

## ***CRECIMIENTO URBANO (1956-1998) EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SANT JOAN D'ALACANT (COMUNIDAD VALENCIANA)\****

Antonio VALERA LOZANO - Carlos AÑÓ VIDAL - Juan SÁNCHEZ DÍAZ  
Departamento de Planificación Territorial. Centro de Investigaciones sobre Desertificación -CIDE- (Consejo Superior de Investigaciones Científicas – Universitat de Valencia – Generalitat Valenciana)

**RESUMEN:** En este trabajo se analiza la dinámica espacio temporal de los usos urbanos durante la segunda mitad del siglo XX en el municipio de Sant Joan d'Alacant, perteneciente al entorno metropolitano de Alacant-Elx. A partir de fotogramas aéreos correspondientes a las fechas de 1956, 1985 y 1998 y mediante métodos de análisis cartográficos con Sistemas de Información Geográfica, se han establecido los cambios acumulativos de los usos urbanos del suelo. Los resultados obtenidos muestran la importancia que ha tenido el proceso de crecimiento urbano a lo largo de todo el periodo y, especialmente, el alto porcentaje de la superficie municipal destinado a este uso en el último momento considerado. En 1956, fecha de inicio del análisis, predominaba la utilización agrícola y forestal (95,2%). Treinta años después el uso urbano representaba el 32,7% de la superficie total, alcanzando el 40,9% en 1998.

**PALABRAS CLAVE:** Dinámica espacio-temporal, crecimiento urbano, fotografía aérea, Sistemas de Información Geográfica, litoral alicantino.

**ABSTRACT:** This paper analyses the spatial and temporal dynamics of the urban uses during the second half of the 20<sup>th</sup> century in the municipality of Sant Joan d'Alacant, which is located in Alacant-Elx metropolitan area. Changes in urban uses were established by using the aerial photographs dated in 1956, 1985 and 1998 and map analysis based on Geographical Information Systems. The results show the importance of the process of urban growth from 1956 to 1998 and, particularly, the high percentage of municipal area dedicated to urban uses in the latter date. Whereas in 1956 agricultural and forest uses were prevailing (92%), in 1985 and 1998 the urban use represented 32.7% and 40.9% of the total area, respectively.

**KEY WORDS:** Spatial and temporal dynamic, urban growth, aerial photograph, Geographical Information Systems, Mediterranean coastal areas.

**RÉSUMÉ:** Cet article a pour objet l'analyse de la dynamique spatiale et temporelle des utilisations urbaines durant la deuxième moitié du vingtième siècle dans la municipalité de Sant Joan d'Alacant, qui se localise dans le milieu métropolitain d'Alacant-Elx. A partir des photogrammes aériens qui correspondent aux dates suivantes: 1956, 1985 et 1998 et moyennant les méthodes d'analyses cartographiques et l'utilisation du Système d'Information Géographique, il a été établi les changement cumulatifs des utilisations urbaines du sol. Les résultats obtenus montrent l'importance de la croissance urbaine pendant la période d'étude, spécialement le pourcentage élevée de la surface municipale destinée à cette utilisation à l'issue de l'étude. En 1956, date d'initiation de l'analyse a prédominé l'utilisation agricole et forestale (95,2%). Trente ans après, l'utilisation urbaine a représenté 32,7% de la surface totale, et a atteint 40,9% en 1998.

---

\* Este trabajo se ha realizado gracias a una beca de formación de personal investigador otorgada por el CSIC y la Fundación Bancaja (BOE 9-12-2002).

**MOTS-CLÉS:** Dynamique spatiale et temporeles, croissance urbaine, photographie aérienne, Systèmes d'Information Géographique, côte méditerranéenne.

**RESUMO:** Neste trabalho analisa-se a dinâmica espaço temporal dos costumes urbanos durante a segunda metade do século XX no município de Sant Joan d'Alacant, que pertence à periferia metropolitana de Alacant-Elx. Com os fotogramas aéreos correspondentes a 1956, 1985 e 1998 e usando métodos de análises cartográficos com Sistemas de Informação Geográfica, estabeleceram-se as modificações acumulativas dos usos urbanos do solo. Os resultados obtidos mostram a importância que teve o processo do crescimento urbano durante todo o período e, especialmente, a alta percentagem da superfície municipal destinada a este uso neste último momento considerado. Em 1956, data do início do análise, predominava o uso agrícola e florestal (95,2%). Trinta anos depois o uso urbano representava o 32,7% da superfície total, atingindo o 40% em 1998.

