

IX Jornadas de Economía Crítica

¿Son los asentamientos humanos actuales sostenibles? La huella ecológica:
indicador sintético de sostenibilidad. Una aproximación al caso del Área
Metropolitana de Sevilla.

Antonio Cano Orellana
Departamento de Economía Aplicada II
Facultad de Económicas
Universidad de Sevilla
Grupo de Investigación AREA

15 de febrero de 2004

Resumen:

La creciente preocupación por la sostenibilidad de las prácticas humanas actuales y sus efectos sociales, económicos y ambientales ha situado en el centro del debate, a este respecto, la principal manifestación de la manera en la que los seres humanos hemos decidido asentarnos sobre el territorio: las grandes aglomeraciones urbanas.

La creciente concentración de la población en una reducida porción del territorio ha provocado la ruptura entre las localizaciones geográficas y las localizaciones ecológicas, acentuado, en consecuencia, la dependencia de entornos cada vez más distantes para satisfacer los requerimientos de recursos y depositar los residuos generados.

Esta dependencia de los asentamientos humanos actuales está, además, asociada a dos fenómenos que la hace especialmente significativa desde el punto de vista ambiental: de una parte, el tránsito de un modelo basado en el metabolismo circular (que cerraba los ciclos de materiales) a otro de carácter lineal (que deja los ciclos abiertos) que ha dado origen al problema de los recursos y a la existencia y extensión de desechos no reconocidos por el medio y, por tanto, acumulables. De otra, el desarrollo y generalización de un modo de vida y unas pautas de producción y consumo enormemente consuntivas, generadoras de desajustes sociales y extraordinariamente depredador del entorno físico.

En esta comunicación, pretendemos avanzar en la cuantificación de estos fenómenos, de algunos de sus aspectos más relevantes. Esto es, aproximarnos a una estimación de cuál es el impacto ambiental de las prácticas humanas dimanadas por las exigencias fisiológicas de las grandes aglomeraciones urbanas. En concreto, presentamos los resultados del análisis de la huella ecológica para los municipios de Andalucía, donde van a ser las grandes aglomeraciones metropolitanas y las zonas del litoral las principales responsables del déficit ecológico global andaluz. Especialmente nos centraremos en la más importante aglomeración urbana de Andalucía: el Área Metropolitana de Sevilla.

Palabras claves: Sostenibilidad; huella ecológica; consumo; asentamientos humanos; metropolización.

Las realidades metropolitanas y los fenómenos a ella asociados han alcanzado un extraordinario protagonismo en los últimos tiempos. La creciente importancia de las grandes aglomeraciones urbanas, en este contexto, puede explicarse atendiendo a causas de origen diverso. De una parte, las dinámicas derivadas de los procesos de globalización económica en curso así como los cambios operados en las funciones asumidas por los Estados han favorecido que lo local haya ido adquiriendo una presencia cada vez mayor en la gestión de los procesos territoriales actuales.

Por otro lado, este mayor protagonismo de lo local ha ido asociado a una tendencia creciente a la concentración de la población y de la actividad en núcleos urbanos acompañada de la progresiva despoblación de extensas áreas rurales. Obsérvese, en este sentido, —según el censo de población— que en el período comprendido entre 1960 y 1980 el ochenta por ciento del territorio andaluz pierde población y entre los años 1981 y 2001 la mitad del territorio sigue perdiendo población (Delgado Cabeza, M., 1999). Un proceso similar puede apreciarse en la

provincia de Sevilla con importantes migraciones internas de población en detrimento de vastas áreas rurales y en beneficio de la Aglomeración Urbana de Sevilla¹.

Junto a lo anterior, tiene lugar, principalmente en la última década, una preocupación creciente por los efectos no deseados de las actividades humanas sobre el entorno físico. En este contexto, la sostenibilidad de los asentamientos humanos actuales adquiere una notable trascendencia. En estos términos lo formuló Maurice Strong, Secretario General de la Cumbre de Río de 1992, cuando afirmó que la batalla por la sostenibilidad se ganaría o perdería en las ciudades. De ahí, que la «problemática urbana» se erija, en la actualidad, en el principal foco de atención tanto del diagnóstico cuanto de la planificación y gestión territorial desde la perspectiva de la sostenibilidad.

