

JOAN CARLES MEMBRADO TENA*

SIOSE VALENCIA 2005: RESULTADOS, APLICACIONES Y COMPARACIÓN CON CORINE

RESUM

SIOSE (Sistema d'Informació sobre l'Ocupació del Sòl a Espanya) és el sistema d'informació geogràfica amb major grau de desagregació sobre usos i ocupació del sòl que s'ha fet mai a Espanya. Aquest SIG proporciona informació objectiva, fotointerpretada a partir d'ortofotomatges de satèl·lit i aèries, que descriu els diferents usos i ocupacions del sòl.

Per la gran quantitat d'informació que recull SIOSE (més de 157.000 polígons diferents només a València), el nombre d'estudis que se'n poden derivar és enorme, i abasta des del medi ambient i la biodiversitat, fins a l'agricultura i les àrees urbanes. Les aplicacions de SIOSE són especialment indicades per a les escales local i comarcal, pel seu alt grau de desagregació, mentre que per a escales regionals és preferible CORINE, que fins ara havia estat el SIG de referència per als estudis dels usos del sòl a València i Espanya. En aquest article compararem tots dos SIG per tal d'establir-ne les principals diferències, tant pel que fa a la classificació d'usos del sòl com a les diferents escales en què convé emprar-los.

PARAULES CLAU: SIOSE, CORINE, SIG (Sistema d'Informació Geogràfica), usos i cobertures del sòl

ABSTRACT

SIOSE VALENCIA 2005: RESULTS, APPLICATIONS AND COMPARISON WITH CORINE

SIOSE, Spanish acronym standing for Land Cover and Use Information System of Spain, is the most detailed Geographic Information System ever created in Spain about land cover and land use. This GIS gives objective information, photo-interpreted from aerial and satellite imagery, describing the different land covers and land uses.

Since SIOSE gathers a big deal of information (more than 157.000 different polygons just in the Land of Valencia), the quantity of possible researches coming from it is huge and ranging from environmental and biodiversity subjects to agricultural or urban areas topics. These possible researches would be especially appropriate on a local level, since SIOSE has a very detailed and precise information, whereas on a regional or national level, it is better to use CORINE land cover, that for many years has been the reference GIS for land use researches in Valencia and Spain. In this paper we will compare CORINE and SIOSE in order to sort out the main differences between them, both as regards land use classification and the different map scales in which each of them ought to be used.

KEY WORDS: SIOSE, CORINE, GIS (Geographical Information System), land use, land cover.

* Profesor Ayudante Doctor, Departament de Geografia, Universitat de València.
Fecha de recepción: febrero 2011. Fecha de aceptación: mayo 2011.

1. INTRODUCCIÓN

El Sistema de Información sobre la Ocupación del Suelo en España, más conocido como SIOSE, es el SIG sobre usos y ocupación del suelo con mayor desagregación que se haya llevado a cabo hasta la fecha de manera homogénea para toda España. Gracias a este alto grado de detalle, SIOSE servirá como herramienta básica para el desarrollo de estrategias de ordenación del territorio, planificación y gestión de recursos medioambientales, estudios dinámicos sobre ocupación del suelo, evaluación de impacto ambiental y fomento del desarrollo sostenible, entre otras aplicaciones (IGN, 2006a). Además, el SIOSE, siendo la base geográfica con mayor grado de desagregación y homogeneización jamás realizada en España, pretende integrar todas las bases cartográficas anteriores sobre usos del suelo en las diferentes administraciones, con el objeto de evitar duplicidades y de reducir costes en la generación de información geográfica.

Antes de SIOSE, el SIG de referencia sobre ocupación del suelo en España había sido CORINE, que presenta información geográfica de manera homogénea para casi toda Europa y el norte de África, y que a escala regional sigue siendo el más adecuado para la comparación de territorios, pero ya no para escalas locales, en que el SIOSE proporciona mucha más información.

En este artículo vamos a cotejar estos dos sistemas de información geográfica a partir de sus resultados referidos al País Valenciano, ya que la gestión general y el control de calidad de los proyectos SIOSE 2005 y CORINE 2000 y 2006 han sido llevados a cabo en el Institut Cartogràfic Valencià a lo largo de esta década, siendo el autor de este artículo el encargado del control y la estandarización de la fotointerpretación de los usos y las coberturas del suelo. También vamos a analizar los resultados más significativos de SIOSE 2005 y, en el caso de las coberturas *artificiales* nos disponemos, por su especial relevancia y su enorme crecimiento, a comparar su evolución a partir de la serie existente de CORINE, que cubre los años 1990, 2000 y 2006.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El modelo de datos de SIOSE –es decir, la definición de las coberturas de usos del suelo a capturar y la estructura de la base de datos donde se almacenarán– ha sido consensuado y establecido por una comisión de expertos representantes de diversos ministerios y de las 17 comunidades autónomas. Entre sus principales características técnicas cabe destacar que el territorio se divide en múltiples teselas, cada una con su cobertura asociada y con la única restricción de representar una superficie mínima, que es de dos hectáreas para coberturas forestales y de cultivos; una para coberturas *artificiales* (suelo sellado) y de agua; y media para coberturas húmedas, playas, vegetación de ribera y cultivos forzados (invernaderos).

Las coberturas de SIOSE son *simples* cuando el 100% de la superficie del polígono es homogénea y supera el requisito de la superficie mínima. Las coberturas simples se subdividen en ocho grandes grupos: *cultivos*¹, *pastizal*, *matorral*, *arbolado forestal*², *terrenos sin vegetación*³, *humedales*, *coberturas de agua* y *coberturas artificiales*⁴ (IGN, 2006b, 5-6) (ver ejemplos de la figura 1).

¹ Que a su vez se dividen en *herbáceos*, *leñosos* y *prados* (IGN, 2006b).

² Dividido en *frondosas* y *coníferas* (IGN, 2006b)

³ *Playas*, *dunas* y *arenales*, *roquedo*, *ramblas*, *suelo desnudo* y *zonas quemadas* (IGN, 2006b).

⁴ *Edificación*, *zona verde artificial* y *arbolado urbano*, *lámina de agua artificial*, *vial*, *aparcamiento* o *zona peatonal sin vegetación*, *otras construcciones*, *suelo no edificado* y *zonas de extracción o vertido* (IGN, 2006b).

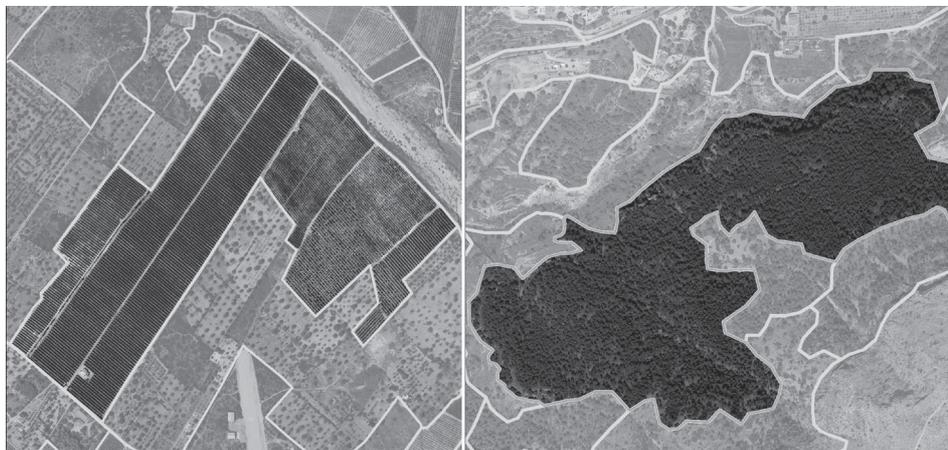


Figura 1. Coberturas simples de *cultivos* leñosos cítricos, a la izquierda, en Sant Jordi (Baix Maestrat) y de *arbolado forestal* coníferas, en Finestrat (la Marina), a la derecha. Ortoimágenes del ICV (2006-2010).

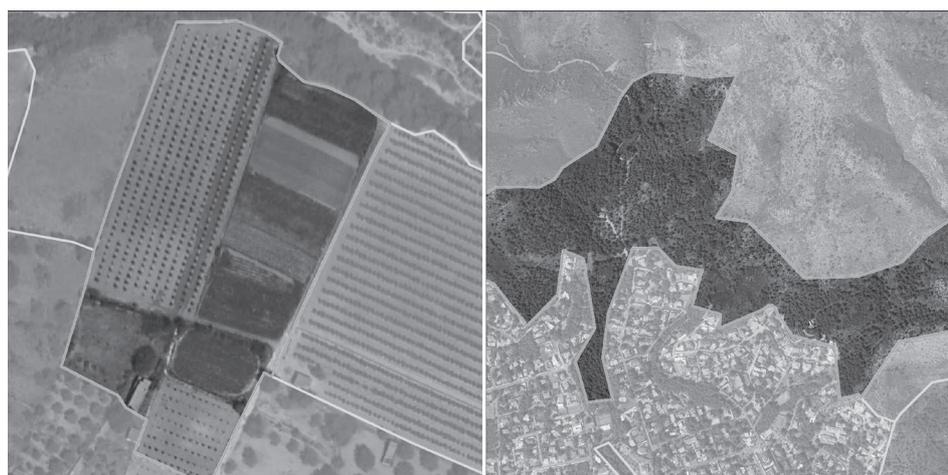


Figura 2. Coberturas compuestas que forman un *mosaico regular* de *cultivos cítricos* (60%), *cultivos herbáceos distintos de arroz* (30%) y *pastizal procede de cultivo* (10%), en Benicarló (izquierda), y de *arbolado forestal* coníferas (80%) y *pastizal* (20%) en Benicàssim (derecha). Ortoimágenes del ICV.