**PALAVRAS CHAVE:** Dinâmica espaço-temporal, crescimento urbano, fotografia aérea. Sistemas de Informação Geográfica, litoral alicantino.

## I. INTRODUCCIÓN.

Los elevados ritmos de crecimiento urbano que se registran en gran parte del mundo son un fenómeno que tiene sus raíces en los grandes cambios socioeconómicos que se producen a partir de la revolución industrial y que encuentran su punto álgido en la segunda mitad del siglo XX (ANTROP, 2004). El núcleo central de estos cambios ha sido el progresivo auge del sector secundario y terciario frente a las tradicionales actividades agropecuarias, dinámica con una clara repercusión sobre el territorio en forma de cambios de usos, experimentando una fuerte expansión superficial los urbanos.

Resultan cada vez más evidentes las consecuencias directas o indirectas indeseadas derivadas del crecimiento urbano, tanto sobre la economía y la sociedad (BENGSTON *ET AL.*, 2004), como sobre el medio ambiente. Entre las principales repercusiones medioambientales podemos destacar las siguientes: impactos sobre el ciclo hidrológico (ARTHUR-HARTRANFT *ET AL.*, 2003); alteraciones microclimáticas (VOOGT y OKE, 2003); aumenta la demanda de vertederos para el tratamiento de los residuos urbanos (LEAO *ET AL.*, 2004); contaminación de suelos y agua (REN *ET AL.*, 2003), emisión de contaminantes atmosféricos (AVERY *ET AL.*, 2001); fragmentación de hábitats naturales (GIBB y HOCHULI, 2002), o la pérdida de suelos agrícolas y forestales (LAWRENCE *ET AL.*, 2002).

Las áreas costeras del Mediterráneo han experimentado un fuerte proceso de urbanización durante las últimas décadas (PLAN BLEU, 2001). En la Comunidad Valenciana, al igual que en gran parte de la franja mediterránea, los llanos aluviales, que acogen los suelos con mayor capacidad de uso agrario (ANTOLÍN y AÑÓ, 1998; AÑÓ y SÁNCHEZ, 2003), han mostrado con gran virulencia en su paisaje los cambios socioeconómicos recientes. Durante la segunda mitad del siglo XX se introdujeron notorias modificaciones en las estructuras productivas,

alcanzando a la propia composición del paisaje por el crecimiento de la superficie urbana y/o urbanizada por la industria, el turismo, la implantación de infraestructuras ligadas a estas actividades, la aparición de segundas residencias cercanas a las grandes ciudades o por una combinación de varios de estos factores (PASCUAL, 2001).

En este contexto se ha analizado la dinámica espacio-temporal de los usos urbanos desde mediados del siglo XX en el Entorno Metropolitano de Alacant-Elx, espacio que concentra el 43 % de la población de la provincia de Alicante y que presenta, al margen de las funciones administrativas propias de la capital provincial, un gran dinamismo económico. En el conjunto del área metropolitana los municipios de Sant Joan d'Alacant, Sant Vicent del Raspeig, Mutxamel y Crevillent son los que han experimentado un crecimiento urbano más espectacular relacionado con la proximidad a los centros metropolitanos (Alacant y Elx) y a las principales vías de comunicación.

Un buen ejemplo es Sant Joan d'Alacant, situado a unos 8 km al noroeste de la capital y a menos de 1 km de la costa (FIGURA 1). Con una superficie total de 962 ha, acoge en 2003 a 18.107 habitantes (densidad de 1.883 hb./km<sup>2</sup>). A continuación se presentan los resultados del análisis de los cambios de usos urbanos del suelo en los últimos 50 años. Las transformaciones se han establecido para tres momentos (1956, 1985 y 1998), distinguiéndose dos categorías de usos urbanos (Alta y Baja Densidad) y una categoría no urbana.