Es por ello, que cualquier aproximación a las aglomeraciones urbanas actuales requiera, cada vez más, el uso de herramientas que ayuden a entender la dimensión metropolitana desde el punto de vista de la sostenibilidad. En este sentido se han expresado, a lo largo de la última década, tanto organismos internacionales como la propia Comisión Europea a través de diferentes informes que han promovido el desarrollo y la divulgación de actuaciones concretas orientadas hacia aspectos asociados a la sostenibilidad, incorporando criterios ambientales y sociales, juntos a los estrictamente económicos, en la definición de algunas políticas sectoriales.

Llegados a este punto tal vez sea conveniente precisar qué se entiende aquí por sostenibilidad, dado que la extensión del uso de este concepto (que empezara a divulgarse oficialmente tras la publicación del informe de Naciones Unidas *Nuestro Futuro Común*, coordinado por la doctora Gro Harlem Brundtland) y su propia ambigüedad se ha traducido en la necesidad de delimitar su significado y tratamiento.

¹ Por Aglomeración Urbana de Sevilla o Área Metropolitana de Sevilla (términos que utilizamos indistintamente para referirnos a la misma realidad territorial) entendemos la demarcación de municipios que el Plan General define como «primera corona metropolitana» (22 municipios), idéntica a la establecida en el *Acuerdo de 31 de mayo de 1994, del Consejo de Gobierno* (Junta de Andalucía), por el que se formula el *Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Sevilla*; similar también a la adoptada por la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía tanto en el *Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía*, como en el *Plan de Infraestructuras de Andalucía 1997-2007* (1998) y de acuerdo a los criterios seguidos en la elaboración de las *Tablas Input-Output de la provincia de Sevilla* así como por la Consejería de Obras Públicas y Transportes en *El sistema urbano andaluz. Aglomeraciones urbanas, áreas de centralidad y ámbitos desarticulados* (1992). No obstante, es conveniente indicar que dada la expansión que está sufriendo la Aglomeración Urbana, fenómeno no exclusivo del caso sevillano, nuevos municipios puedan integrarse en ella. De hecho, el documento correspondiente a la mesa 5 del Plan General de Sevilla titulado *La emergencia del territorio metropolitano de Sevilla* considera hasta 41 municipios y la ciudad central como la delimitación del área metropolitana actual (algo más del 77 por ciento de la población de la provincia de Sevilla).

El interés por superar las limitaciones del razonamiento exclusivamente monetario ha llevado a que la sostenibilidad se preocupe y ocupe, de manera complementaria a lo estrictamente monetario, de la salud de los ecosistemas que son el sustento y soporte de la vida en la tierra. Las dinámicas económicas y urbanas han de concebirse como sistemas abiertos que, para su desarrollo y funcionamiento, requieren de relaciones de intercambio y dependencia con el resto de los ecosistemas terrestres. De hecho, el Informe final del Grupo de Expertos sobre Medio Ambiente Urbano de la Unión Europea, titulado *Ciudades Europeas Sostenibles* (1995) señala que «*el desafío de la sostenibilidad urbana apunta a resolver tanto los problemas experimentados en el seno de las ciudades, como los problemas causados por las ciudades*».

Así pues, las dinámicas de desarrollo local han de considerar, si se desea transitar en el sentido de la sostenibilidad, no sólo los aspectos estrictamente monetarios sino también aquellos relacionados con los desarreglos ambientales y sociales que las prácticas económicas pueden ocasionar. Tienen que contemplar las limitaciones biofísicas que imponen los ecosistemas y han de dotarse de los medios adecuados para un certero diagnóstico. A esta perspectiva de la sostenibilidad se ha denominado *sostenibilidad fuerte o muy fuerte* (Naredo, J.M., Norton, B.G., Turner, K., Wuppertal Institute...)