Las coberturas *compuestas* son las formadas por varias coberturas, que a su vez pueden ser simples o compuestas. El *mosaico* es la combinación de coberturas de usos del suelo visibles pero que, al no alcanzar la superficie mínima requerida, han de agregarse en coberturas compuestas. El mosaico puede ser *regular* si presenta un esquema más o menos ortogonal de distribución (como en el caso de los cultivos), o *irregular* si las coberturas son perceptibles pero no se distribuyen siguiendo un diseño regular (como en las áreas forestales) (ver ejemplos de la figura 2).

La *asociación* es la combinación de coberturas simples superpuestas en el espacio sin distribución fija, es decir, cuando se entremezclan indistintamente. Dentro de las

asociaciones cabe destacar la *artificial compuesta*, que es una agrupación concreta de coberturas artificiales simples que por sus características en el terreno resulta fácilmente identificable y que, además, posee gran interés por la estructura que confiere al territorio. Las asociaciones artificiales compuestas se clasifican en *urbano mixto (casco, ensanche, discontinuo)*, *primario, industrial, terciario, equipamiento/dotacional* e *infraestructuras* (en el punto 3.2.3 veremos algunos ejemplos de asociaciones artificiales compuestas)⁵.

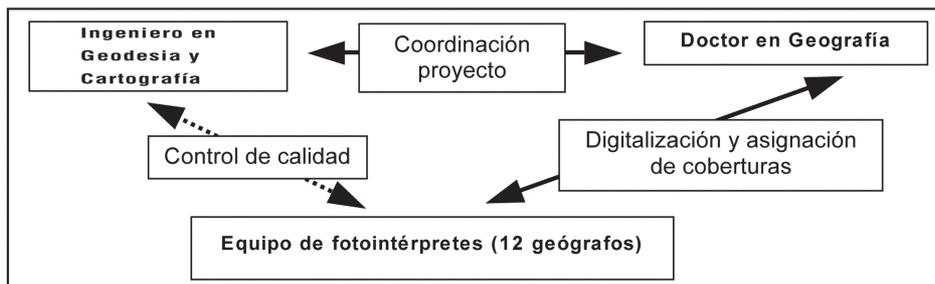
La información de referencia para la definición de los polígonos son las ortoimágenes de satélite SPOT5 del año 2005 que, con una altitud de órbita de 832 km, presentan una resolución de la imagen de 2,5 m. Sin embargo, y dada la complejidad que presentan algunas coberturas, la fotointerpretación de SIOSE se puede apoyar en otras capas que aporten más información, como la ortofotografía del PNOA (Plan Nacional de Ortofotografía Aérea) (IGN, 2008 y 2009b), con una altitud de vuelo de 5.800 m y una resolución de 0,5 m.

3. EL SIOSE VALENCIA

El objetivo de SIOSE es la integración de la información de las bases de datos de coberturas y usos del suelo de las comunidades autónomas y de la administración general del Estado. Ha pretendido, por tanto, ser un proyecto colaborativo, donde el Instituto Geográfico Nacional (Ministerio de Fomento) ha actuado de coordinador y las diferentes administraciones autonómicas han ejecutado el trabajo.

La entidad cartográfica de referencia dentro de la administración valenciana que se ha encargado de llevar a cabo el SIOSE Valencia, y que lo presentó el 17 de diciembre de 2009⁶, ha sido el Institut Cartogràfic Valencià, dirigido por Emilio Forcén Tàrrega. La otra institución valenciana de referencia en la realización del SIOSE ha sido el Departamento de Geografía de la Universitat de València, que ha aportado un nutrido grupo de licenciados y estudiantes en prácticas que, gracias a su exhaustivo conocimiento del territorio, han sido los que han llevado a cabo la mayor parte de las tareas de fotointerpretación.

Cuadro 1. Coordinación del SIOSE Valencia.



⁵ Para consultar la clasificación completa del SIOSE ver <http://www.ign.es/siose/Documentacion/Guia_Tecnica_SIOSE/070322_Manual_Fotointerpretacion_SIOSE_v1_2.pdf>.

⁶ http://www.icv.gva.es/ICV/SECCIONES/PROYECTOS/SIOSE/siose_libro_digital/INFORME/HTML/index.html

Cuadro 2. Principales diferencias entre el CORINE y el SIOSE.

CARACTERÍSTICAS DE CORINE Y SIOSE		
	CORINE	SIOSE
Imágenes/resolución	Landsat (30 m)	SPOT5 (2,5 m) y PNOA (0,5 m)
Unidad mínima de mapeo	25 ha En la actualización de SIOSE se permiten cambios si son mayores de 5 ha.	Zonas agrícolas, forestales y naturales: 2 ha Superficies artificiales y láminas de agua: 1 ha. Playas, vegetación de ribera, humedales y cultivos forzados (bajo plástico): 0,5 ha.
Distancia mínima de mapeo en elementos lineales	100 m	15 m, excepto playas, vegetación de ribera, humedales y cultivos forzados que sean de menor anchura.
Escala de referencia	1:100.000	1:25.000
Leyenda	44 coberturas simples en su clasificación de tercer nivel.	40 coberturas simples y 45 compuestas predefinidas (subdivididas en coberturas simples), además de mosaicos y asociaciones que combinan entre sí coberturas simples y/o compuestas.

3.1. COORDINACIÓN Y REALIZACIÓN

La coordinación del SIOSE Valencia ha sido llevada a cabo por Jorge Zoilo Rodríguez Barreiro, ingeniero en Geodesia y Cartografía, que se ha encargado de la gestión general del proyecto y del control de calidad, y por el autor de este artículo, en las tareas de control y estandarización de la fotointerpretación, así como de la cartografía de zonas especialmente complejas. El equipo de fotointérpretes estaba formado por doce geógrafos, encargados de la digitalización del resto de polígonos SIOSE y de la asignación de sus respectivas coberturas. En total se ha invertido un total de 29.500 horas de trabajo para llevar a cabo el SIOSE Valencia (ver cuadro 1).

Para la definición de polígonos la imagen de referencia ha sido, como hemos dicho, la ortoimagen de satélite SPOT5, con el apoyo de la ortofotografía del PNOA. Sin embargo, el equipo de trabajo del SIOSE Valencia ha consultado algunas otras capas de apoyo para facilitar la asignación de coberturas, como la cobertura de usos del suelo de la serie cartográfica CV05 del Institut Cartogràfic Valencià (ICV), el mapa forestal de la Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge, el inventario citrícola realizado por el ICV para la Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació, la cobertura de vías de comunicación de las series cartográficas del ICV y la cartografía catastral urbana.

3.2. COMPARACIÓN ENTRE SIOSE Y CORINE

El SIOSE Valencia se puede considerar la base cartográfica más exhaustiva de todas cuantas se han llevado a cabo hasta la fecha cubriendo todo el territorio valenciano, y

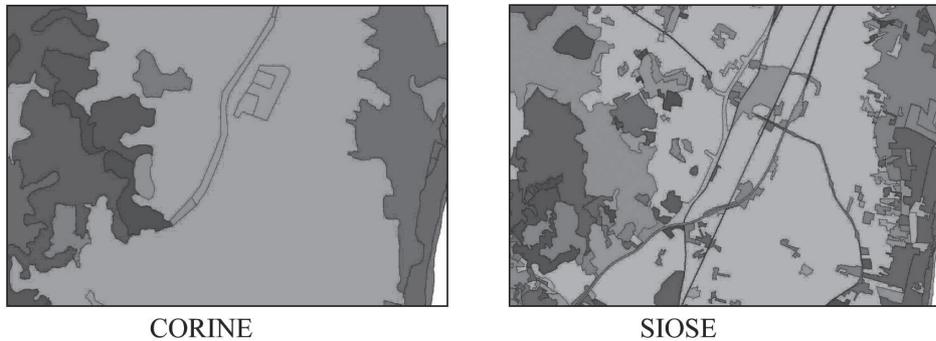


Figura 3. Zona de les Valls (Faura y Benifairó) y marjal de Almenara, atravesada de norte a sur por la A-7, la AP-7 y el ferrocarril Valencia-Barcelona. Se aprecia la diferencia entre CORINE, mucho más generalizado, y SIOSE, con un grado de detalle hasta 50 veces mayor en algunos casos.

Proyecto SIOSE Valencia. Coberturas del suelo (Nivel 1)

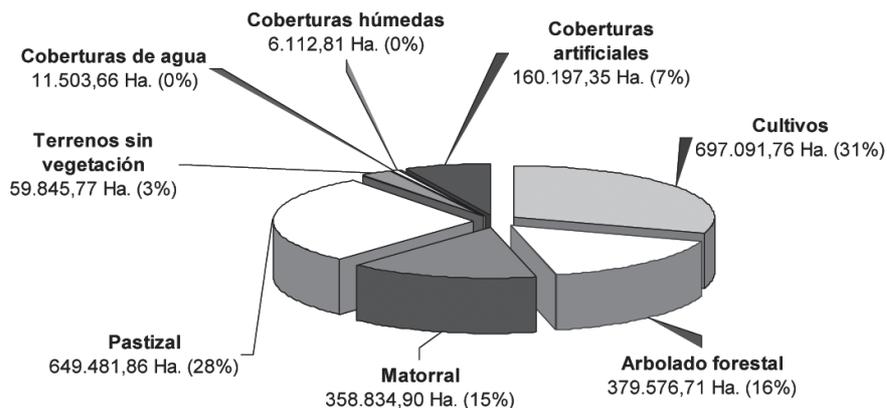


Figura 4. Coberturas del suelo en Valencia según el SIOSE 2005. Fuente: ICV (2009).

por lo tanto supera a CORINE, que proporciona información homogénea sobre usos del suelo para casi toda la Unión Europea y algunas zonas del norte de África. Esta última, basada en imágenes Landsat de resolución media para escala 1:100.000, presenta una unidad de mapeo mínima de 25 hectáreas, y una anchura mínima de 100 m para los elementos lineales (LÓPEZ Y DENORE, 1999, p. 87-88). Frente a los 8.541 polígonos del CORINE Valencia, la base de datos SIOSE 2005 divide el territorio valenciano en 157.524 polígonos, a los cuales se les ha asignado coberturas (ver ejemplo de la figura 3). Esto se debe a que SIOSE parte de una escala de referencia mucho mayor (1:25.000), y de unas unidades mínimas de mapeo de elementos poligonales y lineales mucho menos restrictivas que las de CORINE, como se aprecia en el cuadro 2.

