

ANTONIO VALERA LOZANO, CARLOS AÑO VIDAL Y JUAN SÁNCHEZ DÍAZ

Departamento de Planificación Territorial. Centro de Investigaciones sobre Desertificación-CIDE (CSIC-Universitat de València-gv)

Cincuenta años de crecimiento urbano (1956-2006) y pérdida de suelo en la franja litoral del área metropolitana de Valencia

RESUMEN

El objetivo principal de este artículo es analizar la dinámica espacial y temporal de los usos urbanos entre 1956 y 2006 en la franja litoral del área metropolitana de Valencia. Mediante la fotointerpretación de fotografías aéreas y análisis cartográfico con SIG, se han establecido los cambios a 1:10.000. También se han aplicado once indicadores para evaluar el grado de sostenibilidad ambiental. La superficie construida, que representaba 3.520 ha en 1956, alcanza 10.945 ha en 2006. Gran parte del crecimiento se ha producido sobre suelos con elevada y muy elevada capacidad de uso.

RÉSUMÉ

Croissance urbaine (1956-2006) et perte du sol dans la frange littorale du milieu métropolitain de Valencia.- L'objectif principal de cet article est d'approfondir les dynamiques des utilisations urbaines de 1956 à 2006 dans le milieu métropolitain de Valencia. Afin d'observer ces modifications à 1:10.000, la photo-interprétation de photographies aériennes et l'analyse cartographique avec les SIG ont été pris en compte. Onze indicateurs ont aussi été appliqués pour évaluer le niveau de durabilité environnementale. En 1956 l'utilisation urbaine a représenté 3.520 ha. Cinquante ans après, l'utilisation urbaine a représenté

10.945 ha, et la majorité de la croissance s'est produite dans les sols les plus fertiles.

ABSTRACT

Urban growth (1956-2006) and soil loss in the coastal fringe of the metropolitan area of Valencia.- The main aim of this article is to highlight the urban land use dynamic between 1956 and 2006 in the metropolitan area of Valencia. Photo interpretation of aerial photographs and map analysis based on GIS was performed to establish the land use changes at 1:10,000. Eleven indicators to assess the degree of environmental sustainability have also been applied. Whereas in 1956 the built-up areas represented 3,520 ha, in 2006 the surface occupied by urban use was 10,945 ha, mainly on prime farmlands.

PALABRAS CLAVE/MOTS CLÉ/KEYWORDS

Dinámica espacio-temporal, cambios de uso del suelo, sostenibilidad ambiental, áreas litorales mediterráneas
Dynamique spatiale et temporelle, changements des usages du sol, durabilité environnementale, côte méditerranéenne.
Spatial and temporal dynamic, land use changes, environmental sustainability, Mediterranean coastal areas.

I. INTRODUCCIÓN

Desde mediados del siglo XX hasta nuestros días, los países europeos han experimentado profundas transformaciones socioeconómicas. Ligado a ellas, se ha producido el incremento de la urbanización, que no sólo refleja el crecimiento demográfico, sino que también

puede ser resultado de un cambio de comportamiento de la sociedad en la utilización del territorio (EEA, 2006a). En las últimas décadas, los cambios de uso del suelo, en general, y la expansión de las superficies urbanas, en particular, han sido especialmente rápidos en las áreas costeras del Mediterráneo, y es de esperar que esa tendencia continúe en el futuro (EEA, 2006b). El litoral español no es

una excepción y ha asistido al retroceso de los usos agrícolas y forestales tradicionales ante la expansión de las superficies artificiales (Cuadrado y otros, 2006; Ojeda y Villar, 2006; Acosta y otros, 2007; Valera y otros, 2007).

La expansión de las superficies construidas puede tener importantes repercusiones sobre el medio ambiente (Nuissl y otros, 2009; MARM, 2009), especialmente sobre el recurso edáfico. Entre los diversos y complejos procesos que pueden intervenir en la degradación del edafosistema, uno de los más importantes, aunque poco estudiado, es la pérdida del recurso producida por el proceso denominado genéricamente *soil sealing* en la literatura anglosajona y que puede definirse como el sellado antropogénico del suelo con superficies duras e impermeables ocasionado por la urbanización, la industrialización o la implantación de infraestructuras (CEC, 2002; EEA, 2002). Pese a la relevancia y extensión de este problema, la toma de conciencia sobre el mismo ha sido tardía (Ibáñez y otros, 2005). Scalenghe y Ajmone-Marsan (2009) recogen los principales impactos negativos que este proceso tiene sobre algunas de las funciones del suelo, por ejemplo en las transferencias de energía, en los movimientos de agua, en la difusión de gases y en la biota. De este modo, se plantea un importante reto para la planificación territorial, pues este fenómeno conlleva la pérdida prácticamente irrecuperable del recurso edáfico, convertido en mero soporte de las actividades antropogénicas, que afecta, en muchas ocasiones, a suelos que poseen unas características idóneas para una utilización agraria sostenible (Almenar y otros, 1998; Añó y Sánchez, 2003). En relación con la relativa irreversibilidad de este proceso hay que considerar que, en muchas ocasiones, no se trata únicamente de la compactación e impermeabilización superficial del suelo sino también de la retirada efectiva del mismo en el área afectada.

El área metropolitana de Valencia es la principal aglomeración urbana de la Comunitat Valenciana y la segunda del litoral mediterráneo español. Concentra un buen porcentaje de la población provincial y presenta, al margen de las funciones administrativas, una importante actividad económica con amplia influencia en toda la región. El uso del suelo, tradicionalmente agrícola intensivo, se ha visto progresivamente relegado o sustituido por las áreas construidas, tanto edificaciones residenciales como zonas industriales e infraestructuras de comunicación. Si bien la delimitación del área metropolitana es bastante compleja y variable, se podrían considerar como tal, en términos generales, los municipios pertenecientes al extinto Consell Metropolità de L'Horta (DOGVI, 1986). En este trabajo se optó por limitar el análisis a la franja

