, Mapa de Cultivos digital de la Región de Murcia (Escala 1:5.000).
 - o ESARM, Estadística Agraria de la Región de Murcia (multiescala).
- Capa de puntos de «Lugares de Pública Concurrencia», facilitados por la Dirección General de Protección Civil y Emergencias de la Región de Murcia.

2. METODOLOGÍA

Tras la recopilación de toda la información de referencia, tanto básica como de apoyo, para la unidad de trabajo considerada se procede a la edición geométrica y temática de los datos, por medio de la digitalización de polígonos y la asignación de coberturas y atributos a los mismos.

Para la consecución de la geodatabase *SIOSE_HuertaMurcia_2009* se trabajó directamente sobre la geodatabase SIOSE2005 revisando todos los polígonos¹, codificando éstos según los criterios de la tabla 1 y modificando aquellos que hayan sufrido algún cambio durante el período 2005-2009. El resultado es la obtención de la nueva base de datos geográfica: *SIOSE_HuertaMurcia_2009* que superó satisfactoriamente el control de calidad² posterior.

En la actualización de SIOSE2005 se define cambio cuando se cumplen alguna de estas dos condiciones:

- La zona de cambio observada por comparación entre las imágenes de 2005 y 2009 sea mayor o igual a 0,4 ha.
- En la zona de cambio la cobertura existente se vea modificada en, al menos, el 20% de las clases que la componen (o en más del 20% de los atributos de esas clases).

TABLA 1
Criterios de Codificación.

TIPO	DENOMINACIÓN	DEFINICIÓN
C	CAMBIO	a) Polígono de nueva creación (actualización semántica y geométrica). b) Polígono que ha aumentado su superficie modificando además su cobertura (actualización semántica y geométrica). c) Polígono que ha aumentado solo su superficie (actualización geométrica), y casi siempre lleva unida una actualización semántica.
D	CAMBIO COBERTURA	Polígono que cambia de cobertura (actualización semántica), sin cambiar su superficie (no afecta a su geometría).
M	MODIFICADO	Polígono que conserva la cobertura matriz u original, pero ha sido cortado, es decir se ha reducido su superficie o geometría.
R	REVISADO	Polígono sin cambio, no precisa de actualización semántica ni de actualización geométrica.

Fuente: ROSA FERNÁNDEZ (2012).

La existencia de una zona de cambio observada en las imágenes implica normalmente una actualización de la base de datos SIOSE2005, aunque en algunos casos, debido a la existencia de unidades mínimas para cada cobertura, puede no ser necesaria. Hay dos tipos de actualizaciones debidas a un cambio:

1 http://www.ign.es/siose/Documentacion/Guia_Tecnica_SIOSE/070322_Manual_Fotointerpretacion_SIOSE_v1_2.pdf

2 http://www.ign.es/siose/Documentacion/Guia_Tecnica_SIOSE/Manual_de_Control_de_Calidad_v1_1.pdf

1. Actualización de tipo semántica: se dará cuando dentro de un polígono ya existente en SIOSE2005 se observe, en las imágenes disponibles de 2009 por comparación con las imágenes de 2005, un cambio en su cobertura de más del 20% de las clases que la componen o más del 20% de los atributos de esas clases, sin afectar a su geometría.

2. Actualización de tipo geométrica: ocurrirá cuando debido a la existencia de un cambio sea necesaria una actualización de la geometría, bien por modificación de polígonos ya dibujados, bien por creación de polígonos nuevos si el cambio detectado tiene una superficie superior a la unidad mínima cartografiada definida en el proyecto SIOSE para cada una de las coberturas.

Dado que el objetivo es la consecución de una geodatabase que refleje lo mejor posible la realidad, si la zona de cambio es inferior a la mínima para ser considerada como cambio según la definición, no es obligatoria la actualización, pero se permite realizarla.

La metodología seguida en este trabajo nace de la experiencia adquirida durante el proceso de producción de SIOSE2005 (GARCÍA *et al.*, 2009) y se fundamenta principalmente en el método 2 para la actualización de SIOSE recogido en el documento³ «Anexo IV de Metodología de Actualización SIOSE2009».