El complejo sistema de información geográfica SIOSE, por su alto grado de detalle, es muy adecuado como herramienta de toma de decisiones de cara a una óptima ocupación

del suelo a escala local y comarcal. Sin embargo, a escala europea y española es más adecuado utilizar CORINE, que proporciona información homogénea sobre usos del suelo a escala 1:100.000, y permite comparar los usos del suelo de España, por ejemplo, con los de otro estado europeo, o los de Valencia con los de cualquier región europea sin el nivel de detalle de SIOSE, que para esta finalidad resultaría excesivo dado que haría ilegibles las coincidencias y diferencias entre grandes territorios.

La figura 4 muestra las coberturas del suelo elementales o de nivel 1 según la clasificación SIOSE (IGN 2006b, 5-6) para el País Valenciano. A partir de estos datos analizaremos y compararemos con CORINE las principales coberturas valencianas: las forestales (59%), las de cultivos (31%), las *artificiales* (7%), y las húmedas y de agua (que no llegan al 1%).

3.2.1. COBERTURAS FORESTALES

La suma de las coberturas forestales (*matorral, pastizal, arbolado forestal*) representa el 59% del total del País Valenciano y, por lo tanto, supone el grupo más extendido dentro de las cinco grandes coberturas del suelo (*artificial, de cultivos, forestal, húmedas y de agua*).

En la figura 5 comparamos una misma área forestal en CORINE y SIOSE. El primero distingue una área de *bosques de coníferas* (312), una de *matorral boscoso de transición* (324) y una de *vegetación esclerófila* (323), mientras el segundo singulariza mayor número de polígonos que van desde las coberturas simples con 100% de *arbolado forestal coníferas* hasta las coberturas simples con 100% de *pastizal*, y entre ambas una serie de mosaicos irregulares formados por distintos porcentajes de coníferas y pastizal, que pueden ser del 90% y del 10%, respectivamente, en las zonas más arboladas con pequeños claros, del 50-50 en zonas intermedias o del 10-90 en zonas de predominio del pastizal y presencia testimonial de pinos. La ventaja de SIOSE sobre CORINE es que el primero permite conocer el número de hectáreas de pastizal y coníferas y su distribución en el territorio, y por ello resulta muy apto para estudios sobre la flora de un municipio, mientras que CORINE generaliza mucho más, lo que lo hace, como hemos dicho, más apropiado para estudios comparativos a escala regional.

Dentro de la cobertura *matorral* (358.835 ha, 15% del total) se incluye la vegetación arbustiva cuya parte aérea no se llega a distinguir en tronco y copa. Aunque escaso, es muy significativo el matorral con atributo *formación de ribera*, que aparece alrededor de los ríos, en el lecho de los barrancos o en zonas húmedas (IGN, 2006b, 32) (ver figura 22). En cuanto al *arbolado forestal* (379.576 ha, 16% del total) predominan las coníferas (329.867 ha), que se extienden de norte a sur del territorio, frente a las frondosas (48.710 ha) (figura 6)⁷.

Por lo que respecta al *pastizal*, que es la mayor cobertura del suelo de toda Valencia (649.481 ha, 28% del total) es llamativo que 178.000 de sus hectáreas, esto es más de la cuarta parte, lleve el atributo *procede de cultivos* y que, por lo tanto, se corresponda con terrenos agrícolas abandonados⁸ en los últimos años y ocupados por una vegetación

⁷ Las carrascas (*Quercus ilex rotundifolia*) se restringen a las zonas por encima de los 1.000 m de las montañas ibéricas y béticas, mientras el alcornoque (*Quercus Suber*) abunda en Espadà y menos en Calderona, y el roble y otros caducifolios sólo aparecen en las zonas más altas y húmedas de els Ports, la Tinença y l'Alt Maestrat (PIQUERAS, 1999, 78).

⁸ En CORINE los cultivos abandonados no están agrupados, sino que se distribuyen en varias clases distintas en función del cultivo que se ha dejado de trabajar.

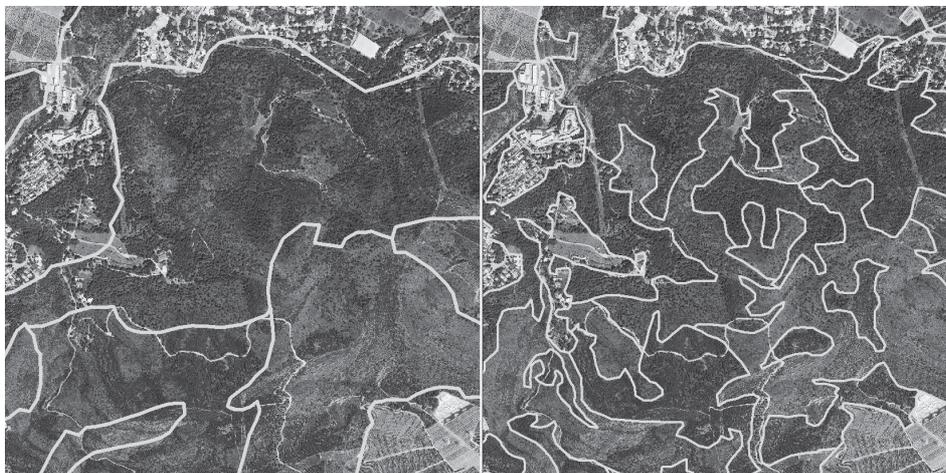


Figura 5. Área forestal al sur del Camp de Morvedre según CORINE (izquierda) y SIOSE (derecha). Ortoimagen del ICV.

incipiente de herbáceas⁹. El proceso de abandono de tierras agrícolas en el País Valenciano se inició a partir de 1960, coincidiendo con el inicio de la industrialización (PIQUERAS, 1999, 188). Los primeros cultivos abandonados durante la segunda mitad del siglo XX fueron las tierras más pobres de los secanos interiores, muchas de ellas abancaladas. Tras ser ocupadas inicialmente por un pastizal espontáneo¹⁰, luego creció el matorral y después las coníferas. Estos pinares espontáneos y descuidados, donde se acumula maleza y leña seca, pueden provocar o alimentar incendios forestales, como el de l'Alcalatén de 2007, donde se quemaron casi 6.000 ha.

Durante la última década y media se han seguido abandonando miles de hectáreas, y ya no sólo en las áreas de secano, sino también en los fértiles regadíos litorales. Esto responde al envejecimiento de los agricultores, cuyas tierras dejan de trabajarse cuando fallecen, y son abandonadas por sus descendientes, que prefieren emplearse en otros sectores de actividad más lucrativos, en especial y durante la última década y media, en la construcción y el negocio inmobiliario en general. Sospechamos que el número de pastizales procedentes de cultivos va a aumentar aún más en un futuro inmediato puesto que después de 2005 miles de hectáreas agrícolas han sido clasificadas como *urbanizables* y vendidas a promotores, que debido a la crisis de la construcción iniciada en 2008 no han podido urbanizarlas, con lo que se han transformado en enormes pastizales (ver figura 7). Según BURRIEL (2009), en plena crisis inmobiliaria (2009) sólo en 57 ayuntamientos valencianos había en tramitación una expansión urbanística que planeaba edificar otras 718.000 viviendas, destruyendo para ello 27.200 ha de suelo mayoritariamente agrícola,

⁹ En la provincia de Alicante, la más urbanizada, el porcentaje de pastizales procedentes de cultivo es del 36% (63.500 ha), frente al 29% de la de Castellón (53.500) y el 21% de la de Valencia (61.500) (datos de SIOSE elaborados por el ICV). Esta última ha sido muy afectada por los incendios en las últimas décadas, tras los cuales los pastizales naturales se han enseñoreado de sus montañas (PIQUERAS, 1999, 82-83).

¹⁰ Mientras bajo la vegetación se reconozcan los antiguos campos de cultivo, estas áreas se marcan con el atributo *procede de cultivo*.