Si queremos que la sostenibilidad sea algo más que —como expresara el Nobel en Economía Robert Merton Solow— un mero compromiso sentimental, las prácticas humanas han de ser observadas bajo el prisma no sólo de las rentabilidades monetarias inmediatas sino, y esto es ignorado frecuentemente, de los perjuicios que éstas ocasionan a la salud de los ecosistemas y a las propias sociedades. En otras palabras, hemos de considerar el uso de recursos escasos, la generación y acumulación de desechos no asimilados por el medio y la huella ecológica² en que incurren los territorios afectados.

Hay que tener en cuenta, en este sentido, que los actuales asentamientos humanos han dado lugar al desarrollo de prácticas cuantitativa y cualitativamente muy alejadas de las que tenían lugar en los asentamientos tradicionales. Para cubrir sus necesidades y verter los desechos generados en la satisfacción de éstas tienden a disponer de un espacio superior al que ocupan directamente. Esto es, las localizaciones geográficas tienden a superar las propias

² El indicador *Huella Ecológica* estima el área de suelo/agua necesaria para producir, de forma duradera, los recursos o suministrar los servicios ecológicos requeridos por una población concreta y absorber los desechos generados por ésta. Esto es, mide el impacto humano en el medio físico o cuanta superficie bioproductiva utilizan los seres humanos para satisfacer sus exigencias de consumo, en términos de hectáreas por habitante, con la tecnología disponible en el momento del análisis.

localizaciones ecológicas y a distanciarse de ellas. Además, el propio funcionamiento interno de las realidades urbanas actuales ha alterado la relación previamente existente con el entorno físico. El «metabolismo circular» característico de las poblaciones tradicionales favorecía el cierre de los ciclos de materiales y establecían, en consecuencia, unas relaciones más armoniosas con el medio. Sin embargo, el desarrollo de la sociedad urbano-industrial apoyado en un «metabolismo lineal» deja abierto los ciclos de materiales y da origen al problema de la escasez de recursos y al fenómeno de la acumulación de desechos.

Todo ello ha dado lugar a un proceso, resultado de un modelo de urbanización «universal» (Naredo, J.M., 2003) extraordinariamente exigente en suelo y recursos y altamente disipativo-entrópico y generador de desechos, en virtud del cual el territorio ha quedado fragmentado estableciéndose una dicotomía entre aquellas áreas destinadas a la apropiación y aquellas otras destinadas a la extracción y vertido.