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La base de datos geográfica obtenida *SIOSE_HuertaMurcia_2009*, con una superficie de 32.723,79 hectáreas, comprende la totalidad de los municipios de Beniel y Santomera, y parte de los municipios de Murcia (29,22%) y Alcantarilla (86,96%) (Figura 1). Ésta misma superficie estaba constituida en la geodatabase SIOSE2005 por 1.743 polígonos, pasando a ser representada por 2.042 polígonos en la nueva geodatabase *SIOSE_HuertaMurcia_2009*, donde solamente el 21% de la superficie (ha) total estudiada no ha precisado de actualización semántica ni geométrica (Figura 2).

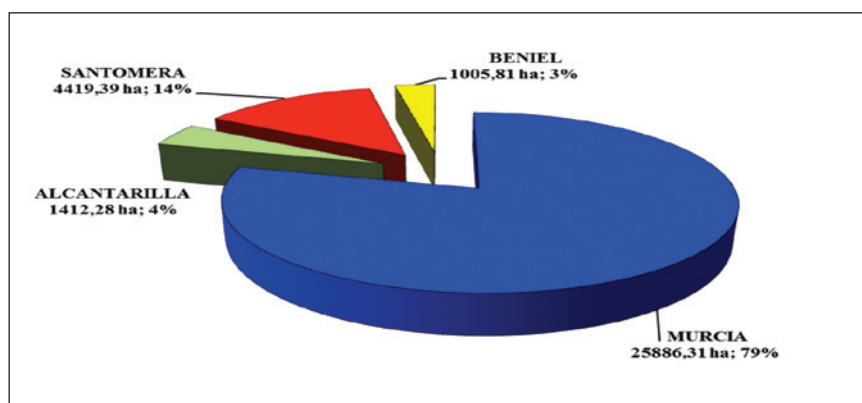


FIGURA 1

Superficie (ha y %) de los municipios en la zona de estudio.

³ <http://www.ign.es/siose>

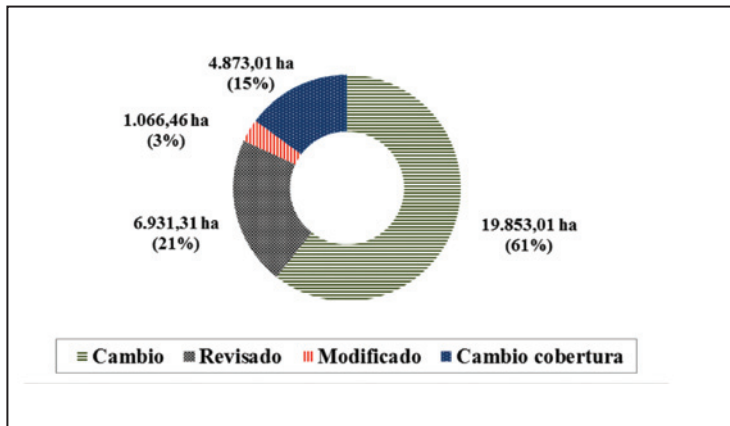


FIGURA 2
Superficie (ha) correspondiente a los criterios de codificación en *SIOSE_HuertaMurcia_2009*.

Todas las definiciones de las coberturas, en lo sucesivo expresadas en cursiva, vienen recogidas en el Manual de fotointerpretación SIOSE, versión 1.2 (SIOSE, 2005).

3.1. Coberturas Simples

La cobertura simple *Artificial* ha experimentado un incremento en detrimento de la cobertura simple *Cultivos* con respecto a 2005 (Figura 3). Los *cultivos* ocupaban en esa fecha el 55,31% de la superficie, siendo en 2009 del 49,64%; al contrario que la cobertura artificial (edificios, viales, etc.) que, en 2005, representaba el 25,03% de la superficie total, frente al 29,96 % en 2009.