## **II. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO**

Mediante métodos de análisis cartográfico con Sistemas de Información Geográfica (SIG) se han establecido los cambios acumulativos de los usos del suelo a partir de los fotogramas aéreos correspondientes a 1956, 1985 y 1998. Con este fin se ha diseñado un SIG estructurado bajo dos conceptos fundamentales: la versatilidad de manejo y la integración de los distintos formatos de información utilizados. Cuatro módulos, ya clásicos, han estructurado su desarrollo (BURROUGH y MCDONNELL, 1998): recogida de información, gestión de las bases de datos, análisis y modelización, presentación y salida de la información.

La fotointerpretación de fotogramas aéreos es una de las metodologías más utilizadas para extraer información acerca de los usos y cubiertas del suelo. La disponibilidad de vuelos fotogramétricos, incluso para las primeras décadas del siglo XX, así como el relativo bajo coste de los fotogramas y la alta resolución espacial de los mismos, han llevado al empleo de la fotografía aérea en muchos trabajos sobre cambios de usos urbanos del suelo (p. ej. FRICKE y WOLFF, 2002; HATHOUT, 2002; HEROLD *ET AL.*, 2003). También en este estudio se han utilizado como fuente fundamental para establecer la dinámica urbana, los foto-

gramas aéreos pertenecientes a las fechas de 1956-57 y 1984-85, y una ortofoto digital de gran resolución para 1997-98.

El escaneado de los fotogramas aéreos ha resultado un proceso clave con vistas a optimizar la homogeneización de la información de partida. Utilizando un *scanner* de gran formato y alta resolución, se ha incrementado el detalle de los fotogramas homogeneizando su resolución y aproximándola a la de la ortofoto digital. Gracias a este proceso, el nivel de detalle al que se ha extraído información de las tres fechas se sitúa a una escala aproximada de 1:10.000.

En relación con las tipologías de usos consideradas en el área de estudio, se han establecido tres clases, dos de ellas urbanas y la tercera no urbana. Las dos primeras están constituidas por aquellas superficies artificiales construidas y sus terrenos asociados (patios, jardines, etc.) destinadas a infraestructuras o actividades residenciales, industriales o comerciales, siempre y cuando queden dentro de unidades compactas de edificación, es decir, que puedan ser delimitadas por un polígono cerrado que las separe de las áreas dedicadas exclusivamente a usos agrícolas o forestales. Son consideradas, por tanto, como no urbanas, las superficies dedicadas a estos usos así como las infraestructuras (por ejemplo canales artificiales, vías de comunicación interurbanas o balsas para el riego) que no están incluidas dentro de lo que denominamos unidades compactas de edificación. También se consideran no urbanas aquellas unidades que no puedan ser correctamente delimitadas a escala 1:10.000.

La distinción entre las dos categorías de usos urbanos responde a la mayor o menor presencia de vegetación o suelo desnudo en la matriz construida (THOMLINSON y RIVERA, 2000): las áreas urbanas en las que la superficie construida es superior al 80% han sido consideradas como Urbano de Alta Densidad, mientras que aquéllas cuya superficie construida es inferior al 80% son consideradas Urbano de Baja Densidad.

La extracción de la información se ha efectuado en dos niveles. En primer lugar, se construyó la base de datos geométricos, proceso de digitalización vectorial, teniendo en cuenta las clases de uso del suelo previamente establecidas. Con este fin, y utilizando técnicas convencionales de fotointerpretación (TAYLOR ET AL., 2000), se digitalizaron en pantalla los elementos espaciales identificables en la fotografía aérea. En segundo lugar, se construyeron las tablas de bases de datos asociadas, asignándose los identificadores de las clases de leyenda a los polígonos digitalizados.

La información incorporada al SIG ha sido clasificada según la escala original de obtención y el área temática a la que pertenece para conseguir una correcta gestión de las bases de datos. A fin de evitar errores de desplazamiento cada ca-

pa temática incorporada u obtenida se presenta en un sistema de referencia espacial común, partiendo de la base topográfica de la cartografía en formato digital a escala 1:10.000 de la Consellería de Medio Ambiente de la Generalitat Valenciana. Por último, en la fase de análisis se han obtenido valores absolutos y relativos sobre la variable espacial de acuerdo con la tipología preestablecida para el área de estudio. Asimismo se ha establecido una comparación diacrónica de las tipologías y tendencias del proceso.