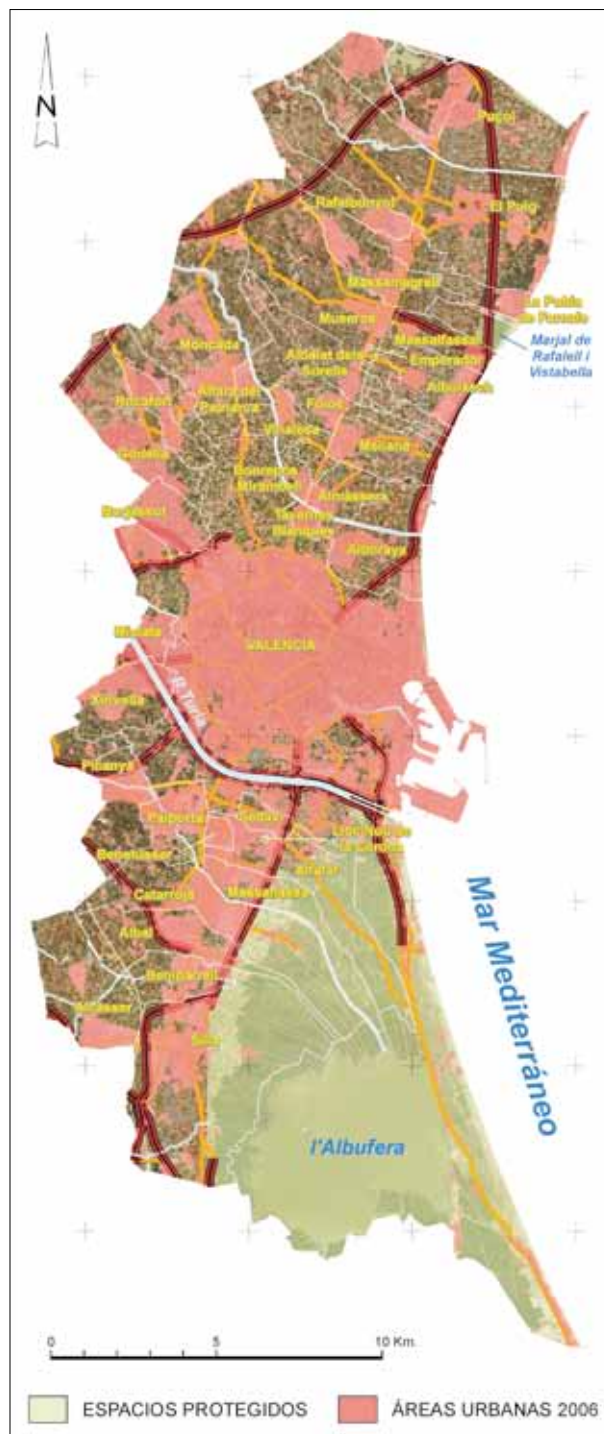


FIG. 1. Localización del área de estudio.

litoral, que presenta suelos con capacidad de uso elevada o muy elevada y, por tanto, en los que el sellado antropogénico resulta más relevante desde el punto de vista am-

biental. El área de estudio, constituida por 37 municipios, ocupa aproximadamente una superficie de 37.024 ha y su población en 2010 era de 1.269.400 habitantes (Fig. 1). A continuación se analiza la distribución espacial y la dinámica temporal de cambio en los usos urbanos para las cuatro fechas seleccionadas (1956, 1984, 1998 y 2006). Para esas mismas fechas y para los periodos entre ellas, se presentan y analizan, también, los datos y tendencias aportados por los resultados de los distintos indicadores de sostenibilidad ambiental que se explicitarán en el apartado sobre metodología. El conjunto de resultados y especialmente la cartografía elaborada permiten construir una imagen aproximada de la dinámica durante el último medio siglo: la dimensión espacial, los ritmos temporales, así como las posibles causas y consecuencias de estos cambios.

II. METODOLOGÍA

La gran mayoría de los trabajos que abordan el estudio de la dinámica de usos y coberturas del suelo, y especialmente los que se centran en la evolución de los usos urbanos, utilizan como información de partida datos procedentes de imágenes de percepción remota, ya sean fotografías aéreas o imágenes de satélite, aprovechando las potencialidades de los SIG (Treitz y Rogan, 2004). La conjunción de estas técnicas permite obtener información fácilmente actualizable del fenómeno estudiado y con gran precisión espacial. Así, a partir de imágenes correspondientes a las fechas de 1956, 1984, 1998 y 2006, y utilizando métodos de análisis cartográfico con SIG, se han obtenido los cambios acumulativos de los usos del suelo a escala detallada. Los estereopares de los vuelos de 1956 del Servicio Geográfico del Ejército (SGE) y de 1984 del Ejército del Aire (CECAF)/Instituto Geográfico Nacional (IGN) fueron escaneados a alta resolución y ortorectificados, identificando puntos de control sobre dos ortofotos actuales (1998 y 2006) realizadas por el Instituto Cartográfico Valenciano (ICV) y un modelo digital de elevaciones. Se obtuvieron así ortofotografías digitales georreferenciadas y sin deformaciones (Sánchez-Espeso, 2000). El mapa topográfico digital, escala 1:10.000, del ICV constituyó la base de referencia cartográfica para la incorporación de la información aportada por las imágenes de 1956, 1984, 1998 y 2006. La metodología está diseñada para incorporar otras fechas, permitiendo, de este modo, la actualización constante y progresiva. A partir de esas imágenes en formato ráster se realizó, mediante técnicas convencionales de fotointerpretación (Bird y



FIG. 2. Leyenda de usos urbanos del suelo para el área metropolitana de Valencia. Ejemplos de zonas urbanas de alta densidad, baja densidad y no urbanas. Elaboración propia

otros, 2000; Taylor y otros, 2000; Fricke y Wolff, 2002), la digitalización vectorial en pantalla teniendo en cuenta la tipología de usos/coberturas del suelo previamente establecida.

Se distinguieron así dos clases de usos urbanos en función del mayor o menor porcentaje de vegetación o suelo desnudo en la matriz construida y una tercera clase no urbana (Thomlinson y Rivera, 2000). Se consideraron de alta densidad (UAD) las unidades urbanas digitalizadas en las que el área construida era mayor del 80 %, y de baja densidad (UBD) cuando era inferior a este porcentaje. La clase no urbana está constituida por las áreas agrícolas y forestales, las infraestructuras (por ejemplo canales artificiales, balsas de riego o vías de comunicación) que no están incluidas dentro de lo que llamamos «unidades compactas de edificación», así como aquellas unidades que no puedan ser correctamente delimitadas a escala 1:10.000 (Fig. 2).

La extracción de la información se efectuó en dos niveles. En primer lugar, se construyó la base de datos geométricos, proceso de digitalización vectorial, teniendo en cuenta las clases de usos/coberturas del suelo. Con este fin, se digitalizaron en pantalla como líneas los límites de las unidades identificables en la ortofoto más reciente (2006). A partir de ellas se construyó una topología de polígono-arco y se asignó un identificador numérico a cada unidad. En segundo lugar, se construyeron las tablas de bases de datos asociadas, asignándose los identificadores de las tipologías de uso a los polígonos digitalizados.

Las cartografías para las fechas anteriores se realizan progresivamente mediante la adición, sustracción de elementos o modificación de atributos de la capa correspondiente a la fecha inmediatamente posterior disponible. Este procedimiento permite optimizar la coherencia interna entre las distintas capas, minimizando en lo posible desplazamientos irreales en las cartografías que puedan ser contabilizados en el análisis como falsos cambios (Perdigao y Anonni, 1997). La información obtenida fue revisada y corregida, tanto en gabinete como mediante visitas de campo.

A tal efecto, se establecieron una serie de transectos o itinerarios que cubren gran parte del área de estudio y en los que se realizó la verificación y corrección del mapa de usos y cubiertas del suelo, prestando especial atención a aquellas unidades/polígonos que presentaban mayores dificultades de clasificación o en las que resultaba poco claro el proceso de evolución temporal. A partir de tablas cruzadas o matrices de confusión, y utilizando el sumatorio de la superficie calculada para los

polígonos intersecados, se obtuvieron los resultados absolutos y relativos para cada clase o agrupación de clases en las distintas fechas analizadas. También por cruce de tablas se obtuvieron los datos de cambios de usos entre los distintos periodos considerados para evaluar la dinámica sincrónica y diacrónica de las transformaciones.