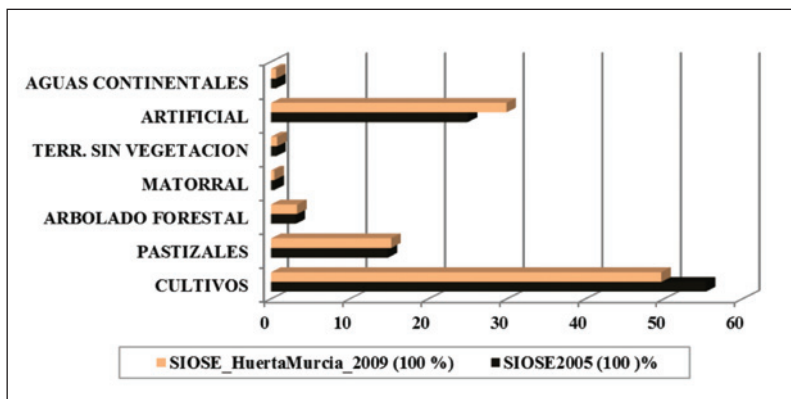


FIGURA 3
Evolución (%) de las coberturas simples (2005-2009).

Para el período 2005-2009, el porcentaje total de la cobertura simple *Cultivos* se ha reducido, disminuyendo en 2009 un 10,27% con respecto a 2005. Referente a los *Cultivos Herbáceos distintos de arroz* su reducción (6,86%) respecto de 2005 se debe a la transformación de barbechos y parcelas de cultivo próximas a núcleos de población en edificaciones, viales y suelo no edificado (solares para construcción).

Todos los *Cultivos Leñosos* han reducido su superficie, excepto *Viñedo*, poco representativo en la zona de estudio (Figura 4). Los más representativos son los cítricos, que han reducido su superficie en 2009 un 10,15 % respecto a 2005 debido principalmente a su arranque, bien por motivos de escasez de agua, cambio de cultivo o urbanización. Es importante resaltar el hecho del abandono de estos cultivos, puesto que aproximadamente el 1% de la superficie total estudiada son cítricos no regados o abandonados. Los cítricos no regados o abandonados han pasado de 230,02 ha en 2005 a 304,93 ha en 2009, lo que supone un incremento del abandono de un 32,57%. Muchas parcelas de cítricos, próximas a zonas donde se ha producido un alto grado de cambio de ocupación de suelo por urbanización, han sido abandonadas (los árboles no se riegan ni se cuidan, dejándolos secar) o los cultivos han sido arrancados (Figura 5).

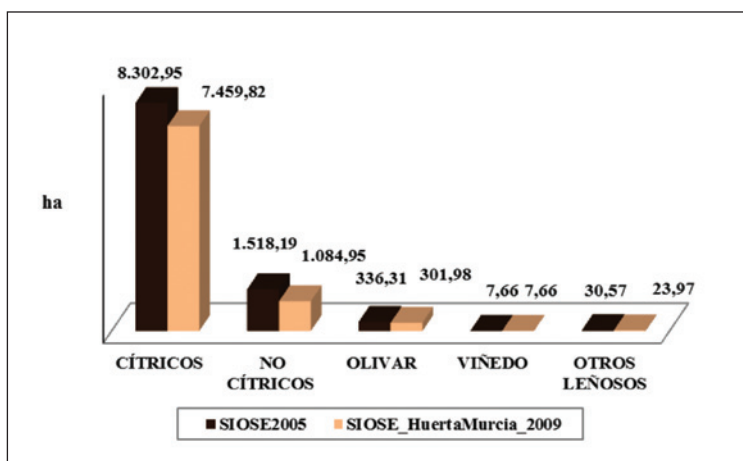


FIGURA 4

Evolución de la cobertura simple *Cultivos Leñosos* (ha) (2005-2009).

La cobertura simple *Pastizal* se mantiene relativamente estable a lo largo del período 2005-2009, pasando de un 14,83% a un 15,28% en 2009, respectivamente. Este ligero incremento se debe sobre todo al aumento de *Pastizal procedente de cultivo* debido, entre otros factores, al abandono de tierras de cultivo y a la generación de pastizales en proximidades a urbanizaciones e infraestructuras de transporte principalmente. En contraposición, el *pastizal no procedente de cultivo* se ha reducido a causa de plantaciones nuevas en zonas no plantadas anteriormente y por transformación de estos pastizales en urbanizaciones (*Discontinuo*). Los pastizales se transforman en suelo urbano (Figura 6) o se ven incrementados al realizarse en el terreno alguna construcción.