### III. DINÁMICA ESPACIO-TEMPORAL DE LOS USOS URBANOS

Sant Joan d'Alacant se ha mostrado, en los últimos 50 años, como uno de los municipios alicantinos más dinámicos, tal como refleja la evolución superficial de los usos urbanos durante las últimas décadas. En 1956, fecha de inicio del análisis, el 95,2% de las 962 ha que constituyen el término municipal estaban dedicadas a usos agrícolas y forestales (CUADRO 1). La tipología Urbano de Alta Densidad (UAD) ocupaba 28 ha (2,9%), estando representado principalmente por el núcleo histórico (FIGURA 2). La clase Urbano de Baja Densidad (UBD), con una superficie de 18 ha, se distribuye de forma bastante dispersa por los sectores occidental y septentrional del municipio.

**Cuadro 1.** *Evolución de la superficie dedicada a usos urbanos (1956–1998)*

Uso	1956		1985		1998	
	ha	%	ha	%	ha	%
Urbano Alta Densidad	28	2,91	134	13,95	184	19,13
Urbano Baja Densidad	18	1,84	181	18,78	209	21,77
Total Urbano	46	4,75	315	32,73	393	40,90
No Urbano	916	95,25	647	67,27	568	59,10

La situación de 1956 cambia espectacularmente en las posteriores fechas analizadas. La dinámica demográfica seguida por el municipio a lo largo de la segunda mitad del siglo XX (FIGURA 3) muestra un claro incremento de efectivos a partir de los años sesenta, momento considerado como el inicio de los procesos de urbanización y desarrollo en España. El aumento demográfico explica la enorme diferencia en cuanto a superficie dedicada a usos urbanos que existe entre 1956 y 1985 así como la relevancia que ha tenido la dinámica de crecimiento urbano en Sant Joan d'Alacant durante todo el periodo considerado, pues la población se ha multiplicado por 4,6 entre 1950 y 2003.

En 1985, el porcentaje de superficie municipal destinada a usos urbanos ya alcanza el 32,7% (315 ha). Una buena parte del crecimiento se relaciona con la expansión de la clase UBD, que ocupa en esta fecha 181 ha (18,8%). De este modo, la utilización urbana del suelo ya no se localiza casi en exclusiva junto al

centro histórico sino que se distribuye por gran parte del municipio, predominando la proximidad a los principales ejes de comunicación.

En 1998, la fecha más reciente de las consideradas para este trabajo, la superficie urbana de Sant Joan d'Alacant asciende hasta las 393 ha, 40,9% del total municipal; 209 ha (21,8%) están destinadas a UBD y 184 ha (19,1%) a UAD. Las áreas sobre las que se ha producido la expansión de los usos urbanos son prácticamente las mismas que las descritas para 1985, continuando las tendencias de localización espacial del periodo anterior. Se observa, por tanto, la progresiva coalescencia y compactación de las manchas urbanas (FIGURA 2).

En la cartografía de síntesis de la evolución temporal de los usos urbanos se aprecia la dinámica que ha seguido el proceso de crecimiento urbano a lo largo de los 42 años del periodo analizado, destacando el fuerte aumento superficial entre 1956 y 1985 (FIGURA 4). Si en 1956 el uso urbano se circunscribe casi en exclusiva al núcleo tradicional, que en su zona norte adapta morfología tentacular al prolongarse sobre algunas vías de acceso al mismo (FIGURA 2), la superficie urbana se ha extendido en 1985 casi en todas las direcciones a lo largo de las principales rutas de comunicación que atraviesan el municipio, tendencia que continúa aunque en menor medida hasta 1998.