Para caracterizar la dinámica espacio-temporal de cambio de los usos/coberturas del suelo, resulta fundamental la construcción de un sistema de indicadores que aporten información sintética de las tendencias de cambio. En Valera (2011) se desarrollaron y aplicaron diecinueve indicadores agrupados en seis áreas temáticas. En este trabajo se presentan los resultados de once de ellos, referidos principalmente al sellado antropogénico del suelo. El esquema está basado en los aplicados en quince áreas urbanas europeas durante la realización del proyecto Moland (Monitoring Land Use Changes) (Kasanko y otros, 2006). Más allá de algunas modificaciones puntuales en el proceso de cálculo, en este trabajo se han añadido otros indicadores que profundizan en el análisis. El cuadro 1 recoge la definición, procedimiento de cálculo y fuente utilizada para la elaboración de los indicadores.

III. RESULTADOS

1. LA SITUACIÓN EN 1956

En 1956 tan sólo 3.520 ha del área metropolitana corresponden a superficie construida (SC), un porcentaje sobre el área total (PSC) de 9,51 %. El municipio de Valencia concentra la mayor parte de esta urbanización y sólo Burjassot, Moncada y Godella superan las 100 ha construidas. Del resto cabe destacar los valores inferiores a las 10 ha correspondientes a Emperador, Llocnou de la Corona (términos ambos de muy pequeño tamaño) y Beniparrell (cuadro 2). En este temprano momento del análisis, la superficie construida se concentra en torno a los núcleos urbanos históricos y a la tradicional ruta de comunicaciones norte-sur emplazada sobre la antigua Vía Augusta. Las 2.885 ha ocupadas por las zonas urbanas de alta densidad muestran el claro predominio de éstas sobre las menos densas. Las 634 ha de zonas de baja densidad se corresponden principalmente con las edificaciones dispersas asociadas a la actividad agrícola, las áreas ajardinadas de la ciudad de Valencia y con algunos emplazamientos urbanos desconectados entre sí en Godella, Rocafort y Moncada. Si se exceptúan las edificaciones ligadas al puerto de Valencia, los poblados marítimos y

CUADRO I. Sistema de indicadores: definición, forma de cálculo y fuentes de información

INDICADOR	DEFINICIÓN	CÁLCULO
Superficie construida (SC)	Superficie total ocupada por las áreas construidas, en hectáreas. Indica la dimensión espacial absoluta del sellado artificial del suelo en una fecha determinada.	Total de superficie construida, incluyendo las zonas urbanas de alta y baja densidad. Fuente: (1).
Porcentaje de superficie construida (PSC)	Porcentaje de superficie construida respecto a la superficie total. Indica la dimensión espacial relativa del sellado artificial del suelo en una fecha determinada.	$PSC = (SC / ST) \times 100$ Siendo SC el total de superficie construida, y ST la superficie total. Fuente: (1).
Crecimiento de las superficies construidas (CSC)	Crecimiento total de la superficie construida durante el periodo considerado. Expresa la magnitud porcentual del cambio entre las dos fechas analizadas.	$CSC = ((SC_1 - SC_0) / SC_0) \times 100$ Siendo SC ₁ la superficie construida en la fecha final y SC ₀ la superficie construida inicial. Fuente: (1).
Crecimiento anual de las superficies construidas (ASC)	Ratio entre el crecimiento total de la superficie construida durante el periodo considerado y el número de años transcurridos. Indica el ritmo anual estimado del proceso.	$ASC = (SC_1 - SC_0) / t$ Siendo SC ₁ la superficie en ha construida en la fecha más actual, SC ₀ la superficie construida en la fecha inicial, y t el número de años transcurridos. Fuente: (1).
Porcentaje de superficie construida en el primer km de costa (PCK)	Porcentaje de superficie construida en el primer kilómetro de costa respecto al área total disponible en esa franja. Indica el grado de urbanización del litoral, normalmente asociado al sector turístico.	$PCK = (SCK / SDK) \times 100$ Siendo SCK el total de la superficie construida en el primer km de costa, y SDK la superficie total disponible en dicha franja. Fuente: (1) y (4).
Crecimiento de la población (CP)	Cambio en la población del área de estudio entre dos fechas, en porcentaje. Indica la variación de la presión antrópica directa sobre el conjunto del territorio.	$CP = ((P_1 - P_0) / P_0) \times 100$ Siendo P ₁ el número de habitantes en la fecha más actual y P ₀ en la fecha inicial. Fuente: (2).
Densidad demográfica (DP)	Población respecto a la superficie total del área de estudio. Indica la presión antrópica directa sobre el conjunto del territorio.	$DP = P / ST$ Siendo P el número total de habitantes del área de estudio y ST la superficie total de ésta en km ² . Fuente: (2).
Superficie construida disponible por persona (SCP)	Superficie construida disponible por habitante, en m ² por persona. Indica la media de ocupación del territorio para usos urbanos por habitante.	$SCP = SC / P$ Donde SC es el total de superficie construida (en m ²) en la fecha considerada y P el número de habitantes. Fuente: (1) y (2).
Pérdida de suelos con elevada y muy elevada capacidad de uso (CAB)	Superficie construida sobre suelos con capacidad de uso muy elevada o elevada (clases A y B). Indica la magnitud absoluta de la pérdida de los mejores suelos agrícolas.	Total de la superficie construida sobre suelos con capacidad de uso de clase A y B, en ha. Fuente: (1) y (3).
Porcentaje de pérdida de suelos con elevada y muy elevada capacidad de uso (PCAB)	Superficie construida sobre suelos con capacidad de uso muy elevada o elevada (clases A y B) respecto a la superficie total de esa misma clase de capacidad de uso en la fecha inicial. Indica la magnitud relativa, en porcentaje, de la pérdida de los mejores suelos agrícolas.	$(CAB_1 / SAB_0) \times 100$ Siendo CAB ₁ la superficie construida sobre suelos clase A y B de capacidad de uso y SAB ₀ la superficie total con capacidad de uso A y B en la fecha inicial. Fuente: (1) y (3).
Porcentaje de superficie protegida (Prot)	Porcentaje de superficie con alguna figura de protección (propuesta o aprobada) respecto a la superficie total del área de estudio. Indica la calidad para la conservación del territorio.	$Prot = (Prt / ST) \times 100$ Siendo Prt la superficie protegida y ST la superficie del área de estudio. Las figuras de protección consideradas son parques naturales, lugares de interés comunitario, zonas de especial protección para las aves, paisajes protegidos y parajes municipales. Fuente: (4).

Fuentes: (1) Cartografía de uso/coberturas de elaboración propia. (2) Instituto Nacional de Estadística (INE), Instituto Valenciano de Estadística (IVE). (3) Cartografía de capacidad de uso de los suelos en la Comunidad Valenciana (Antolín, 1998). (4) Consellería de Medi Ambient, Territori i Habitatge. Europarc (<www.europarc-es.org>).