FIGURA 5

Parcelas de cítricos en Murcia. Zona Autovía A-7 y Nueva Condomina. Izquierda: SIOSE2005, derecha *SIOSE_HuertaMurcia_2009*. Escala 1:20.000. Coordenadas⁴: X=660802,82; Y=4213216,10. Ortoimagen satélite SPOT5 2005 y SPOT5 2009, respectivamente.

El *Arbolado Forestal* se mantiene prácticamente constante en su conjunto, incrementándose ligeramente las *Coníferas* en 2009, respecto a 2005, debido a repoblaciones. Las *Frondosas Perennifolias* se reducen en 2009 debido sobre todo a pérdida de vegetación en ramblas y otras zonas húmedas.

El *Matorral* se ha incrementado ligeramente en 2009, un 1,26% respecto a 2005, a causa de la mejora de la geodatabase anterior, viéndose representadas algunas superficies pertenecientes a esta cobertura simple que en 2005 no se consideraron.

La cobertura simple *Terrenos sin vegetación* aumenta muy ligeramente su porcentaje pasando de 0,65% en 2005 a 0,77% en 2009.



FIGURA 6

Vista de la zona «Colegio Montepinar», El Esparragal (Murcia). Izquierda: SIOSE2005, derecha *SIOSE_HuertaMurcia_2009*. Escala 1:5.000. Coordenadas: X = 666741,08 Y = 4212525,03. Ortoimagen satélite SPOT5 2005 y SPOT5 2009, respectivamente.

⁴ Todas las coordenadas expresadas en este trabajo corresponden a la 1ª celdilla superior izquierda de cada imagen.

La cobertura simple *Artificial* ha experimentado un fuerte incremento pasando de representar el 25,03% en 2005, a representar en 2009 el 29,96%. Destacar que, respecto a 2005, en 2009 la *Edificación* se ha incrementado un 35,46%, la *lámina de agua artificial* un 35,37%, *Otras construcciones* un 50,92%, etc., excepto las *Zonas de extracción y vertido* (Figura 7).

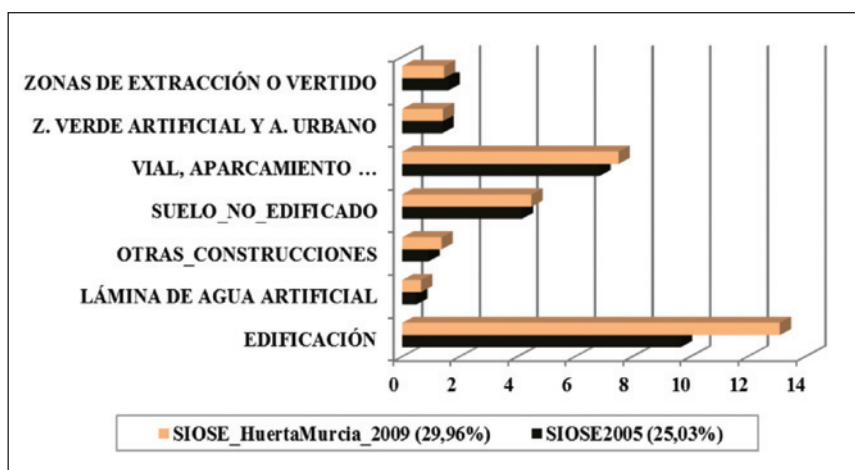


FIGURA 7

Porcentajes de la cobertura simple *Artificial* respecto a la superficie total (ha).

Este incremento de la cobertura artificial da una idea de la expansión del proceso urbanizador en la zona de estudio, el incremento de edificaciones, de viales, de suelo no edificado, etc. Incluso el ligero descenso de las zonas de extracción o vertido confirma que estas zonas colindantes a espacios en construcción se han materializado en 2009 en construcciones, urbanizaciones, etc. El cambio de uso de suelo experimentado en el período 2005-2009 es aquí evidente.

Con respecto a la cobertura simple *Coberturas de Agua*, sólo cabe representación de las aguas continentales y éstas se han mantenido prácticamente sin variación a lo largo del período 2005-2009.