Factores demográficos, económicos y biofísicos están en el origen de esta expansión urbana tan espectacular. La localización del municipio, muy cercana a la ciudad de Alacant y al litoral turístico, ha permitido que éste se haya visto afectado por varios fenómenos. Por un lado, se ha producido la implantación de nuevos servicios y espacios industriales o comerciales para el entorno metropolitano. Además, la desconcentración y periurbanización de la capital alicantina (GOZÁLVEZ *ET AL*, 1993), junto a la importancia del sector turístico en las playas de Alacant y El Campello, han motivado la aparición de amplias áreas residenciales de baja densidad.

#### IV. CONSIDERACIONES FINALES

El crecimiento urbano experimentado por Sant Joan d'Alacant en los últimos cuarenta años lo sitúa como uno de los más dinámicos y con mayor superficie urbanizada de todo el entorno metropolitano de Alicante. En 1956, momento inicial del análisis, el uso urbano, con 46 ha, representaba únicamente el 4,7% de la superficie municipal. En 1998 éste suponía ya el 40,9%.

Hay que considerar que esta intensa transformación del paisaje agrario tradicional se ha producido consumiendo, muchas veces de forma indiscriminada y anárquica, suelos agrícolas y forestales. De este modo la expansión urbana de las últimas décadas ha ocasionado el sellado artificial del medio edáfico con superficies duras e impermeables (piedra, ladrillo, cemento, asfalto, etc.), provo-

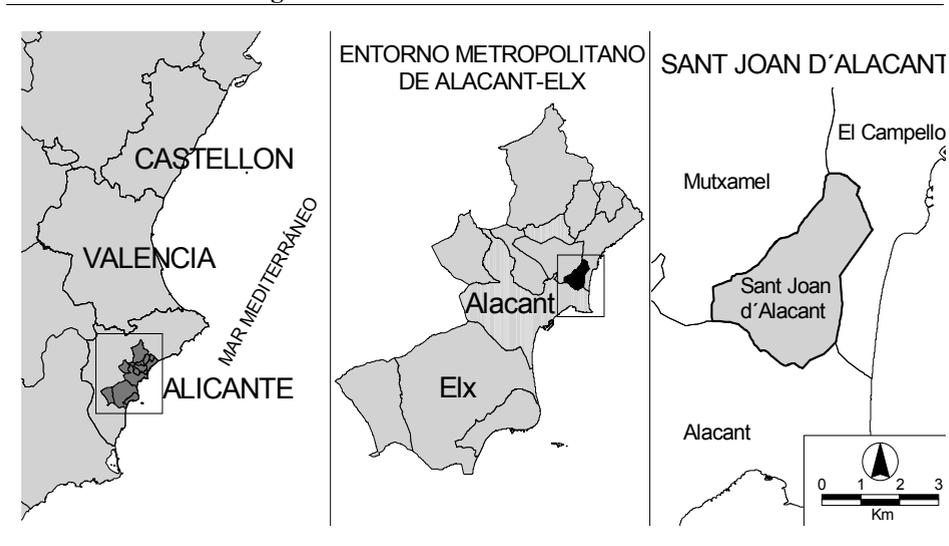
cando la pérdida prácticamente irrecuperable del edafosistema, convertido en mero soporte de las actividades relacionadas con la urbanización. En consecuencia el suelo, recurso escaso y no renovable a escala de tiempo humano, pierde su carácter multifuncional.