CUADRO 2. Superficie (hectáreas) de las zonas urbanas de alta densidad (UAD) y las zonas urbanas de baja densidad (UBD) en los municipios del área metropolitana de Valencia en 1956, 1984, 1998 y 2006. Elaboración propia

MUNICIPIOS	1956		1984		1998		2006	
	UAD	UBD	UAD	UBD	UAD	UBD	UAD	UBD
Albal	35	7	103	20	152	26	192	28
Albalat dels Sorells	19	2	34	7	47	8	57	9
Alboraya	35	33	129	45	163	50	189	51
Albuixech	15	3	86	3	134	4	137	8
Alcàsser	32	3	101	11	116	16	153	17
Alfajar	36	10	113	23	161	33	177	41
Alfara del Patriarca	29	0	36	0	42	4	49	5
Almàssera	17	10	38	11	48	12	60	13
Benetússer	33	1	62	7	64	7	65	7
Beniparrell	7	1	80	3	132	6	149	7
Bonrepòs i Mirambell	14	0	27	0	32	0	43	0
Burjassot	117	19	205	29	227	40	245	40
Catarroja	70	8	126	33	202	56	237	61
Emperador	1	0	1	0	1	0	2	0
Foios	32	3	55	10	73	10	86	10
Godella	34	71	45	185	53	230	53	248
Llocnou de la Corona	2	0	2	0	2	0	2	0
Massalfassar	10	1	58	1	69	1	73	6
Massamagrell	34	1	101	11	128	16	165	30
Massanassa	39	1	77	8	103	11	138	14
Meliana	39	7	69	12	80	12	102	15
Mislata	44	0	104	5	119	20	134	20
Moncada	59	50	126	121	152	144	212	180
Museros	21	8	64	23	79	24	141	25
Paiporta	29	3	103	16	138	29	195	40
Picanya	24	6	54	17	91	44	98	63
Pobla de Farnals, la	8	3	68	27	96	28	114	31
Puçol	45	10	110	67	170	147	263	184
Puig	30	15	94	86	122	122	130	160
Rafelbunyol	23	1	38	11	89	24	101	31
Rocafort	15	26	22	97	23	117	24	132
Sedaví	20	2	50	3	84	7	89	7
Silla	61	19	199	45	296	62	354	77
Tavernes Blanques	24	0	40	11	45	12	48	12
Valencia	1.783	302	3.136	449	3.662	530	4.164	625
Vinalesa	19	2	25	2	32	4	46	4
Xirivella	29	5	150	17	186	22	232	24
<i>Total A. M. V.</i>	<i>2.885</i>	<i>634</i>	<i>5.931</i>	<i>1.418</i>	<i>7.415</i>	<i>1.881</i>	<i>8.721</i>	<i>2.224</i>

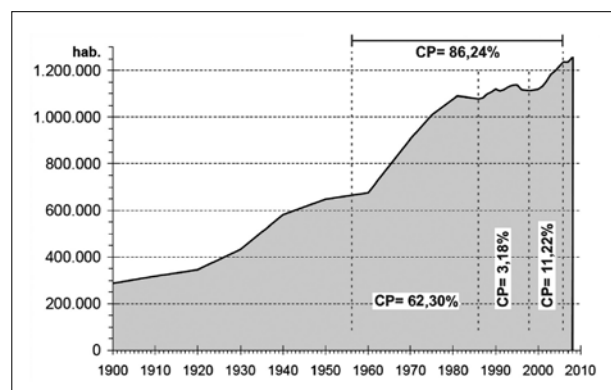


FIG. 3. Crecimiento de la población (CP) en el área de estudio. Elaboración propia a partir de datos oficiales de población del INE e IVE.

algunas pequeñas localizaciones urbanas litorales en El Puig, Puçol, Pobla de Farnals y el sur del municipio de Valencia, la incidencia del sector turístico es muy escasa, si bien el peso superficial de los núcleos marítimos del centro metropolitano hace que el porcentaje de superficie construida en el primer kilómetro de costa (PCK) sea de 11,43 %. Por tratarse de la primera fecha analizada, la densidad de población (DP), con un valor de 1.794 hab./km², es sensiblemente más baja que la que se observará en fases posteriores. No obstante, el temprano desarrollo de la industrialización del área metropolitana y especialmente de la ciudad de Valencia hace que esta cifra sea considerable si se compara con áreas españolas más rurales e incluso con otras urbanas en la misma época.

Este hecho, junto a la característica intensidad de ocupación del suelo por parte de la ciudad mediterránea tradicional, hace que la superficie construida disponible por persona (SCP) se sitúe en tan sólo 52,98 m²/hab. Si bien el principal despegue demográfico, al igual que en muchas otras regiones españolas, se produce a partir de 1960 (Fig. 3), la relevancia socioeconómica de la ciudad de Valencia y su *hinterland* se manifiesta en unos valores de población de partida de cierta relevancia que matizarán, como se verá más adelante, la amplitud de los posteriores crecimientos.

2. LA EXPANSIÓN DEL PERIODO DESARROLLISTA (1956-1984)

El crecimiento de la población (CP) entre 1956 y 1984 es del 62,30 %. La densidad demográfica (DP) que se alcanza en esta última fecha es de 2.912 hab./km². Ambos aspectos tienen una profunda incidencia en la dinámica de expansión urbana hasta mediados de los años ochenta y son indisociables del desarrollo socioeconómico expe-

rimentado, en mayor o menor medida, en todo el país. El crecimiento de la superficie construida (CSC) es de 108,80 % durante este periodo, claramente superior, por tanto, al experimentado por la población. La superficie construida disponible por persona (SCP) ha aumentado también hasta los 68,16 m²/hab. Ambos indicadores muestran, por tanto, una ocupación del suelo para usos urbanos menos intensiva que en el pasado (cuadro 3).

En 1984 la superficie construida (SC) es de 7.349 ha, un porcentaje respecto al total (PSC) de 19,85 %. La media de crecimiento anual (ASC) durante los 28 años transcurridos se sitúa, por tanto, en la considerable cifra de 136,77 ha/año. De nuevo es la ciudad de Valencia la que concentra la mayor parte de este incremento, seguida en mucha menor medida por los municipios de Silla, Moncada, Burjassot y Godella. Es precisamente en estos últimos tres municipios, en el sector noroeste de Puçol y en la franja litoral de El Puig, Pobla de Farnals y sur de Valencia, donde se aprecia una mayor expansión de las zonas urbanas de baja densidad. No obstante, ha sido predominante el crecimiento de las zonas de mayor densidad. Se han ampliado así las áreas residenciales de la totalidad de los municipios y, en muchos de ellos, también han crecido de forma muy significativa áreas industriales preexistentes o creadas ex novo.

Las nuevas superficies construidas se localizan preferentemente junto a los núcleos precedentes y a lo largo de las principales vías de comunicación metropolitanas. La excepción la constituyen las nuevas urbanizaciones (por ejemplo, El Puig, Pobla de Farnals y Alcàsser) e incipientes polígonos industriales, como el de Albuixech-Massalfassar. La coalescencia y ampliación de los poblados marítimos y la ciudad de Valencia, así como la aparición de nuevos núcleos industriales o de raigambre turística que acabamos de mencionar, han motivado que el porcentaje de superficie construida en el primer kilómetro de costa se haya elevado hasta 22,66 %, casi el doble del valor de 1956.