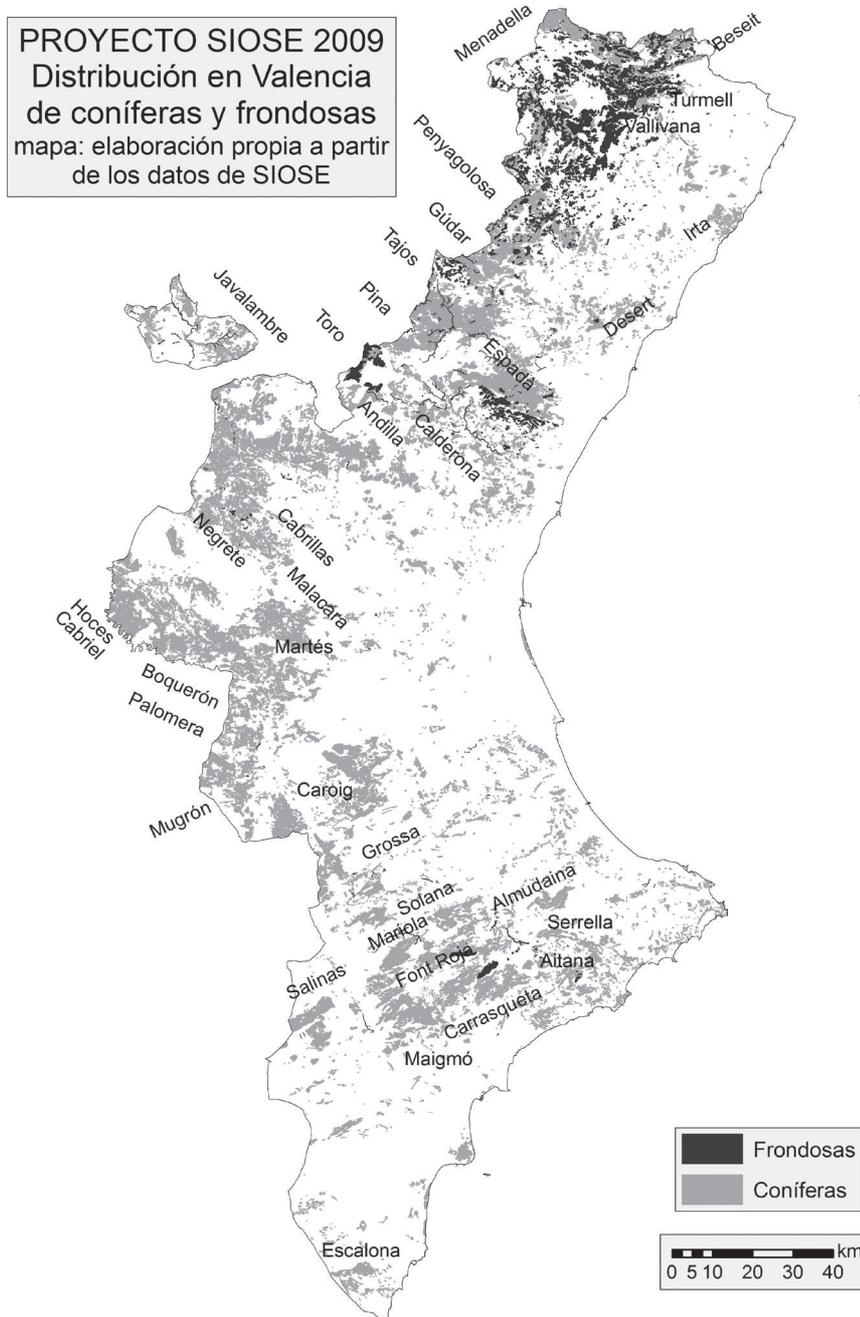


Figura 6. Distribución de coníferas y frondosas en Valencia según SIOSE 2009.



Figura 7. Pastizales procedentes de cultivos entre viales urbanizados en la zona norte del Puig, que han surgido a raíz del plan de expansión urbana de esta localidad, que no ha sido completado de momento debido a la crisis. Ortoimagen del ICV (2006-2010).

que en buena parte –dado el parón en la construcción– podría convertirse en *pastizal procedente de cultivo*.

3.2.2. COBERTURAS DE CULTIVOS

Los cultivos representan el 31% del total del País Valenciano, según SIOSE. A diferencia de lo que sucede con otras coberturas, su clasificación es bastante parecida a la de CORINE, que divide las zonas agrícolas en once clases¹¹, mientras el SIOSE lo hace en ocho coberturas simples¹². La gran diferencia entre ambas clasificaciones es que la primera sólo cartografía un polígono a partir de 25 hectáreas, y cuando hay una zona agrícola con mezcla de cultivos –cosa bastante habitual en el campo valenciano, donde pueden alternar cítricos con hortalizas o viñedo con olivares y almendros– hay que

¹¹ Tierras de labor en secano (211); terrenos regados permanentemente (212); arrozales (213); viñedos (221); frutales (222); olivares (223); prados (231); cultivos anuales asociados con cultivos permanentes (241); mosaicos de cultivos (242), terrenos principalmente agrícolas con importantes espacios de vegetación natural (243) y sistemas agroforestales (244) (IGN, 2002).

¹² Arroz, cultivos herbáceos distintos de arroz, cítricos, frutales no cítricos, viñedo, olivar, otros cultivos leñosos y prados (IGN, 2006b).



Figura 8. Zona agrícola alrededor de Albuixec (Horta Nord) según CORINE (izquierda) y SIOSE (derecha). Ortoimagen del ICV.

recurrir a la categoría de *mosaico de cultivos*, que es un cajón de sastre donde cabe todo, pero que no aporta información alguna sobre el cultivo en sí. No ocurre así en SIOSE, que mapea cualquier parcela agrícola homogénea de más de dos hectáreas y, cuando las parcelas de dichas características no alcanzan esa extensión, recurre a un mosaico regular de dos o más tipos de cultivo homogéneos, de manera que contempla hasta la última hectárea de terreno agrícola.

La figura 8 nos permite observar dentro de una misma área agrícola las diferencias entre CORINE y SIOSE. En el primero los cultivos se reducen a una área de *terrenos regados permanentemente* (hortalizas), una de *frutales* (cítricos) y una de *mosaico de cultivos*, que no desglosa qué cultivos, con lo que se pierde información sobre la superficie de las hortalizas y los agrios que componen dicho mosaico. En la imagen de SIOSE, en cambio, los cultivos están mucho más compartimentados, formando complejos polígonos de huerta, que abundan más cuanto más al sur, y de cítricos, que predominan al norte. Cuando un área de cítricos no alcanza las dos hectáreas se une a una vecina de huerta y viceversa, y así se crea un mosaico donde se especifica el porcentaje respectivo a ambas coberturas simples. Por otro lado, la clase *frutales* de CORINE no permite saber qué cultivos son de secano y cuáles de regadío, mientras que SIOSE posee un atributo para todos los cultivos que indica si se trata de regadío o secano.

Respecto a la evolución general de los cultivos, como ya hemos comentado al final del punto 3.2.1, el número de hectáreas de suelo agrícola que ha dejado de trabajarse o ha desaparecido en las últimas décadas es muy alto, bien por abandono de las tierras, o bien –más recientemente– porque el suelo se ha reclasificado como urbanizable. Hasta finales del siglo pasado este proceso afectó más al secano, mientras el regadío continuaba en expansión, pasando de 240.000 ha en 1960 a 319.000 en 1996, pero en 2008, después de una década de auge inmobiliario y recalificaciones de suelos rústicos, había bajado a 303.000. El secano, por su parte, pasó de 632.000 ha en 1960 a 382.000 en 1996, y a sólo 305.000 en 2008 (PIQUERAS, 1999, 189; MARM, 1999-2008).

Entre las tierras de cultivos en producción las de cítricos (unas 200.425 ha según SIOSE Valencia 2005) son las que más abundan, concentradas en las comarcas llanas no demasiado

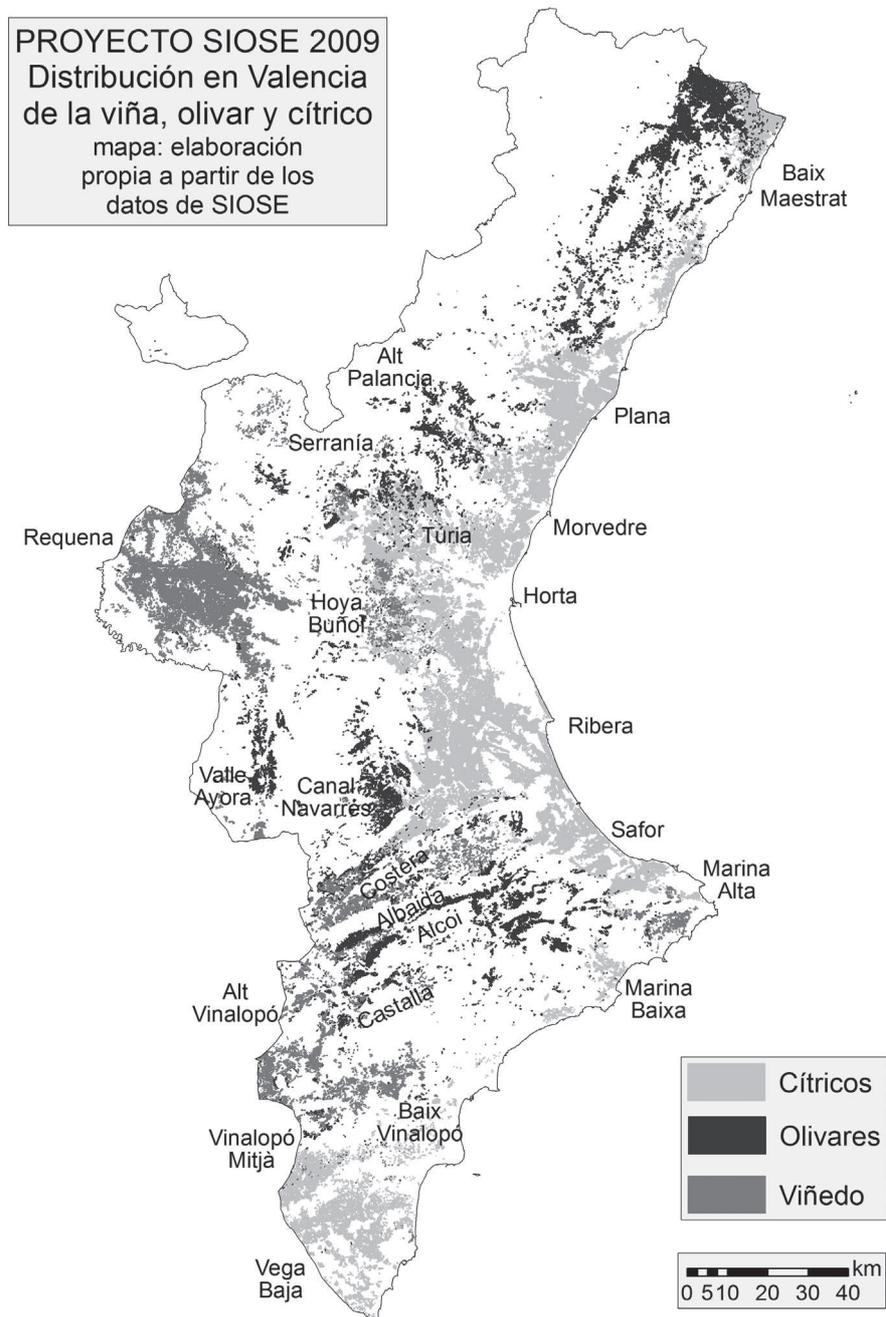


Figura 9. Distribución de los cítricos, los olivares y el viñedo en Valencia según SIOSE 2009.