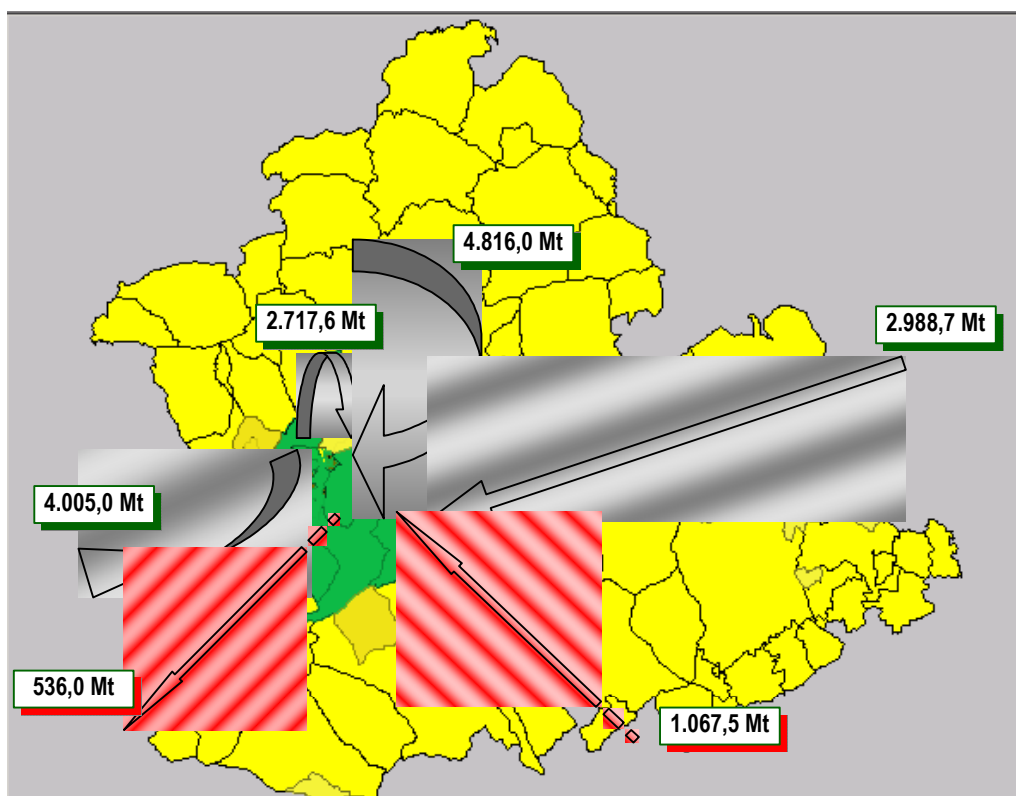
A nuestro criterio, si se quiere ser coherente con los planteamientos dimanados de los diferentes eventos e informes relativos a la sostenibilidad urbana reflejados, entre otros, en el *Libro Verde sobre Medio Ambiente Urbano* (1990) de la Unión Europea, las Agendas Locales 21 surgidas de la Conferencia de Río (1992), o la Carta de Aalborg sobre ciudades sostenibles (1994), ha de avanzarse en una mayor comprensión del fenómeno metropolitano de manera integrada huyendo de los análisis parcelarios y planeamientos, por tanto, poco coordinados. Así como disponer del material estadístico adecuado para la realización de diagnósticos más ajustados a las realidades metropolitanas actuales.

Es conveniente insistir en que desde el punto de vista de la sostenibilidad no hemos de ocuparnos exclusivamente de las condiciones de vida en las ciudades sino también, como indica el Libro Verde al que se ha hecho alusión, de la incidencia de éstas en el territorio. En este sentido, el Informe final del Grupo de Expertos sobre Medio Ambiente Urbano de la UE, titulado *Ciudades Europeas Sostenibles* (1995) señala que «el desafío de la sostenibilidad urbana apunta a resolver tanto los problemas experimentados en el seno de las ciudades, como los problemas causados por las ciudades». Esto guarda relación con un aspecto importante, desde el punto de vista del planeamiento, y éste no es otro que la **coordinación de las estrategias encaminadas a la planificación y gestión de la sostenibilidad de las grandes aglomeraciones urbanas.**

Sin embargo, y a pesar de haber transcurrido ya más de una década desde la Cumbre de la Tierra y algo más de treinta años desde la primera cumbre de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano (Estocolmo, 1972), los estudios destinados a una mayor comprensión del fenómeno metropolitano y su incidencia en el entorno físico son aún muy reducidos.

En relación con el caso que nos ocupa, la Aglomeración Urbana de Sevilla³, se observa una carencia muy notable a este respecto. Hay que remontarse a mediados de los años ochenta del pasado siglo para encontrar una estimación, en términos físicos, de las necesidades de recursos de la Aglomeración.

Mapa 1



Fuente: *Elaboración propia*, a partir de las Tablas Input-Output de la provincia de Sevilla (1986)

En efecto, las Tablas Input-Output de la provincia de Sevilla (1986) ofrecían una aproximación a los requerimientos de recursos para satisfacer las necesidades de

³ El Área Metropolitana de Sevilla constituye la aglomeración urbana más compleja y de mayor volumen de población de cuantas existen en Andalucía. Concentra, además, el mayor volumen de actividad productiva. Cuenta con una población de 1.116.867 habitantes (Censo de 2001), que representa el 64,6 por ciento del total provincial, localizado en el 9,9 por ciento de la superficie provincial (IEA).

funcionamiento del Área Metropolitana de Sevilla. De los resultados alcanzados se desprende que para alimentar el funcionamiento de la Aglomeración eran necesarios 11,6 millones toneladas de materiales y energía, de las cuales tan sólo la quinta parte procedía de la propia Aglomeración; esto es, de cada 5 toneladas requeridas tan sólo una procedía del interior del área metropolitana. Además, siguiendo este mismo estudio, mientras las importaciones (necesidades de recursos y energía procedente del exterior) ascendían a 9,3 millones de toneladas las salidas alcanzaba tan sólo una cifra de 4,5 millones de toneladas, evidenciando una naturaleza absolutamente dependiente del resto del territorio.