Pese a que aquí se ha analizado en conjunto todo el periodo comprendido entre 1956 y 1984, Rosselló y otros (1988), a partir de los datos demográficos, indican que se pueden diferenciar en él dos fases para el área metropolitana de Valencia: una, entre 1960 y 1975, de fuerte movimiento inmigratorio y elevados índices de incremento para la práctica totalidad de los municipios; la siguiente fase, desde 1975 hasta mediados de los ochenta, de desaceleración del proceso, descenso de la corriente inmigratoria y, por tanto, una dinámica menos expansiva, que tiene como causas principales la crisis económica iniciada en 1973 y la pérdida de peso demográfico de la ciu-

CUADRO 3. Indicadores aplicados en el área metropolitana de Valencia. Elaboración propia

INDICADOR	1956	1984	1998	2006	
Superficie Construida (SC)	3.520	7.349	9.296	10.945	ha
Porcentaje de Superficie Construida (PSC)	9,51	19,85	25,11	29,56	%
Porcentaje de Superficie Construida en el primer km de costa (PCK)	11,43	22,66	27,38	31,21	%
Densidad Demográfica (DP)	1.794	2.912	3.005	3.342	hab/km ²
Superficie Construida disponible por Persona (SCP)	52,98	68,16	83,56	88,46	m ² /hab
	1956-2006	1956-1984	1984-1998	1998-2006	
Crecimiento total de la Superficie Construida (CSC)	210,98	108,80	26,49	17,74	%
Crecimiento anual de la Superficie Construida (ASC)	148,51	136,77	139,07	206,15	ha/año
Crecimiento de la Población (CP)	86,24	62,30	3,18	11,22	%
				1984-2006	
Pérdida de Suelos con Elevada y Muy Elevada Capacidad de Uso (CAB)				2.453	ha
Porcentaje de Pérdida de Suelos con Elevada y Muy Elevada Capacidad de Uso (PCAB)				13,31	%
				2007	
Porcentaje de Superficie Protegida (PROT)				19,48	%

dad de Valencia dentro del área metropolitana. Aunque es indudable que el desigual comportamiento de la población tuvo consecuencias remarcables en la dinámica experimentada por las superficies artificiales, la falta de una fecha intermedia de análisis hace que no quede reflejada implícitamente en nuestros datos. No hay que olvidar tampoco las progresivas restricciones urbanísticas sobre el suelo que se van aplicando desde los años setenta y especialmente, como veremos, desde finales de los ochenta.

3. LA CONTINUACIÓN DEL CRECIMIENTO HASTA 1998

Ya se ha mencionado el desigual comportamiento demográfico del periodo anteriormente analizado. El descenso del flujo inmigratorio y el escaso crecimiento natural determinan que el incremento de la población (CP) entre 1984 y 1998 se sitúe en 3,18 %, un valor sensiblemente inferior al constatado para el resto de intervalos analizados. Aunque de menor entidad, la evolución sigue siendo positiva, de manera que la densidad demográfica (DP) se sitúa en 3.005 hab./km² en 1998. Si bien estos datos, así como la progresiva aprobación y aplicación de los Planes Generales de Ordenación Urbana (PGOU) podrían hacer prever una significativa ralentización del crecimiento de las superficies construidas, los datos obtenidos muestran que no ocurre así, sino que los usos urbanos del suelo han continuado su expansión, incluso a un

ritmo medio superior al constatado para los periodos anteriores. Así, el crecimiento de las superficies construidas (CSC) alcanza el 26,49 %, cifra elevada si consideramos la relativa brevedad de este intervalo analizado. Atendiendo al ritmo medio de crecimiento (ASC), se observa un valor de 139,07 %, superior, por tanto, al estimado para el periodo 1956-1984.

Hay una multiplicidad de razones que se pueden aducir para tratar de explicar este comportamiento. Por un lado, los procesos de desconcentración urbana de la ciudad de Valencia y algunos de los municipios más cercanos, así como la mejora significativa en las vías de comunicación, hacen que, si bien pierden importancia relativa en sus funciones residencial e incluso industrial, mantengan o incrementen las administrativas y de servicios en el ámbito de una orla de municipios cada vez mayores. Además, los PGOU, al tiempo que suponen una regulación a la urbanización descontrolada de épocas anteriores, planifican crecimientos quizá más extensivos al incluir dotaciones y equipamientos públicos que no eran tenidos en cuenta en las iniciativas de los propietarios urbanos del suelo (Gaja y Boira, 1994). En este sentido cabe mencionar la dotación de polígonos industriales de cierta entidad en la gran mayoría de municipios, polígonos que en muchas ocasiones incluyen una reserva de suelo no construido, pero ya urbanizado, en previsión de la futura localización de empresas. En definitiva, se trata de una utilización del suelo para usos urbanos cada vez más extensiva en relación al contingente demográfico censado

en los respectivos entes municipales del área y que se plasma en una elevación de la superficie construida disponible por habitante (SCP) de 83,56 m²/hab.

Como resultado de todo lo expuesto, en 1998 la superficie construida (SC) en el área metropolitana de Valencia es de 9.296 ha, un porcentaje (PSC) del 25,11 %. Corresponden a zonas urbanas de alta densidad un total de 7.415 ha (20,03 % de la superficie metropolitana), frente a las 1.881 ha (5,08 %) de las zonas de baja densidad. En ambos casos, el crecimiento se ha concentrado principalmente en torno a los núcleos y ejes ya indicados para el intervalo temporal anterior, produciéndose una progresiva coalescencia y compactación de los terrenos urbanos preexistentes, que en muchos casos ha conducido a la parcial o total conurbación de varios municipios al norte y sur de la ciudad de Valencia. Los emplazamientos turísticos e industriales del litoral no han sido ajenos a estas tendencias y el porcentaje de superficie urbanizada en el primer kilómetro de costa alcanza en esta fecha el 27,38 %.

4. LA GRAN ACELERACIÓN DESDE 1998 HASTA 2006

En 2006 la superficie construida (SC) en el área metropolitana de Valencia se eleva hasta las 10.945 ha, un porcentaje sobre la superficie total (PSC) de 29,56 %. Así, en los ocho años transcurridos desde 1998, el crecimiento urbano (CSC) ha sido del 17,74 %, cifra superior a la experimentada por la población del área (CP), pues ésta es del 11,22 % en ese mismo periodo. Aunque la densidad demográfica (DP), con 3.342 habs./km², es muy elevada, su incremento no explica por sí solo la dinámica experimentada por las superficies construidas. Atendiendo al crecimiento medio anual (ASC) de 206,15 ha/año, el proceso se ha acelerado considerablemente respecto al periodo anterior. De nuevo se aprecia una ocupación urbana del suelo cada vez más extensiva que ha tenido como consecuencia que la superficie construida disponible por persona (SCP) alcance los 88,46 m²/hab.