## V. BIBLIOGRAFÍA

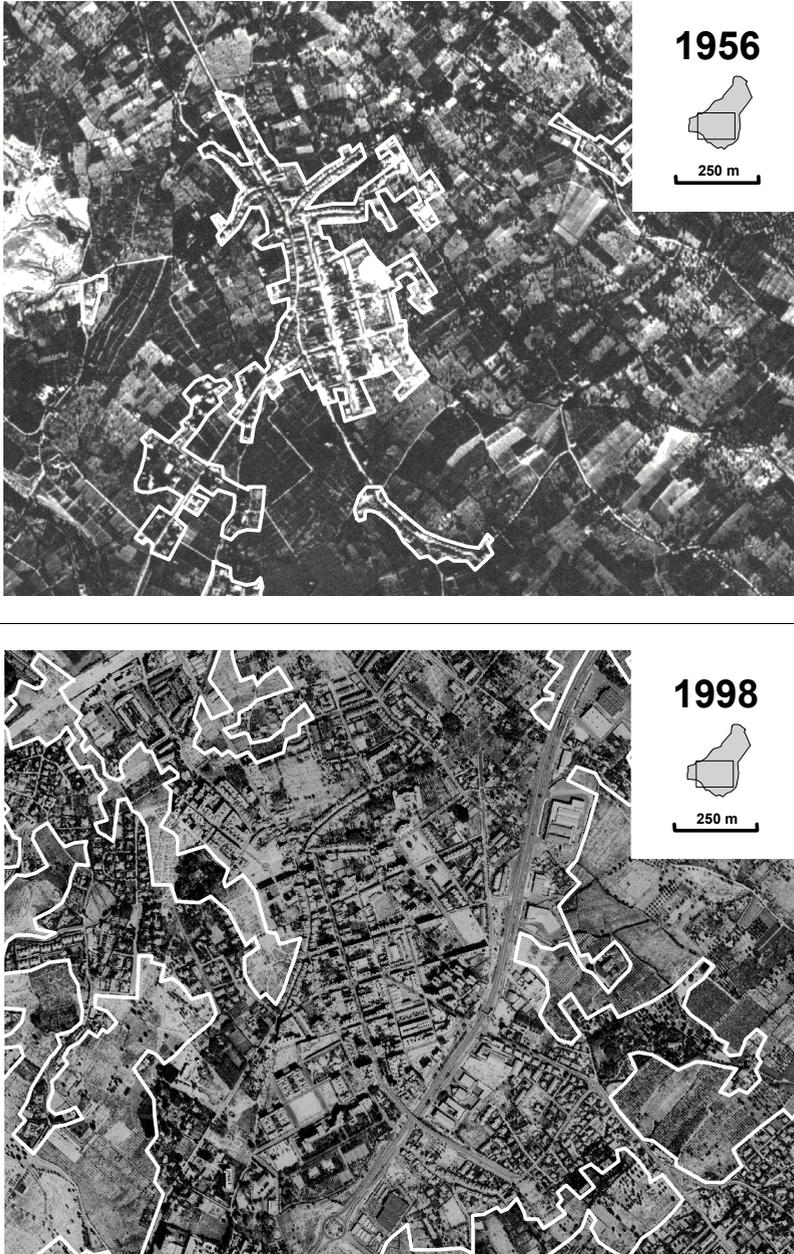
- ANTROP, M. (2004): «Landscape change and the urbanization process in Europe», *Landscape and Urban Planning*, 67, 9-26.
- ANTOLÍN, C. y AÑÓ, C. (1998): «Capacidad de Uso de los suelos de la Comunidad Valenciana», en: *El Suelo como Recurso Natural en la Comunidad Valenciana*. Valencia, COPUT, Generalitat Valenciana, 111-131.
- AÑÓ, C. y SÁNCHEZ, J. (2003): *Orientaciones de Uso Agrario. Una metodología para la planificación de usos del suelo en la Comunidad Valenciana*. Biblioteca de Ciencias 5. Madrid, CSIC, 129 pp.
- ARTHUR-HARTRANFT, S.T., CARLSON, T.N. y CLARKE, K.C. (2003): «Satellite and ground-based microclimate and hydrologic analyses coupled with a regional urban growth model», *Remote Sensing of Environment*, 86 (3), 385-400.
- AVERY, JR., TANG, Y., KIEBER, R.J. y WILLEY, J.D. (2001): «Impact of recent urbanization on formic and acetic acid concentrations in coastal North Carolina rainwater», *Atmospheric Environment*, 35 (19), 3353-3359.
- BENGSTON, D.N., FLETCHER, J.O. y NELSON, K.C. (2004): «Public policies for managing urban growth and protecting open space: policy instruments and lessons learned in the United States», *Landscape and Urban Planning*, 69, 271-286.
- BURROUGH, P.A. y MCDONNELL, R.A. (1998): *Principles of Geographical Information Systems*. Oxford, Oxford University Press, 333 pp.
- FRICKE, R. y WOLFF, E. (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*, 4 (1), 33-50.
- GIBB, H. y HOCHULI, D.F. (2002): «Habitat fragmentation in a urban environment: large and small fragments support different antthropod assemblages», *Biological Conservation*, 106, 91-100.
- GOZÁLVEZ, V., PONCE, G., COSTA, J., CANALES, G. y NAVARRO, J.R. (1993): «Los espacios periurbanos en el área de Alicante-Elche (España)», *Investigaciones Geográficas*, 11, 171-188.
- HATHOUT, S. (2002): «The use of GIS for monitoring and predicting urban growth in East and West St Paul, Winnipeg, Manitoba, Canada», *Journal of Environmental Management*, 66, 229-238.