[12]

alejadas del litoral, por debajo de la cota de 200 m, donde las temperaturas medias oscilan entre los 16 y 17°C y las diferencias térmicas diarias y anuales son de escasa consideración, lo que evita el riesgo de heladas, y permite el cultivo de los cítricos, más propio de latitudes tropicales (PIQUERAS, 1999, 190) (ver figura 10). Otro cultivo significativo es el olivo (87.526 ha según SIOSE Valencia 2005), que se distribuye por las comarcas de altitud intermedia, sucediendo a los cítricos conforme nos alejamos del llano litoral (entre 200 y 500 m), con medias térmicas entre 14 y 16°C (p. 192) (ver figura 11), mientras la viña (82.983 ha según SIOSE Valencia 2005) se encuentra aún más al interior, en tierras agrícolas frías (4-5°C en invierno, con heladas frecuentes) y altas (entre 500 y 900 m) (p. 193) (ver figura 9).

3.2.3. COBERTURAS ARTIFICIALES

Mientras CORINE divide las coberturas *artificiales* (suelo sellado) en nueve únicas clases¹³, de donde resulta una clasificación sencilla y fácilmente cotejable con las de otras regiones europeas, para estudios locales es mucho más pertinente SIOSE, que diferencia hasta 42 clases o *asociaciones artificiales compuestas predefinidas*, de las cuales mostraremos algunos ejemplos en este punto.

Según el manual de fotointerpretación de SIOSE estas asociaciones artificiales predefinidas pueden estar compuestas –en porcentajes variables– por las siguientes coberturas simples artificiales: *edificación, zona verde artificial y arbolado urbano, lámina de agua artificial, vial, aparcamiento o zona peatonal sin vegetación, suelo no edificado, otras construcciones y zonas de extracción o vertido* (IGN, 2006b).

En la figura 10 se compara CORINE y SIOSE en una misma área, correspondiente *grosso modo* a los distritos de Ciutat Vella, l'Eixample y el Pla del Real de la ciudad de Valencia. Mientras CORINE sólo se distingue tres clases (111 para *continuo urbano*,

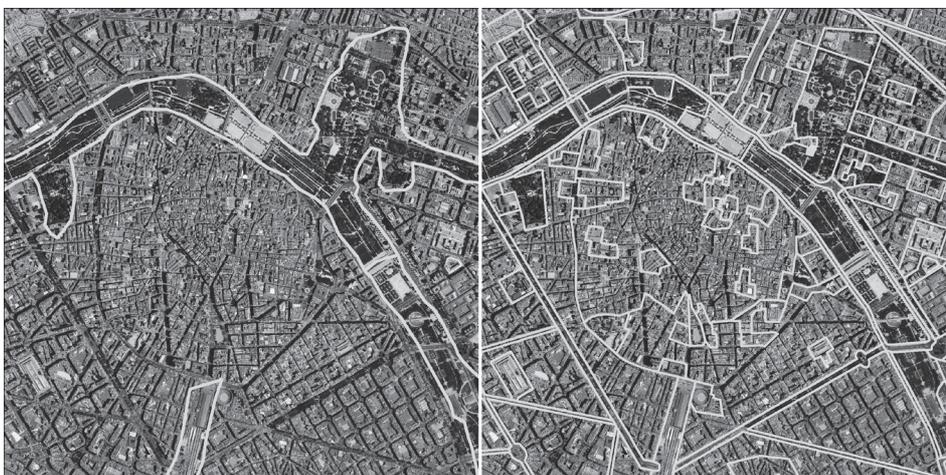


Figura 10. Coberturas del suelo en los distritos de la Ciutat Vella, l'Eixample y el Pla del Real de la ciudad de Valencia según CORINE (izquierda) y SIOSE (derecha) 2005. Ortoimagen del ICV.

¹³ *Tejido urbano continuo* (clase 111), *tejido urbano discontinuo* (112), *zonas industriales y comerciales* (121), *redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados* (122), *zonas portuarias* (123), *aeropuertos* (124), *zonas en construcción* (133), *zonas verdes urbanas* (141) e *instalaciones deportivas y recreativas* (142) (IGN, 2002).

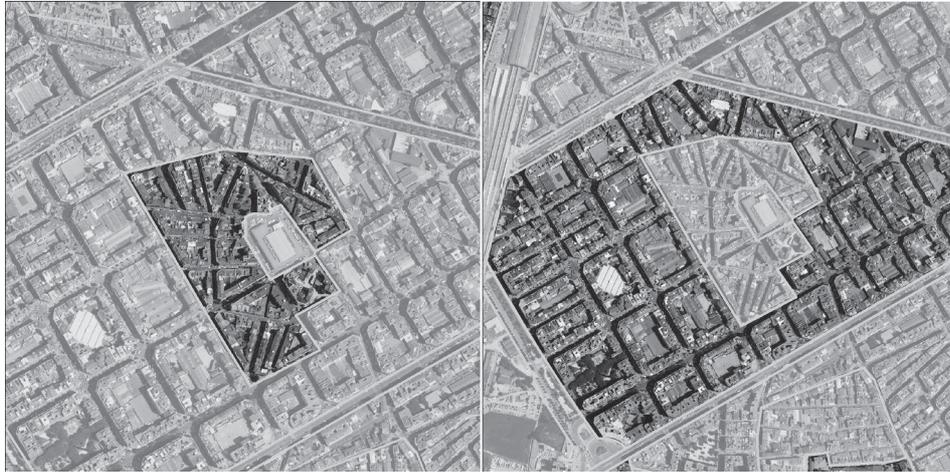


Figura 11. Coberturas compuestas predefinidas de *urbano mixto casco* (Russafa antigua resaltada a la izquierda) y de *urbano mixto ensanche* (barrio de l'Eixample resaltado a la derecha). Ortoimagen del ICV.



Figura 12. Cobertura compuesta predefinida de *terciario comercial y oficinas* (Mercat Central resaltado). Ortoimagen del ICV.

Figura 13. Cobertura de *dotacional administrativo institucional* (palacios de Benicarló, Català de Valeriola, Batlia, Scala y Generalitat). Ortoimagen del ICV.

122 para *redes ferroviarias* y 141 para *zonas verdes*), SIOSE resalta hasta 100 polígonos diferentes, que definen mediante *asociaciones artificiales compuestas* las distintas funciones urbanas de esta área. Además, debido a la restricción de 25 ha de los polígonos CORINE, muchos pueblos pequeños y urbanizaciones quedan generalizadas dentro de una área agrícola o forestal mayor, como es el caso de Albuxec (figura 8).

Los polígonos de mayores dimensiones de la figura 10 se corresponden con las *asociaciones artificiales compuestas* llamadas *urbano mixto casco* y *urbano mixto ensanche*. La

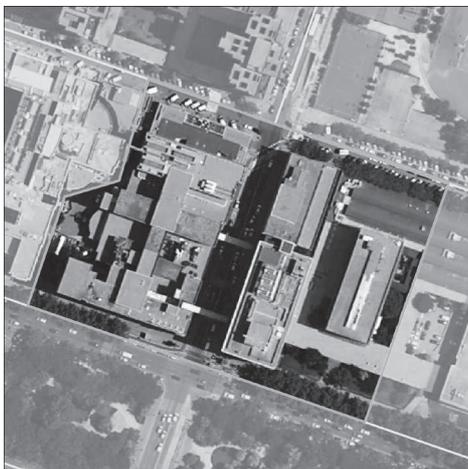


Figura 14. Cobertura de *dotación sanitaria* (Hospital Clínico resaltado). Ortoimagen del ICV.



Figura 15. Cobertura de *dotación educativa* (Facultad de Geografía e Historia resaltada). Ortoimagen del ICV.

primera se refiere al casco antiguo, identificable –por su trama irregular, viales estrechos y falta de zonas verdes– tanto en Ciutat Vella, donde es mayoritario, como en Russafa, donde destaca por su trazado caprichoso dentro del ortogonal Eixample. La segunda describe la zona de viviendas de planeamiento urbano ordenado, viales más anchos y trama regular, y que encontramos tanto en Ciutat Vella, donde es minoritario (sólo el barrio de Sant Francesc, reformado a principios del siglo XX), como en el Pla del Real y l'Eixample, ejemplos paradigmáticos de ensanche. En la figura 11 (izquierda) mostramos el casco antiguo (*urbano mixto casco*) de Russafa que, como hemos dicho, contrasta notablemente con el ensanche (barrio de l'Eixample) que lo circunda y que vemos resaltado en la misma figura 14 (derecha).