Cuadro 1: Flujos de agua, materiales y energía en la Comunidad de Madrid (millones de toneladas)

Entradas		Salidas	
1988	2002	1988	2002
Energía solar	Energía solar	Ferrocarril (m)	Ferrocarril (m)
1.184	1.184	1,5	0,4
Lluvia	Lluvia	Carretera (m)	Carretera (m)
4.730	4.730	4,1	20,9
Electricidad	Electricidad	Aguas Residuales	Aguas Residuales
1	2,0 (6,0)	432	432
Ferrocarril (m)	Ferrocarril (m)	RSU	RSU
2,3	1,8	4,4	8,7
Carretera (m)	Carretera (m)		
17	30,4		
Extracción y cosecha	Extracción y cosecha		
9,2	28,2		
Agua	Agua		
695	695		
Oleoducto	Oleoducto + gas		
2,9	3,6 + 1,7 = 5,3		
Contaminación	Contaminación		
4	7,3		
Biomasa humana	Biomasa humana		
0,24	0,26		

Fuente: *Elaboración propia*, a partir de Naredo, J.M. y Frías, J. (1988) y Naredo, J.M. (2002).

Tampoco en el resto del territorio español los estudios han sido abundantes. A finales de los ochenta Naredo y Frías (1988) realizaron un análisis de flujos físicos (materiales, energía, agua, residuos) para la conurbación de Madrid, que ha sido actualizado con datos de 2000, en el

que se da cuenta no sólo de la enorme dependencia del exterior de la conurbación para satisfacer las necesidades de funcionamiento propia sino también de la creciente exigencia de suelo. Como puede apreciarse en el cuadro anterior, por ejemplo, el consumo de electricidad se duplicaron en tan sólo una década, las extracciones se multiplicaron por tres, el transporte, por carretera se ha incrementado de manera notable, los requerimientos energéticos y la contaminación atmosférica casi se duplicaron, al tiempo que la deposición de los residuos generados se doblaron precisando, en la actualidad, casi una cuarta parte del territorio construido para su depósito.

A nuestro criterio, resulta imprescindible análisis de esta naturaleza si se desea avanzar en la planificación y gestión sostenible de los territorios. Resulta obvio que para gestionar es previo poseer un diagnóstico adecuado de aquello que queremos gestionar y esto exige un conocimiento profundo de las realidades sujetas a planificación y gestión en toda su totalidad y complejidad. Pues bien, el análisis de los flujos físicos es, en este sentido, un complemento imprescindible a las valoraciones monetarias y a los análisis circunscritos exclusivamente en el universo de los valores monetarios. El criterio de rentabilidad económica es necesario considerarlo, pero adolece de limitaciones que pueden subsanarse acudiendo a estudios complementarios que den cuenta de lo que los economistas hemos denominado «externalidades negativas» que guardan estrecha relación con los desarreglos ambientales y sociales a los que se quiere hacer frente desde las políticas de sostenibilidad, generalmente aceptadas.

El objetivo legítimo de algunas localidades en cuanto a atracción de población, actividades y recursos monetarios, de la extensión de los asentamientos humanos y su creciente ocupación de suelo, no puede descuidar las dinámicas que estas iniciativas generan, el metabolismo a que dan lugar y los efectos sobre el territorio propio y sobre el que se extiende más allá de su demarcación geográfica. En esta línea, el uso de indicadores físicos y análisis expresados en unidades físicas puede ayudar a un mejor conocimiento de las realidades metropolitanas y, en consecuencia, a una mejor planificación y gestión del territorio bajo su ámbito.