La tipología y localización de las nuevas áreas urbanas sigue siendo similar a las observadas para los periodos precedentes (Fig. 4). Así, las zonas urbanas de alta densidad representan 8.721 ha (23,56 %) frente a las 2.224 ha (6,01 %) de las de baja densidad. Los PGOU, Planes Parciales y Planes de Actuación Integral (PAI) han planificado y delimitado progresivamente la urbanización de amplias zonas del territorio, haciendo retroceder o desaparecer muchos de los espacios agrícolas intensivos tradicionales (la Huerta) adyacentes o intermedios

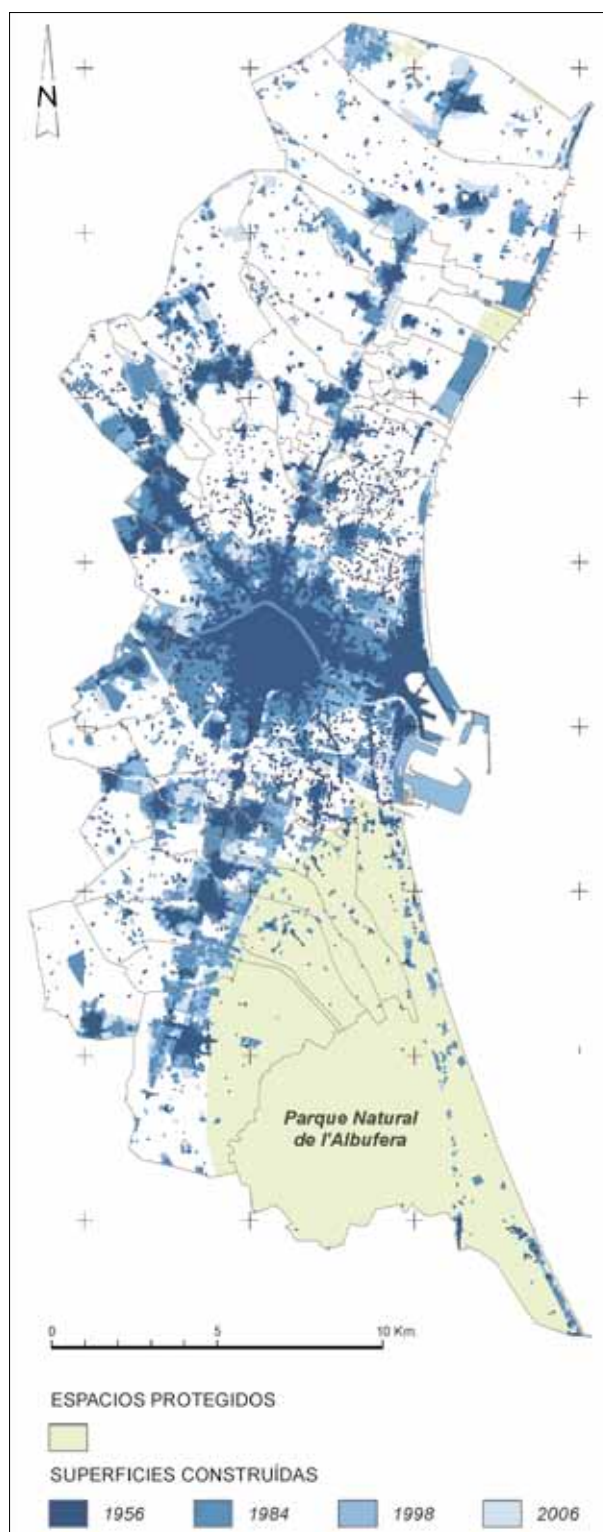


FIG. 4. Síntesis del crecimiento urbano (1956-2006) en la franja litoral del área metropolitana de Valencia. Elaboración propia.

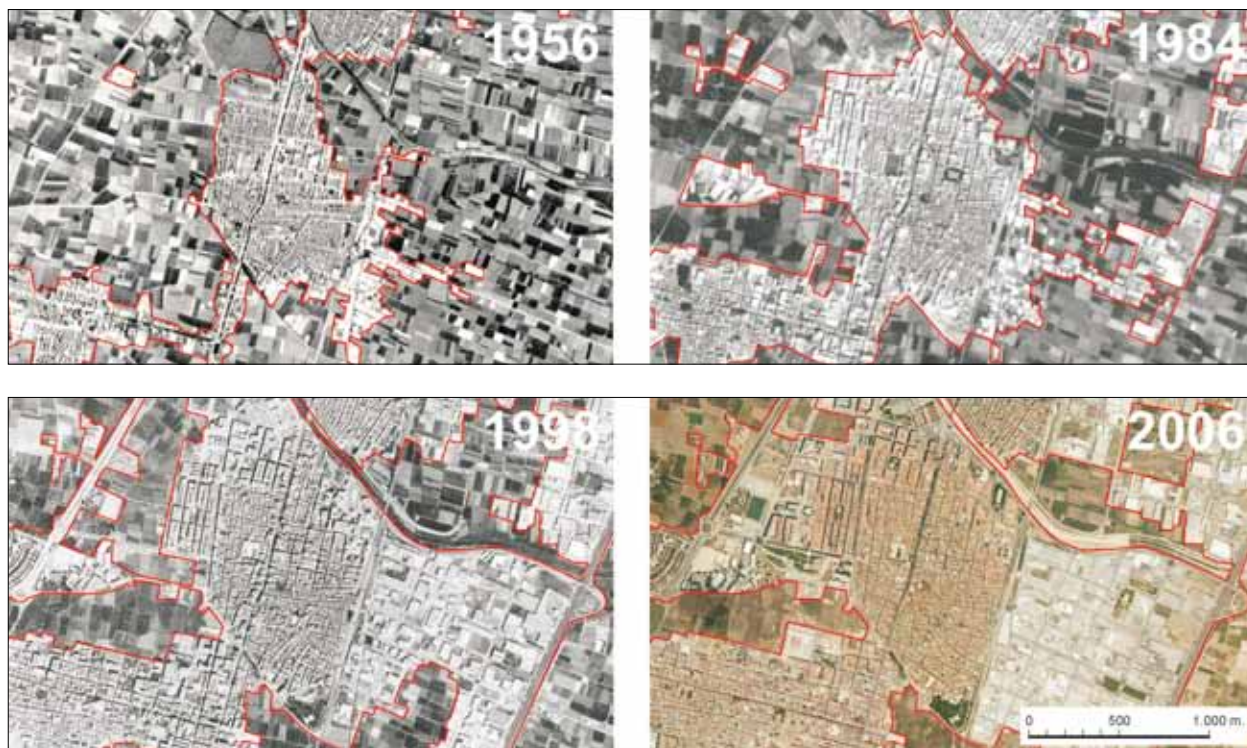


FIG. 5. Expansión industrial en los municipios de Massanassa y Catarroja. Elaboración propia.

respecto a los núcleos y ejes urbanos preexistentes (Fig. 5). Quizá el mejor ejemplo lo constituya la propia ciudad de Valencia y municipios limítrofes, pues se ha trocado un crecimiento con prolongaciones tentaculares en las principales vías de acceso por otro en «mancha de aceite» uniforme, que ha dado como resultado una forma casi circular con el núcleo histórico en el centro y los arcos de circunvalación y Plan Sur como límites alcanzado progresivamente por la superficie construida.