Otras *asociaciones artificiales compuestas* menores de la figura 10, pero suficientes (con más de una hectárea) para ser individualizadas como polígonos SIOSE, son, dentro de la asociación artificial *terciario*, la de *comercial y oficinas* (figura 12), y dentro de la asociación artificial *dotacional*, las de *administrativo institucional* (fig. 13); *sanitario* (fig. 14); *educación* (fig. 15); *religioso* (fig. 16); *cultural* (fig. 17); *deportivo* (fig. 18) y *parque urbano* (fig. 19) (IGN 2006b, pp. 51-53).

En la figura 20 (Rojales) abunda la *asociación artificial compuesta* llamada *urbano mixto discontinuo*¹⁴ que, como el ensanche, posee un trazado regular producido por un planeamiento urbanístico definido, pero se distingue de aquél porque su conexión con la trama configurada por casco-ensanche¹⁵ se produce a través de una vía de comunicación. En la asociación *urbano mixto discontinuo* se incluyen la mayoría de urbanizaciones (IGN 2006b, p. 49).

Las coberturas *artificiales* de SIOSE, que representan el 7% del total del País Valenciano, resultan especialmente significativas para llevar a cabo estudios locales de ordenación y planificación. Durante los últimos años han experimentado un gran

¹⁴ Esta *asociación artificial* es homologable a la clase CORINE 112 (*tejido urbano discontinuo*).

¹⁵ Esta *asociación artificial* es homologable a la clase CORINE 111 (*tejido urbano continuo*).



Figura 16. Coberturas de *dotacional religioso* (catedral, basílica y palacio episcopal resaltados). Ortoimagen del ICV.

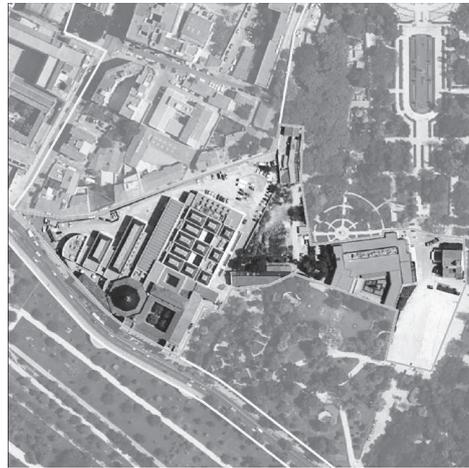


Figura 17. Cobertura de *dotacional cultural* (museos de Bellas Artes y de Ciencias Naturales resaltados). Ortoimagen del ICV.

aumento, que ha comportado la desaparición de miles de hectáreas de suelo rústico. Basándonos en los resultados del CORINE 1990, 2000 y 2006 vemos que las coberturas *artificiales* pasan de 63.000 ha en 1990 (el 2,7% del territorio), a 98.000 en 2000 (4,2%) y a casi 113.000 en 2006 (4,8%)¹⁶. La falta de planificación territorial –más allá de cada ayuntamiento– ha sido un factor decisivo para explicar este desmesurado crecimiento urbano durante la última década y media: desde 1997 a 2006 se construyeron en el País Valenciano 713.000 viviendas, lo que ha significado la destrucción de unas 18.000 ha de suelo rústico (BURRIEL, 2009). La crisis económica mundial iniciada en 2007, acentuada en nuestro territorio por los propios abusos derivados de este modelo de crecimiento, ha tenido como efecto positivo la paralización o anulación de muchos de los mastodónticos planes urbanísticos municipales previstos¹⁷, lo cual debería de dejar un tiempo para que las administraciones reflexionasen acerca de la viabilidad de dicho modelo, a todas luces insostenible (BURRIEL, 2008).

En la figura 20 se observa una área de expansión urbana reciente de Rojales, en la Vega Baja, que ha sido una de las comarcas donde se ha dado un mayor crecimiento de las coberturas *artificiales* durante la última década y media, en especial debido al aumento de las coberturas de *urbano mixto discontinuo*.

Dentro del total de coberturas artificiales de SIOSE, el suelo urbano ocupa 85.669 ha, y se subdivide en tres coberturas de *urbano mixto: casco, ensanche y discontinuo* (IGN 2006b, 48-49). Las de casco y ensanche, es decir el suelo continuo y compacto con edificación densa

¹⁶ Las subclases urbanas que más han crecido han sido las zonas en construcción (133), de menos de 1.000 ha en 1990, a casi 5.000 en 2000 y a 9.000 en 2006, y el tejido urbano discontinuo (urbanizaciones) de 25.000 ha (1990) a 36.000 en 2000 y 42.000 ha en 2006. La diferencia significativa de coberturas *artificiales* entre el 4,8% de CORINE 2006 y el 7% de SIOSE 2005 deriva de la restricción de 25 ha en elementos zonales y de 100 m en lineales, lo que deja fuera muchas localidades pequeñas, urbanizaciones, áreas industriales y comerciales e infraestructuras que no alcanzan esas unidades mínimas.

¹⁷ Según BURRIEL (2009), en plena crisis inmobiliaria (2009) sólo en 57 ayuntamientos valencianos había en tramitación una expansión urbanística que planeaba edificar otras 718.000 viviendas destruyendo para ello 27.200 ha de suelo rústico.

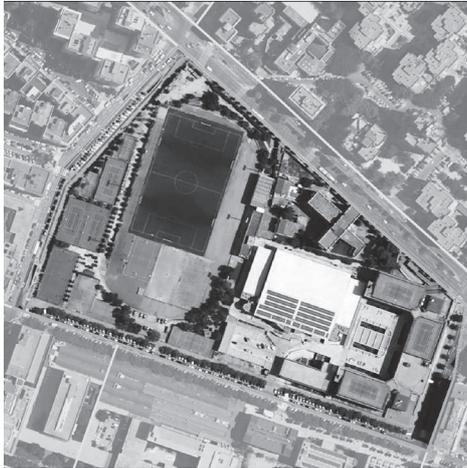


Figura 18. Coberturas compuestas predefinidas de *dotacional deportivo* (Campo de Deportes de la Universitat de València). Ortoimagen del ICV.



Figura 19. Coberturas compuestas predefinidas de *dotacional parque urbano* (Jardins de Montfort). Ortoimagen del ICV.

y en altura, suman 31.086 ha según SIOSE 2005, y el suelo discontinuo, es decir, la edificación dispersa y de baja altura en áreas periurbanas o turísticas, cuenta con 54.582 ha, un número notablemente mayor que el correspondiente al suelo continuo, a pesar de que éste último alberga un porcentaje de población notablemente más alto (ver figura 21).

Frente al poblamiento continuo característico de la ciudad mediterránea, el discontinuo, propio de países anglosajones¹⁸, responde al crecimiento de las áreas periurbanas que ha tenido lugar durante las últimas décadas en Valencia, un modelo de ciudad difusa, a base de viviendas unifamiliares de baja densidad (DEMATTEIS, 1998). Buena parte del poblamiento discontinuo de algunas comarcas, sobre todo la Marina y la Vega Baja, no sólo responde al modelo anglosajón, sino que está mayoritariamente ocupado por británicos y otros ciudadanos del norte de Europa que viven o veranean en Valencia y han importado consigo su modelo de ciudad difusa. Un modelo que resulta considerablemente menos sostenible que el autóctono por las enormes necesidades de suelo, transporte¹⁹, energía y agua que supone (RUEDA, 1999).



Figura 20. Cobertura de *urbano mixto discontinuo* en Rojales. Ortoimagen del ICV.

¹⁸ SERRANO (2009, 6).

¹⁹ ALBERTOS, NOGUERA, PITARCH Y SALOM (2007, 24).