La carencia de datos estadísticos para el estudio de base económica en ámbitos locales, inferiores a la escala estatal o regional, como el municipal, ha llevado a algunos analistas a la necesidad de utilizar la información disponible para ámbitos espaciales superiores y a partir de ahí trasladar los datos a las realidades municipales considerando la población como si se comportara de manera homogénea y, en consecuencia, como base para la estimación.

En nuestro caso, consideramos que el criterio de la población resulta muy insatisfactorio. El principal motivo de discrepancia estriba en considerar a las poblaciones homogéneas en su comportamiento. Este razonamiento, a nuestro criterio, desvirtuaría la naturaleza de estudios como el que nos ocupa, ya que es justamente el diferente comportamiento de las poblaciones, especialmente la localizada en las grandes aglomeraciones urbanas, expresado a través de sus pautas de producción y de consumo, así como en la generación y tratamiento de los desechos, el responsable de los problemas de insostenibilidad urbana en la actualidad.

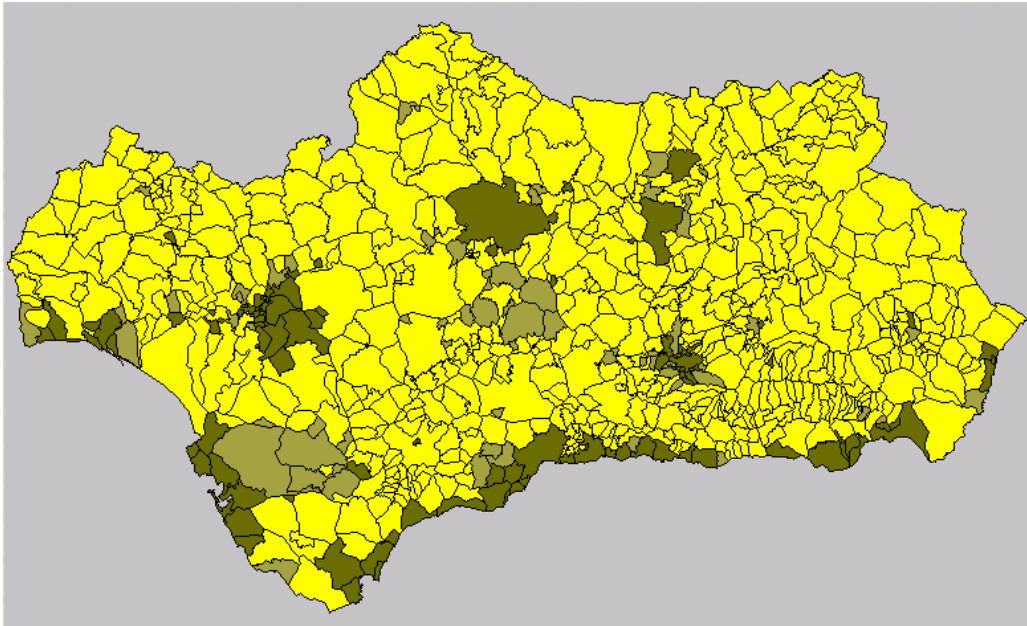
Es por esta razón, que proponemos una metodología diferente, aun siendo conscientes que no resuelve el problema de la falta de información disponible para ámbitos inferiores y que, por tanto, no dejar de ser una aproximación. Esta mejora en el tratamiento de datos consiste en diseñar un índice que muestre la *Intensidad de Consumo por Unidad de Superficie* (ICUS). A partir de él obtenemos un coeficiente (factor), basado en el Análisis de Componentes Principales, en virtud del cual trasladamos los resultados alcanzados para Andalucía a los distintos municipios que constituyen la Comunidad Autónoma y particularmente a los municipios del Área Metropolitana de Sevilla. En otras palabras, lo que proponemos es sustituir, para la estimación a escala municipal de la huella ecológica, la densidad (hab/km²), la habitualmente utilizada, por la intensidad de consumo (consumo en términos físicos/ km²)⁴.