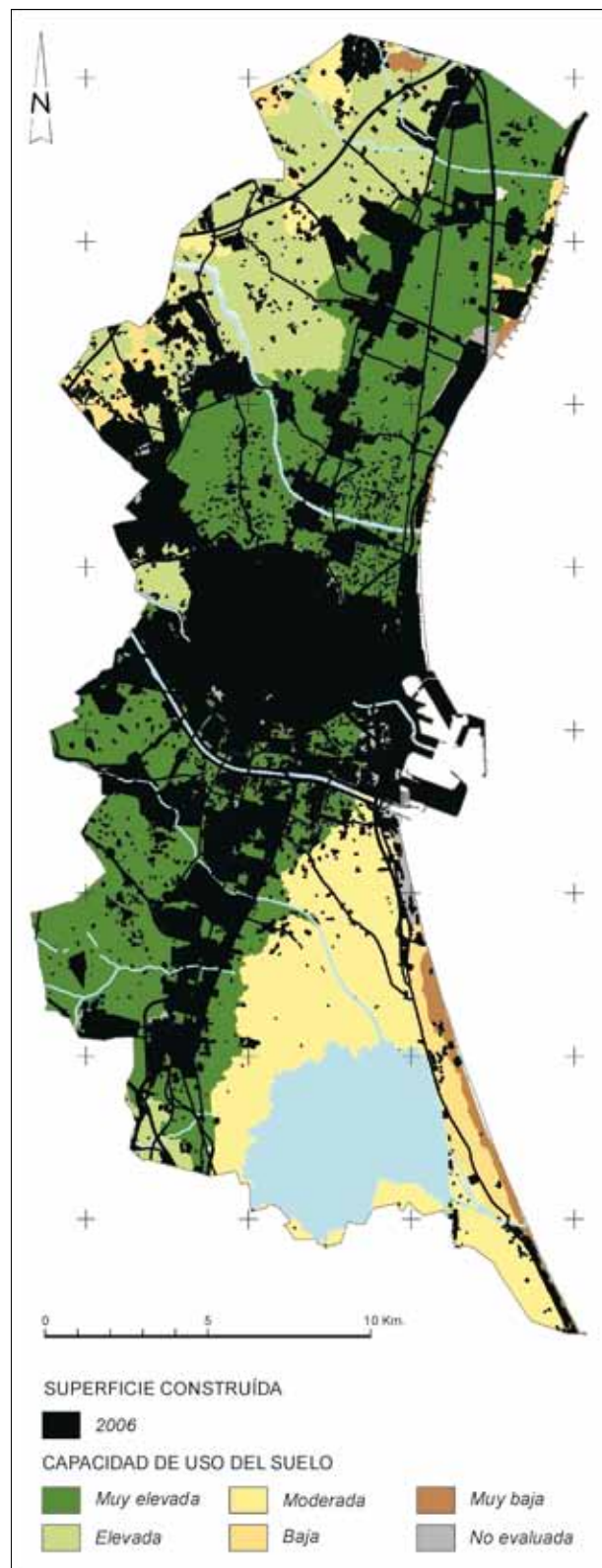
El crecimiento urbano constatado para la práctica totalidad del área metropolitana ha afectado también al primer kilómetro de la franja litoral, que muestra un porcentaje construido (PCK) en esta última fecha del 31,21 %. El Puig, Alboraya y especialmente Valencia han sido los municipios con mayor incidencia de este incremento. En ese sentido, es de destacar por su impacto superficial el emplazamiento en dicha franja de la Zona de Actividades Logísticas (ZAL) del puerto autónomo de Valencia.

La presencia de amplias zonas húmedas, actualmente protegidas, además de la elevada productividad de los cultivos hortícolas, ha motivado que el elevado precio del suelo limitase parcialmente un modelo de urbanización más extensivo. En cualquier caso, el consumo de suelo para la construcción ha sido muy importante y se ha

producido mayoritariamente sobre suelos con capacidad de uso muy elevada y que, como se puede apreciar en la figura 6, en la provincia se concentran principalmente en el área de estudio. Así, entre 1984 y 2006, la pérdida de suelos con elevada y muy elevada capacidad de uso (CAB) ha sido de 2.453 ha, cifra que representa un porcentaje sobre el total de estos suelos en el área de estudio (PCAB) del 13,31 %. El área receptora de buena parte de las nuevas superficies construidas lo constituye el sistema de agricultura intensiva de regadío de la Huerta, de especial valor ambiental, paisajístico, económico, histórico y cultural (PATHV, 2008). La incidencia del problema es mayor, si cabe, si se considera que la superficie con alguna figura de protección (Prot) en 2007 asciende al 19,48 %.

IV. CONCLUSIONES

Las superficies construidas han experimentado un espectacular incremento durante el último medio siglo en los municipios de la franja litoral del área metropolitana de Valencia. Si en 1956 estos usos (sc) representaban 3.520 ha y un porcentaje (psc) de 9,51 % sobre el total, los valores de 2006 alcanzan 10.945 ha para el primer



indicador y 29,56 % para el segundo. El crecimiento total (CSC) se sitúa, por tanto, en 210,98 % para todo el periodo, con un ritmo medio anual (ASC) de 148,51 ha/año. No obstante, el proceso no ha sido homogéneo ni en el tiempo ni en el espacio. El periodo 1956-1984, de mayor duración y en el que se han producido la mayor parte de las modificaciones socioeconómicas que están detrás de esta dinámica, contempla el volumen principal del crecimiento urbano constatado, aunque los ritmos medios de los intervalos posteriores serán incluso mayores, especialmente entre 1998 y 2006.

Durante los cincuenta años transcurridos, el incremento de la población (CP) ha sido del 86,24 %. La ya considerable densidad de población (DP) presente en 1956, con 1.794 habs./km², alcanza los 3.342 habs./km² en 2006. Aunque este auge demográfico, con la inmigración desde regiones rurales como componente principal, sea el factor explicativo con mayor incidencia, no es el único. Gradualmente, se han venido produciendo profundos cambios en la ocupación urbana del suelo, que han tendido a un carácter cada vez más extensivo de la misma. Los usos industriales, recreativos y de comunicación, entre otros, han demandado la progresiva urbanización de suelos agrícolas o forestales. Así, atendiendo a la superficie construida disponible por persona (SCP), se observa que ésta se incrementa de 52,98 m²/hab. hasta 88,46 m²/hab., cifra esta última elevada pero por debajo de la registrada en regiones en las que el fenómeno de la segunda residencia o el turismo tienen mayor incidencia. Pese al mencionado cambio de tendencias en el uso del suelo, las zonas urbanas de alta densidad han mantenido la preeminencia durante todo el periodo sobre las de baja densidad.

Si se analiza la dinámica espacial, los principales núcleos y ejes preexistentes son los que han ido expandiéndose y concentrando a su alrededor el crecimiento de las superficies construidas. La propia ciudad de Valencia ha ido fagocitando progresivamente las pedanías y enclaves urbanos circundantes, extendiéndose en forma de «mancha de aceite» hasta sus límites actuales. El resto de municipios ha mostrado un comportamiento parecido, con la coalescencia y compactación de los emplazamientos urbanos previos hasta la creación de facto de auténticas conurbaciones, especialmente en el caso de la zona sur. Municipios de pequeño tamaño como Benetússer, Emperador, Llocnou de la Corona y Tavernes Blanques han urbanizado más del 80 % de su término en 2006. Otros más

FIG. 6. Capacidad de uso de los suelos en la franja litoral del área metropolitana de Valencia. Elaboración propia a partir de COPUT (1998).

grandes superan el 60 % de superficie total construida, es el caso de Mislata, Burjassot y Rocafort.

La relevancia del proceso en la franja litoral no ha sido tan intensa como en otras áreas costeras del Mediterráneo, debido principalmente a la relativamente baja incidencia económica del sector turístico en la región metropolitana y a las progresivas restricciones a la urbanización que han supuesto amplias áreas inundables o protegidas. La urbanización en el primer kilómetro de costa (PCK), no obstante, se ha incrementado desde el 11,43 % en 1956 al 31,21 % en 2006.