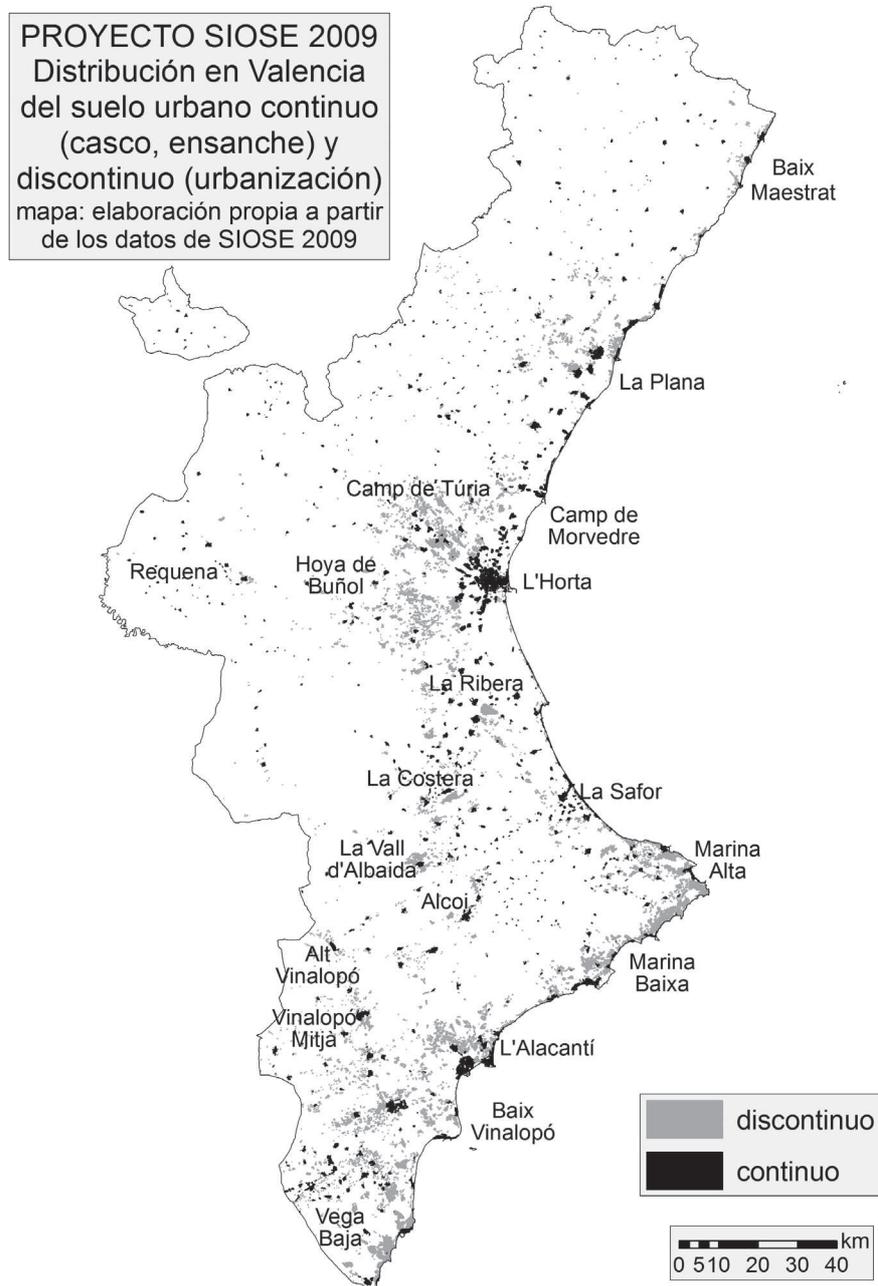


Figura 21. Distribución de las coberturas *urbano mixto casco* y *urbano mixto ensanche* (áreas de poblamiento continuo) y *urbano mixto discontinuo* (áreas de poblamiento discontinuo) en Valencia según SIOSE 2009.

[18]

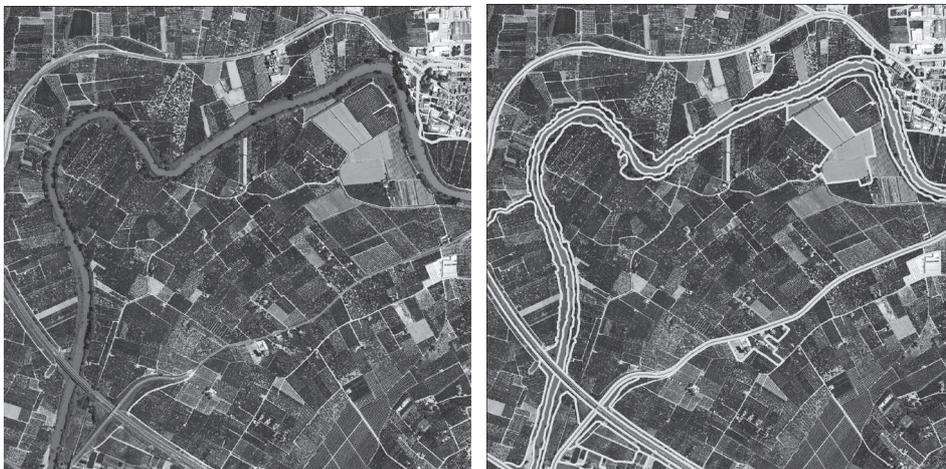


Figura 22. Río Júcar cerca de Albalat de la Ribera. A la izquierda CORINE y a la derecha SIOSE.

3.2.4. COBERTURAS DE AGUA

Aunque las coberturas de agua no llegan ni al 1% del total valenciano son muy importantes por su valor estratégico, en un territorio superpoblado de clima seco, como es el nuestro, y por su impacto catastrófico para la población y las infraestructuras cuando los ríos se desbordan y provocan inundaciones. En la figura 26 comparamos CORINE y SIOSE de un área cercana a la desembocadura del río Júcar, y las diferencias entre ambas imágenes saltan a la vista, ya que en la de la izquierda ni el río ni la vegetación de ribera de sus márgenes están distinguidos como polígonos, porque para mapear elementos lineales en CORINE hacen falta al menos 100 m de amplitud, cuando aquí el Júcar apenas alcanza los 50. De esta manera el río y su vegetación de ribera quedan diluidos dentro de la clase 222 (frutales), a diferencia de la imagen de la derecha (SIOSE), donde la clase *cítricos* está interrumpida por tres polígonos lineales: uno central, correspondiente a *cursos de agua*, y a ambos lados de éste, *matorral* con el atributo *vegetación de ribera*. El mapeo de los cursos fluviales y de su vegetación adyacente permite llevar a cabo estudios técnicos para delimitar áreas con riesgo de inundación (MATEU, 2000) y por lo tanto no aptas para su urbanización. Estudios que pueden ayudar a evitar las inundaciones crónicas que se producen en Valencia, como las del Verger, Calp o Borriana, por citar sólo algunas de las más recientes.

4. CONCLUSIÓN

SIOSE, que es el sistema de información geográfica con mayor grado de desagregación sobre usos y ocupación del suelo en España, proporciona información objetiva que describe y valora los distintos fenómenos que se dan en el territorio. Cuando finalice el proyecto estará a disposición de las administraciones generales (estado y comunidades autónomas) y de los usuarios en general, en el Visor SIOSE (<http://www.ign.es/siose/>). Por la gran cantidad de información que recoge, el número de estudios que se pueden

realizar a partir de SIOSE es muy elevado, abarcando desde el medio ambiente y la biodiversidad hasta la agricultura y el urbanismo. Estos estudios son muy adecuados, por su alto nivel de detalle, a escala municipal o comarcal, mientras que para las escalas regionales o estatales es más conveniente utilizar CORINE, un proyecto a escala europea –y no española como SIOSE– que desagrega menos la información, al poseer una escala mínima de mapeo de 25 ha, frente a las de 2 ha (coberturas forestales y agrícolas) o 1 ha (coberturas *artificiales*) de SIOSE.

El Instituto Geográfico Nacional, que actúa de coordinador entre las diferentes administraciones autonómicas que han ejecutado SIOSE, pretende ponerlo al día cada cuatro años. Para ello, el Institut Cartogràfic Valencià, que realizó SIOSE Valencia 2005, está llevando a cabo en estos momentos (verano de 2010) la actualización de las coberturas capturadas en 2005 a partir de ortoimágenes de 2009, con el objeto de crear una serie temporal que sirva para conocer al detalle la evolución de la ocupación del suelo y detectar los cambios ocurridos en el territorio por simple comparación de la cobertura de 2005 con la nueva de 2009. En este aspecto, CORINE lleva muchos años de ventaja, ya que posee una serie que se inició en 1990 y se ha actualizado ya en 2000 y 2006, y que ha arrojado resultados tan interesantes –y preocupantes a la vez– como los que muestran que las coberturas *artificiales* (suelo sellado) han pasado del 2,7% en 1990 al 4,8% en 2006; es decir, que entre 1990 y 2006 han crecido casi tanto como en todo el período anterior de nuestra historia.

No conviene confrontar los resultados de SIOSE 2005 con CORINE 2006 puesto que los proyectos no son completamente comparables en escala y datos, ya que el segundo está mucho más generalizado y obvia coberturas urbanas de menos de 25 ha, lo cual explica las diferencias tan notables –4,8% de coberturas *artificiales* en CORINE 2006 y 7% en SIOSE 2005– que encontramos entre los datos de ambos proyectos. Este enorme auge de las coberturas *artificiales* se debe a una notable expansión de las infraestructuras de transporte y de servicios, pero sobre todo al aumento exagerado y desordenado del parque de viviendas, puesto que cada ayuntamiento ha decidido por su cuenta –sin el control de ninguna entidad planificadora supramunicipal– cómo, dónde y cuánto pueden crecer sus edificaciones. El resultado ha sido 884.112 nuevas viviendas entre 1997 y 2008, año en que el País Valenciano sumaba ya 3.123.236 viviendas y, por lo tanto, el aumento en 11 años había sido del 28,3%. Mientras tanto la población valenciana había crecido un 21%, pasando de cuatro a cinco millones de habitantes, porcentaje notable pero bastante menor que el del parque de viviendas (28,3%). La mitad de la nueva población y de las nuevas viviendas entre 1997 y 2008 se concentraron en la provincia de Alicante, que no representa más que un cuarto del territorio valenciano, y sin embargo alberga casi el 38% de la población y cerca del 41% del parque de viviendas.

Por lo que se refiere a las coberturas de cultivos y forestales, las diferencias son notables en la generalización de los polígonos, al poseer CORINE una unidad mínima de mapeo de 25 ha mientras que la de SIOSE es de 2 ha. Además, por debajo de 2 ha SIOSE agrupa la información en mosaicos compuestos de diversas coberturas simples, indicando el porcentaje correspondiente de cada clase homogénea, de manera que nunca se pierde la información superficial de la cobertura mapeada, lo que permite comparar estadísticas de cultivos o de áreas forestales. CORINE, en cambio, incluye muchas veces la información compleja dentro de sus clases mixtas, como *mosaicos de cultivos* (242), *terrenos principalmente agrícolas con importantes espacios de vegetación natural* (243) o *sistemas agro-forestales* (244), que presentan el inconveniente de que de ellas no es posible extraer estadísticas completas de cultivos ni de áreas forestales.