- HEROLD, M., GOLDSTEIN, N.C. y CLARKE, K.C. (2003): «The spatiotemporal form of urban growth: measurement, analysis and modeling», *Remote Sensing of Environment*, 86 (3), 286-302.
- LAWRENCE, W.T., IMHOFF, M.L., KERLE, N. y STUTZER, D. (2002): «Quantifying urban land use and impact on soils in Egypt using diurnal satellite imagery of the Earth surface», *International Journal of Remote Sensing*, 23 (19), 3921-3937.
- LEAO, S., BISHOP, I. y EVANS, D. (2004): «Spatial-temporal model for demand and allocation of waste landfills in growing urban regions», *Computers, Environment and Urban Systems*, 28, 353-385.
- PASCUAL, J.A. (2001): *Cambios de usos del suelo y régimen hídrico en la rambla de Poyo y el barranc de Carraixet*. Tesis Doctoral, Facultad de Geografía e Historia, Universitat de València, 421 pp.
- PLAN BLEU (2001): *Urbanisation in the Mediterranean Region from 1950 to 1995*. Sophia Antipolis, Centre d'Activités Régionales, 56 pp.
- REN, W., ZHONG, Y., MELIGRANA, J., ANDERSON, B., WATT, W.E., CHEN, J. y LEUNG, H.L. (2003): «Urbanization, land use, and water quality in Shanghai: 1947-1996», *Environment International*, 29 (5) 649-659.
- TAYLOR, J.C., BREWER, T.R., y BIRD, A.C. (2000): «Monitoring landscape change in the National Parks of England and Wales using aerial photo interpretation», *International Journal of Remote Sensing*, 21 (13&14), 2737-2752.
- THOMLINSON, J.R. y RIVERA, L.Y. (2000): «Suburban growth in Luquillo, Puerto Rico: some consequences of development on natural and semi-natural systems», *Landscape and Urban Planning*, 49, 15-23.
- VOOGT, J.A. y OKE, T.R. (2003): «Thermal remote sensing of urban climates», *Remote Sensing of Environment*, 86, 370-384

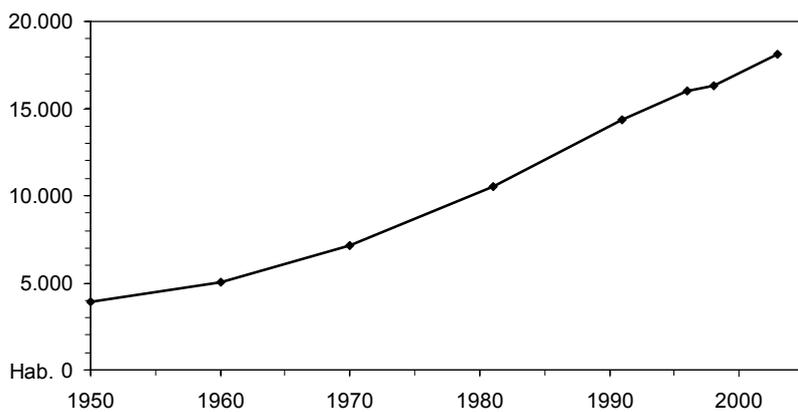
**Figura 1.** Localización del área de estudio



**Figura 2.** Ejemplo de expansión de los usos urbanos en el municipio



**Figura 3.** Evolución de la población municipal entre 1950 y 2003.



Fuente: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA

**Figura 4.** Usos del suelo en 1956, 1985, 1998