3.2. Coberturas Compuestas Predefinidas

La Asociación es la combinación de coberturas superpuestas especialmente sin distribución fija. De los cinco grupos diferenciados por SIOSE, denominados Coberturas Compuestas Predefinidas, en la zona de estudio se encuentran representadas tres: *Huerta Familiar*, *Asentamiento Agrícola Residencial* y *Artificial Compuesto* (Figura 8).

La definición que hace SIOSE de la cobertura *Huerta Familiar* indica que son zonas fundamentalmente agrícolas con estructura de mosaico de parcelas de pequeño tamaño, donde predominan las hortalizas y los pies sueltos de frutales u otros cultivos leñosos, generalmente en regadío intensivo, principalmente situadas en las vegas de los ríos o en las proximidades de pueblos o núcleos urbanos (Figura 9).

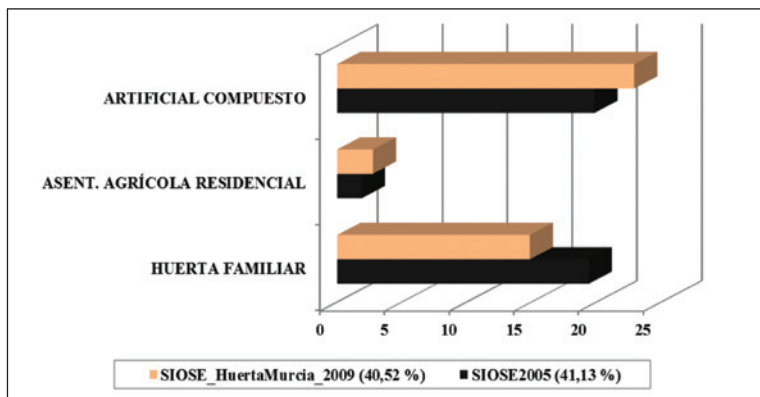


FIGURA 8
Evolución (%) de las coberturas compuestas predefinidas.



FIGURA 9
Detalle de transformación de zona de Huerta en urbano (*Ensanche*). Izquierda: SIOSE2005, derecha *SIOSE_HuertaMurcia_2009*. Escala 1:10.000. Coordenadas: X=663231,41 Y=4209041,72. Ortoimagen satélite SPOT5 2005 y SPOT5 2009, respectivamente.

La cobertura *Asentamiento Agrícola Residencial* engloba zonas donde hay un claro y principal uso residencial del suelo, caracterizado por un poblamiento disperso de edificaciones o bien concentraciones de pequeños núcleos de casas. Alrededor de estos asentamientos coexisten parcelas cultivadas con hortalizas y cultivos leñosos. Los datos obtenidos muestran un incremento del 45,26% en 2009, respecto de 2005, debido a la mejora de la base de datos SIOSE2005 y al aumento de las edificaciones y viviendas residenciales en zonas y parcelas de cultivo.

La cobertura *Artificial Compuesto* son agrupaciones concretas de coberturas artificiales simples que por sus características en el terreno son fácilmente reconocibles y tienen un gran interés debido a la estructura que le dan al territorio. Los datos obtenidos muestran un incremento importante de esta cobertura (Tabla 2), a resultas del aumento de edificaciones e infraestructuras, así como de la mejora de la base de datos SIOSE2005.

- *Urbano Mixto*: el mayor incremento se debe sobre todo a la construcción de nuevas urbanizaciones próximas a Murcia capital y a núcleos de población, al igual que a la construcción de edificaciones en torno al casco existente (ensanches en áreas contiguas al casco de una población; nuevas fases de edificios, etc.) (Figura 10). Estas nuevas edificaciones ocupan, en muchos casos, terrenos de cultivo de huerta que se incorporan debido a la presión urbanística al suelo urbano, incluso como *suelo no edificado* (solares o parcelas), pero ya urbanizado.

TABLA 2
Cambios registrados en la cobertura *Artificial Compuesto*.