Entre las coberturas forestales resulta llamativo dentro de la cobertura *pastizal* de SIOSE el atributo *procede de cultivo*, ya que casi la mitad de los pastizales mapeados son antiguos terrenos agrícolas abandonados, donde han surgido espontáneamente especies herbáceas. A partir de 1960, a raíz del auge de la industria valenciana, se inicia el abandono de tierras agrícolas, que empieza por las zonas más pobres de secano –especialmente las abancaladas– que van poblándose de un pastizal espontáneo, de matorral o de coníferas, dependiendo del tiempo que haya transcurrido desde que se dejaron de trabajar. Desde mediados de la década de 1990 se ha acelerado este proceso de abandono, que ya no sólo afecta al secano, sino también al regadío, debido a la escasa rentabilidad de todo el sector agrario en comparación con otras actividades emergentes, especialmente la construcción y el mundo inmobiliario en general, cuya crisis actual, sin embargo, podría frenar esta tendencia de abandono de los cultivos.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBERTOS PUEBLA, J. M., NOGUERA TUR, J., PITARCH GARRIDO, M^a D. y SALOM CARRASCO, J. (2007): La movilidad diaria obligada en la Comunidad Valenciana entre 1991 y 2001: cambio territorial y nuevos procesos, en *Cuadernos de Geografía*, n^o 81-82, Departament de Geografia, Universitat de València, pp. 93-118.
- BURRIEL DE ORUETA, EUGENIO L. (2008): La década prodigiosa del urbanismo español (1997-2006), en *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. [En línea]. Barcelona: Universitat de Barcelona, 2008, vol. XII, n^o 270 (64). <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-270/sn-270-64.htm>>.
- BURRIEL DE ORUETA, EUGENIO L. (2009): La planificación territorial en la Comunidad Valenciana (1986-2009), en *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. [En línea]. Barcelona: Universitat de Barcelona, 2009, vol. XIII, n^o 306. <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-306.htm#_edn45>.
- DEMATTEIS, GIUSEPPE (1998): Suburbanización y periurbanización. Ciudades anglosajonas y ciudades latinas, en Monclús, J. (ed.): *La ciudad dispersa. Suburbanización y nuevas periferias*, Barcelona, Colección *Urbanismo, ciudad, historia* (I). Centre de Cultura Contemporània de Barcelona, 17-33.
- ICV (INSTITUT CARTOGRÀFIC VALENCIÀ) (2002, 2008): *Proyecto CORINE land cover 2000 y 2006*, Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge, Valencia.
- ICV (INSTITUT CARTOGRÀFIC VALENCIÀ) (2009): *Segmentación territorial basada en el Proyecto SIOSE*, Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge, Valencia. Disponible desde Internet en <http://www.icv.gva.es/ICV/SECCIONES/PROYECTOS/SIOSE/siose_libro_digital/INFORME/HTML/index.html>
- ICV (INSTITUT CARTOGRÀFIC VALENCIÀ) (2006-2010): Ortoimágenes de la serie PNOA (Plan Nacional de Ortofotografía Aérea) desde 2005 a 2009, Valencia.
- IGN (INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL) (2002): *Corine 2000. Descripción de la nomenclatura del Corine Land Cover al nivel 5º*, Ministerio de Fomento, Madrid. Disponible desde Internet en <http://servicios3.mma.es/siagua/visualizacion/lda/pdfs/CORINE_Nomenclatura5.pdf>
- IGN (INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL) (2006a): *Presentación del Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España*, Ministerio de Fomento, Madrid. Disponible desde Internet en <<http://www.ign.es/siose/presentacion.html>>
- IGN (INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL) (2006b): *SIOSE. Manual de fotointerpretación*, Ministerio de Fomento, Madrid, pp. 71. Disponible desde Internet en <<http://www.ign.es/siose/>>

- Documentacion/Guia_Tecnica_SIOSE/070322_Manual_Fotointerpretacion_SIOSE_v1_2.pdf>
- IGN (INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL) (2006c): *SIOSE. Guía de comprobación en campo*, Ministerio de Fomento, Madrid. Disponible desde Internet en <http://www.ign.es/siose/Documentacion/Guia_Tecnica_SIOSE/Anexo_I_Guia_de_Comprobacion_en_Campo/071009_ANEXO_I_GUIA_COMPROBACION_CAMPO.pdf>
- IGN (INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL) (2008): Spanish National Plan for Territory Observation (PNOT) en *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Vol. XXXVII, Part B4*, Beijing, 2008, pp. 1729-1734. Disponible desde Internet en <[Http://www.ign.es/siose/Documentacion/SIOSE_IV_asamblea/PARTE%20II_Aplicabilidad%20SIOSE/Aplicabilidad_SIOSE.pdf](http://www.ign.es/siose/Documentacion/SIOSE_IV_asamblea/PARTE%20II_Aplicabilidad%20SIOSE/Aplicabilidad_SIOSE.pdf)>
- IGN (INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL) (2009A): *IV Asamblea SIOSE. Aplicabilidad*, Ministerio de Fomento, Madrid, 2009a. Disponible desde Internet en <[Http://www.ign.es/siose/Documentacion/SIOSE_IV_asamblea/PARTE%20II_Aplicabilidad%20SIOSE/Aplicabilidad_SIOSE.pdf](http://www.ign.es/siose/Documentacion/SIOSE_IV_asamblea/PARTE%20II_Aplicabilidad%20SIOSE/Aplicabilidad_SIOSE.pdf)>
- IGN (INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL) (2009B): *Plan Nacional de Ortofotografía Aérea*, Ministerio de Fomento, Madrid, 2009b. Disponible desde Internet en <http://www.fomento.es/NR/rdonlyres/6cfb3bf1-d6b9-46a4-bedb-36f50b5f092b/3678/bol17_p4.pdf>
- INE (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA) (2010): *Padrón municipal: cifras oficiales de población desde 1996*, Ministerio de Economía y Hacienda, Madrid. Disponible desde Internet en: <<http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft20%2Fe260&file=inebase&L=>>>
- LÓPEZ GARCÍA, MARÍA JOSÉ y DENORE, BERNARD J. (1999): Los satélites de observación de la tierra en el 2000, en *Cuadernos de Geografía*, nº 65-66, Departament de Geografia, Universitat de València, pp. 81-102.
- MARM (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO) (1999-2008): Distribución general del suelo por usos y aprovechamientos en 1996 y 2008, Madrid. Disponible desde Internet en <http://www.mapa.es/estadistica/pags/anuario/1999/cap03_distribucion/distribucion_suelo_6.htm> y <http://www.mapa.es/estadistica/Anu_06/capitulos/AEA-C03.pdf>
- MATEU BELLÉS, JOAN (2000): El contexto geomorfológico en las inundaciones de la Ribera del Júcar, en *Cuadernos de Geografía*, nº 67-68, Departament de Geografia, Universitat de València, pp. 241-260.
- MEMBRADO TENA, JOAN CARLES (2005): Grandi trasformazioni urbane nelle città valenzane (1991-2004). Studio secondo i dati del Corine Land Cover, en *Giornate Programma Centurio UE*, Reggio Calabria.
- MINISTERIO DE VIVIENDA (2010): *Estimación del parque de viviendas. Total de viviendas por comunidades autónomas y provincias. Serie 2001-2008*, en Estadísticas, Madrid. Disponible desde Internet en <http://www.mviv.es/es/index.php?option=com_content&task=view&id=687&Itemid=430>
- PIQUERAS HABA, JUAN (1999): *El espacio valenciano. Una síntesis geográfica*, Gules, Valencia, pp. 392.
- RUEDA, SALVADOR (1999): La ciutat mediterrània compacta i diversa, un model de ciutat sostenible, en AAVV: *La ciutat sostenible: un procés de transformació*, Universitat de Girona, 13-29.
- SERRANO MARTÍNEZ, JOSÉ M^a (2009): Mayores aglomeraciones urbanas españolas: incremento de los flujos de tráfico y necesaria movilidad sostenible, en *Cuadernos de Geografía*, nº 85, Departament de Geografia, Universitat de València, pp. 3-24.

JOSÉ OJEDA NIETO*

EVOLUCIÓN DE LAS TANDAS DE RIEGO EN ORIHUELA

RESUMEN

El reparto del agua de riego, unido en Orihuela a la tierra, tiene una historia que se remonta a la cultura musulmana, mas habrá que esperar al siglo XVII para que quede regularizado en proporción a la superficie. En centurias precedentes el reparto del agua se hallaba en manos de los “cequeros” o síndicos. Cuando en el siglo XVI aumente la población y con ello la ocupación del espacio, la necesidad de agua comenzará a sentirse, teniendo que formalizar el uso y control del riego: aparecen así las tandas. Su evolución no será sencilla, pues durante estas dos centurias, siglos XVI y XVII, convivirán riegos libres, sin regularizar, con riegos controlados. El presente artículo muestra cómo el origen de las tandas de riego como hoy día las conocemos procede de estas centurias, siendo el artífice más importante Jerónimo Mingot.

PALABRAS CLAVE: Riegos, tandas, siglos XVI-XVII, Orihuela, Mingot, síndico de agua.

ABSTRACT

EVOLUTION OF IRRIGATION IN BATCH IN ORIHUELA TOWN

The distribution of irrigation water, attached to irrigated cropland in Orihuela, has a history dating back to Muslim culture, but not until the seventeenth century was it regulated in proportion to the surface. In previous centuries the distribution of water was in charge of “cequeros” or trustees. When in the sixteenth century the population increased and with it the occupation of space, the need for water was a must, therefore was necessary to regulate the use and control of irrigation: batches appear. The evolution will not be easy, because during these two centuries XVI and XVII, free irrigation without regularization coexists with controlled watering. This article shows how the origin of irrigation rounds, as we know it today, comes from these centuries, and the most important architect who was Jerome Mingot.

KEY WORDS: irrigation, rounds, centuries XVI-XVII, Orihuela, Mingot, trustee of water.

* e-mail: jojedanieto@hotmail.com
Fecha de recepción: abril 2011. Fecha de aceptación: septiembre 2011.