En síntesis, se puede hablar de una importante incidencia del proceso de sellado artificial del suelo por crecimiento urbano o *soil sealing* en el área metropolitana de Valencia durante todo el periodo analizado. El crecimiento urbano se ha desarrollado mayoritariamente sobre suelos con elevada y muy elevada capacidad de uso, capaces de sostener durante siglos una intensa y productiva actividad agrícola. Además, hay que considerar que el área todavía no sellada incluye espacios de elevado valor ambiental (marjales o zonas húmedas litorales), que han recibido por ello algún tipo de figura de protección.

BIBLIOGRAFÍA

- ACOSTA, J. A., A. FAZ y S. MARTÍNEZ-MARTÍNEZ (2007): «Crecimiento urbano e industrial en la ciudad de Murcia y alrededores entre 1956 y 1999: cambios en los usos del suelo», en N. Bellifante y A. Jordán (eds.). *Tendencias actuales de la ciencia del suelo*. Universidad de Sevilla, Sevilla, pp. 895-901.
- ALMENAR, R., E. BONO y E. GARCÍA (dirs.) (1998): *La sostenibilidad del desarrollo: el caso valenciano*. Fundación Bancaja, Valencia, 514 pp.
- ANÓ, C., y J. SÁNCHEZ (2003): *Orientaciones de uso agrario. Una metodología para la planificación de usos del suelo en la Comunidad Valenciana*. CSIC, Madrid, 129 pp. (Biblioteca de Ciencias, 5).
- BIRD, A. C., J. C. TAYLOR y T. R. BREWER (2000): «Mapping National Park landscape from ground, air and space». *International Journal of Remote Sensing*, vol. 23, núm. 13-14, pp. 2.719-2.736.
- CEC (2002): *Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Towards a Thematic Strategy for Soil Protection*. Commission of the European Communities, Bruselas.
- COPUT (1998): *El suelo como recurso natural en la Comunidad Valenciana*. Consellería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes, Generalitat Valenciana, Valencia, 187 pp. (Colección Territori, 8).
- CUADRADO, S., A. DURÀ y H. ESTALELLA (2006): «La transformación de los asentamientos en el litoral turístico catalán: análisis cartográfico y estadístico del Alt Empordà». *Investigaciones Geográficas*, núm. 40, pp. 159-182.
- DOGV (1986): «Ley de la Generalitat Valenciana 12/1986, de 31 de diciembre, de creación del Consell Metropolità de l'Horta». *Diari Oficial de la Generalitat Valenciana* (Valencia), 505.
- (2004): «Decreto 259/2004, de 19 de noviembre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de l'Albufera. [2004/11941]». *Diari Oficial de la Generalitat Valenciana* (Valencia), 4.890.
- EEA (2002): *Proceedings of the Technical Workshop on Indicators for Soil Sealing*. Technical report 80, European Environment Agency, Copenhagen.
- (2006a): *Land accounts for Europe 1990-2000. Towards integrated land and ecosystems accounting*. EEA Report 11/2006, European Environment Agency, Copenhagen.
- (2006b): *Urban sprawl in Europe. The ignored challenge*. EEA Report 10/2006, European Environment Agency, Copenhagen.
- FRICKE, R., y E. WOLFF (2002): «The Murbandy Project: development of land use and network databases for the Brussels area (Belgium) using remote sensing and aerial photography». *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, vol. 4, núm. 1, pp. 33-50.
- GAJA, F., y J. V. BOIRA (1994): «Planeamiento y realidad urbana en la ciudad de València (1939-1989)». *Cuadernos de Geografía*, núm. 55, pp. 63-89.
- IBÁÑEZ, J. J., A. LÓPEZ-LAFUENTE y M. C. IBÁÑEZ (2005): «La pérdida y transformación acelerada de la edafosfera: sellado, tecnosuelos y urbisuelos», en R. Jiménez-Ballesta y A. M. Álvarez (eds.): *Libro de actas del II Simposio Nacional sobre Control de la Degradación de Suelos* Vol. 2, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, pp. 151-189.
- KASANKO, M., J. I. BARREDO, C. LAVALLE, N. MCCORMICK, L. DEMICHELI, V. SAGRIS y A. BREZGER (2006): «Are European cities becoming dispersed? A comparative analysis of 15 European urban areas». *Landscape and Urban Planning*, núm. 77, pp. 111-130.
- MARM (2009): *Escenario de los usos del territorio en Eu-*

- ropa: análisis cualitativo y cuantitativo*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid.
- NUSSL, H., D. HAASE, M. LANZENDORF y H. WITTMER (2009): «Environmental impact assessment of urban land use transitions. A context-sensitive approach». *Land Use Policy*, núm. 26, pp. 414-424.
- OJEDA, J., y A. VILLAR (2006): «Evolución del suelo urbano/alterado en el litoral de Andalucía (España): 1998-2002». *Geofocus*, núm. 7, pp. 73-99.
- PATHV (2008): *Plan de Acción Territorial de Protección de la Huerta de Valencia*. Generalitat Valenciana, Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge, Valencia, [en línea] < www.cma.gva.es/pathuerta >. [Consulta: 18-07-2011.]
- PERDIGAO, V., y A. ANONNI (1997): *Technical and methodological guide for updating Corine land cover database*. Comisión Europea, Eur 17288, Bruselas/Luxemburgo, 140 pp.
- ROSSELLÓ, V. M., M. J. TEIXIDOR y J. V. BOIRA (1988): *La comarca de l'Horta. Área metropolitana de València*. Generalitat Valenciana, Conselleria d'Administració Pública, Valencia, 107 pp.
- SÁNCHEZ-ESPESO, J.M. (2000): «Análisis del proceso de rectificación de una imagen aérea de eje vertical para obtener una ortoimagen digital». *Mapping*, núm. 64, pp. 20-32.
- SCALENGHE, R., y F. AJMONE-MARSAN (2009): «The anthropogenic sealing of soils in urban areas». *Landscape and Urban Planning*, núm. 90, pp. 1-10.
- TAYLOR, J. C., T. R. BREWER y A. C. BIRD (2000): «Monitoring landscape change in the National Parks of England and Wales using aerial photo interpretation». *International Journal of Remote Sensing*, vol. 21, núm. 13-14, pp. 2.737-2.752.
- THOMLINSON, J. R., y L. Y. RIVERA (2000): «Suburban growth in Luquillo, Puerto Rico: some consequences of development on natural and seminatural systems». *Landscape and Urban Planning*, núm. 49, pp. 15-23.
- TREITZ, P., y J. ROGAN (2004): «Remote sensing for mapping and monitoring land-cover and land-use change: an introduction». *Progress in Planning*, vol. 61, núm. 4, pp. 269-279.
- VALERA, A. (2011): *Dinámica espacio-temporal de usos/cubiertas del suelo y sostenibilidad ambiental en áreas metropolitanas de la Comunidad Valenciana*. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Biológicas, Universitat de València.
- C. ANÓ y J. SÁNCHEZ (2007): «Crecimiento urbano (1956-1998) en el entorno metropolitano de Alacant-Elx (Comunidad Valenciana)». *Boletín de la AGE*, núm. 44, pp. 367-370.