ARTIFICIAL COMPUESTO	SIOSE2005	SIOSE_HuertaMurcia_2009	%incremento
<i>Urbano Mixto</i>	3.513,23 ha	3.763,96 ha	+7,14
<i>Primario</i>	139,85 ha	176,82 ha	+26,44
<i>Industrial</i>	1.563,56 ha	1.684,93 ha	+7,76
<i>Terciario</i>	92,04 ha	269,35 ha	+192,64
<i>Equipamiento Dotacional</i>	501,30 ha	727,27 ha	+45,08
<i>Infraestructuras</i>	681,18 ha	884,12 ha	+29,79
Total	6.491,16 ha	7.506,45 ha	+15,64

Fuente: ROSA FERNÁNDEZ (2012).



FIGURA 10

Detalle urbanizaciones Montepinar y Cantalares. Izquierda: SIOSE2005, derecha SIOSE_HuertaMurcia_2009. Escala 1:16.000. Coordenadas: X=664588,38 Y=4213687,98. Ortoimagen satélite SPOT5 2005 y SPOT5 2009, respectivamente.

- *Primario*: son áreas ocupadas por superficies artificiales que se destinan a actividades (naves o instalaciones) ligadas con el sector primario de producción. Las clases *Agrícola-Ganadero* y *Minero extractivo*, son las que han sufrido un incremento, debido al aumento de nuevas explotaciones y a la mejora sustancial de la base de datos anterior.
- *Industrial*: ha experimentado un incremento de la clase *Industria aislada*, pasando de 388,41 ha en 2005, a 599,48 ha en 2009, debido a la mejora de la base de datos (existencia de industrias aisladas en 2005 no representadas) y a la construcción de nuevas industrias.
- *Terciario*: definida como terrenos ocupados por superficies artificiales destinadas a servicios no productivos de bienes que se prestan a los ciudadanos de tipo comercial, hotelero, oficinas y de ocio. Han experimentado un incremento en 2009, excepto la cobertura *Camping* que permanece invariable. Es de reseñar la cobertura *Comercial* y *Oficinas*, que ha pasado de 81,61 ha, en 2005, a 241,13 ha, en 2009, debido a la creación de nuevos centros comerciales durante este período y a la mejora de la base de datos (Figura 11).



FIGURA 11

Detalle centros comerciales Thader y El Tiro. Izquierda: SIOSE2005, derecha *SIOSE_HuertaMurcia_2009*. Escala 1:18.000. Coordenadas: X=659452,99 Y=4211475,37. Ortoimagen satélite SPOT5 2005 y SPOT5 2009, respectivamente.

- *Equipamiento Dotacional*: incluye aquellas coberturas artificiales construidas para ser destinadas al uso público y que por su importancia constituyen un elemento estructurante en el territorio. Los resultados obtenidos muestran un incremento considerable debido, mayoritariamente, a la mejora de la geodatabase SIOSE2005 y, en menor medida, a la construcción de nuevos colegios, institutos, centros culturales, etc. (Figura 12). En algunos casos este incremento, en 2009, alcanza el 47,18% para *Educación* y el 90,32% para *Administrativo institucional* respecto de 2005.
- *Infraestructuras*: engloba las áreas que proveen servicios básicos para la organización del territorio en su conjunto, como las comunicaciones, abastecimientos, etc., y son necesarios para el desarrollo del resto de coberturas. Respecto a *Transporte*, los resultados obtenidos muestran un incremento de *Red viaria* en 2009 de un 35,12% con respecto a 2005, debido principalmente a la construcción de nuevas carreteras del tipo autovías y carreteras de primer orden (Figura 13).

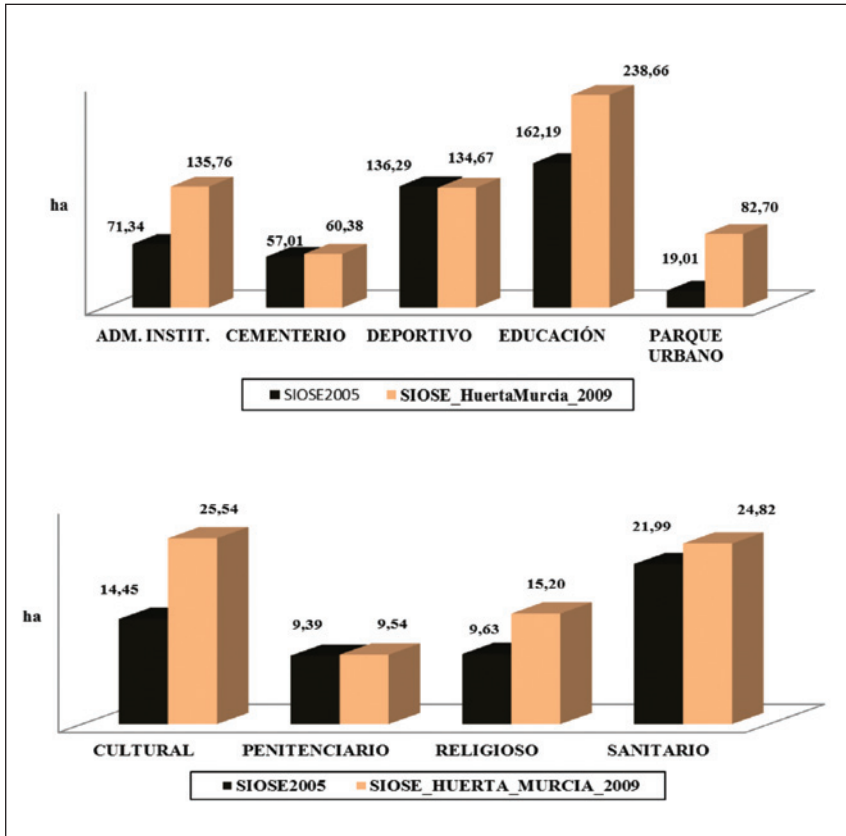


FIGURA 12
Evolución de la cobertura *Artificial Compuesto, Equipam. Dotacional* (ha).



FIGURA 13
Aumento de *Red viaria* por creación de nuevos centros comerciales en zona Autovía A7. Izquierda: SIOSE2005, derecha *SIOSE_HuertaMurcia_2009*. Escala 1:5.000. Coordenadas: X=661801,64 Y=4213894,13. Ortoimagen satélite SPOT5 2005 y SPOT5 2009, respectivamente.

5. CONCLUSIONES

En el presente trabajo se han actualizado los usos del suelo en el espacio periurbano multifuncional «*Huerta de Murcia*», satisfaciendo con ello los requerimientos de la Unión Europea, Administración General del Estado y Comunidad Autónoma de Murcia en materia de ocupación del suelo.

Los cambios producidos en la ocupación del suelo en este estudio, identificados mediante la base de datos SIOSE 2005, no son sólo debidos a la actualización de la evolución propiamente dicha para el período 2005-2009, sino también a una mejora y reajuste de dicha base de datos. Los principales cambios revelados han sido los siguientes:

COBERTURAS SIMPLES:

- Los *Cultivos Herbáceos y Leñosos* se han reducido considerablemente debido a diversos factores: por un lado, riegos deficitarios y aguas de riego de mala calidad, pérdida de fertilidad, baja productividad de los cultivos, parcelas pequeñas, bajos precios de venta, envejecimiento de los agricultores, etc.; por otro, tal vez la amenaza más importante para estos suelos, la insaciable presión urbanística, que provoca un cambio irreversible del uso de suelo y del paisaje. Hecho éste que también se refleja en el incremento de la *Cobertura artificial*, nuevas edificaciones, ensanches de poblaciones y núcleos, nuevos centros comerciales, parcelas o solares no edificados pero ya urbanizados, etc.
- Respecto a *Pastizal*, se han acrecentado los procedentes del abandono de tierras de cultivo en zonas anexas a nuevas urbanizaciones, ensanches y nuevas infraestructuras de transporte; por el contrario, se han reducido los que no proceden de cultivos debido principalmente a plantaciones nuevas en zonas no plantadas anteriormente y a la urbanización de zonas naturales que tradicionalmente eran pastizales.
- El *Arbolado Forestal* se mantiene prácticamente constante en su conjunto, cabe destacar un incremento de repoblaciones de *Coníferas* y una reducción de *Fronosas Perennifolias* debido sobre todo a la pérdida de vegetación en zonas húmedas.
- El *Matorral* se ha incrementado muy ligeramente en 2009, ligado en muchos casos a la mejor caracterización en la nueva geodatabase.
- En *Aguas*, las *aguas continentales* se han mantenido constantes durante el período 2005-2009.

COBERTURAS COMPUESTAS PREDIFINIDAS:

- La cobertura compuesta predefinida *Huerta Familiar* ha sufrido un descenso, confirmando el aumento de edificaciones y de todo tipo de construcciones en áreas periurbanas.
- El *Asentamiento Agrícola Residencial* se ha multiplicado por la mejora en su identificación en la nueva geodatabase, y al aumento de edificaciones y viviendas residenciales en parcelas de cultivo.

- En *Artificial Compuesto*, cabe destacar el fuerte incremento en las coberturas:
 - Aumento del *Urbano Mixto* por edificaciones en torno a núcleos de población y zonas periurbanas, solares, suelo no edificado, ocupando antiguas parcelas de cultivo, urbanizaciones, ensanches, etc.
 - Crecimiento de *Primario, Industrial y Terciario* por mejora de la geodatabase anterior y por el aumento de nuevas construcciones, oficinas y centros comerciales.
 - Desarrollo del *Equipamiento Dotacional* por su ahora reconocimiento en la geodatabase, en lo relativo a *Administrativo institucional, Religioso, Educación*, etc.
 - Amplificación de *Infraestructuras* debido a la construcción de nuevas vías.

La actualización del Proyecto SIOSE para el espacio periurbano «Huerta de Murcia» con referencia al año 2009, pone a disposición de los ciudadanos una información actualizada de la ocupación de suelo que contribuye a satisfacer los requerimientos y las necesidades de la Unión Europea, la Administración General del Estado y la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia en materia de ocupación del suelo.

6. BIBLIOGRAFÍA

- ANDRÉS SARASA, J. L. (2011). *El neopaisaje de la Huerta de Murcia*. Ed: Junta de Hacendados de la Huerta de Murcia, 196 p.
- DECRETO LEGISLATIVO 1/2005, de 10 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Suelo de la Región de Murcia. Publicado en BORM núm. 282 de 09 de Diciembre de 2005.
- GARCÍA MARTÍN, F. M. (2011). «La protección del paisaje cultural de la Huerta de Murcia por el Plan General de Ordenación Urbana». *XXII Jornadas de Patrimonio Cultural de la Región de Murcia*, 10 p.
- GARCÍA, R. P.; ERENA, M.; ATENZA, J. F.; GARCÍA, P.; SÁNCHEZ, D.; PAYÁ, D. I.; ROSA, J. P.; BAÑOS, I.; ORTEGA, C.; ORTIZ, P.; MARCO, M. A.; VALCÁRCEL, N.; PORCUÑA, A.; VILLA, G.; AROZARENA, A. Y CABALLERO, M^a E. (2009). «El Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España (SIOSE) y su explotación en la Región de Murcia». *VI Jornadas Técnicas de la IDE de España, JIDEE 2009*, vol. CD-Digital - 6 pp.
- LECO BERROCAL, F. (2009). «Los procesos actuales de urbanización y el desarrollo urbanístico en el medio rural». *Desarrollo Rural en el Siglo XXI: Nuevas orientaciones y territorios. XIV Coloquio de Geografía Rural*, 154-157.
- ROSA FERNÁNDEZ, J. P. (2012). *Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica a la evolución de los usos de suelo en la Huerta de Murcia. Revisión SIOSE 2005-2009*. Proyecto Fin de Carrera. Licenciatura en Ciencias Ambientales. Universidad de Murcia.
- SIOSE (2005). *Proyecto SIOSE. Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España*. Dirección General del Instituto Geográfico Nacional, Subdirección General de Producción Cartográfica. Ministerio de Fomento. Gobierno de España. En <http://www.siose.es>

AGRADECIMIENTOS

A D. Ramón Pablo García García, coordinador del Proyecto SIOSE para la Región de Murcia. Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

A D. Manuel Erena Arrabal, coordinador del Proyecto SIOSE en el Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA). Departamento de Sistemas de Información Geográfica y Teledetección. Consejería de Agricultura y Agua. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