De acuerdo con las estimaciones alcanzadas de huella ecológica para los 769 municipios andaluces⁵ puede concluirse: i) como promedio la población andaluza consume por encima de sus posibilidades; en concreto para satisfacer los requerimientos de la población andaluza, en términos de huella ecológica, sería necesaria una extensión casi dos veces superior a la existente; ii) las cifras más altas (verde más intenso en el mapa) se corresponden con las principales aglomeraciones urbanas (Sevilla, Málaga, Cádiz y Granada), el resto de las capitales de provincia y extensas áreas del litoral andaluz; iii) el déficit ecológico en el que se incurre es satisfecho por los recursos procedentes de otros territorios y por el capital o stock natural, generalmente no restituído, del que se hace uso de manera creciente e indiscriminada, agotando de forma acelerada el patrimonio que se ha ido acumulando a lo largo de millones de años; iv) las bases que sostienen el actual modelo de desarrollo urbano-industrial, especialmente materializado en las grandes aglomeraciones urbanas, es ecológica y socialmente insostenible.

⁴ En mi Tesis Doctoral se procede a una justificación de esta propuesta.

⁵ Esta información está obtenida y ampliamente desarrollada en la Tesis Doctoral inédita del autor de este documento que lleva por título *Economía y sostenibilidad en las grandes aglomeraciones urbanas. Una aproximación al caso del Área Metropolitana de Sevilla*.

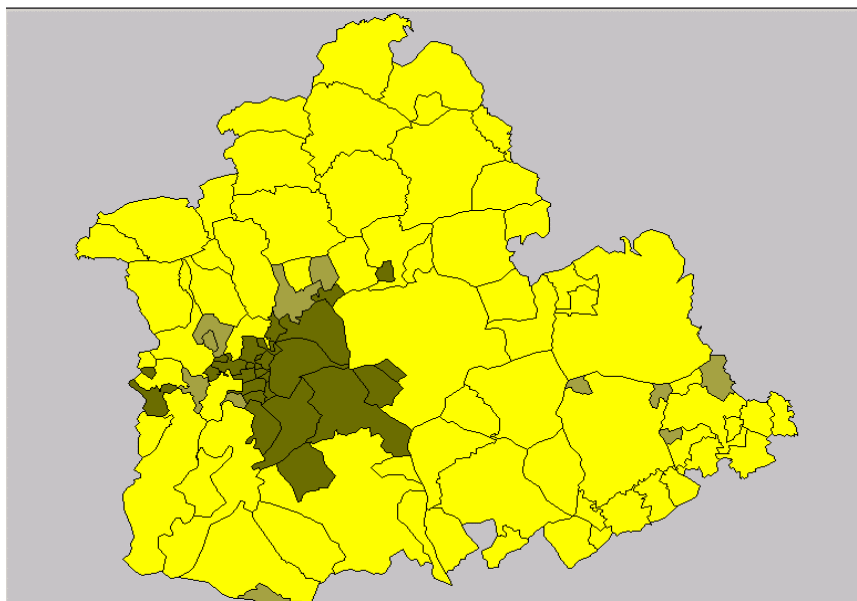
Mapa 2



Fuente: *Elaboración propia.*

En el mapa 3, pueden observarse como los municipios de la provincia de Sevilla cuyas demandas de recursos exceden su superficie total por encima de la media (verde más intenso en el mapa) se concentran en el Área Metropolitana.

Mapa 3



Fuente: *Elaboración propia.*

En el cuadro que sigue a continuación se muestran las huellas ecológicas de los municipios del Área Metropolitana de Sevilla⁶. Aunque los comportamientos, hábitos de producción y consumo y estilos de vida de la población de los diferentes municipios de la Aglomeración son similares se aprecian diferencias entre unos y otros, presentando cifras más altas y consecuentemente comportamientos más similares en las localidades más próximas a la ciudad central donde la función residencial es dominante y los estilos de vida semejantes.

Cuadro 2: La huella ecológica de la aglomeración urbana de Sevilla (Ha/hab)

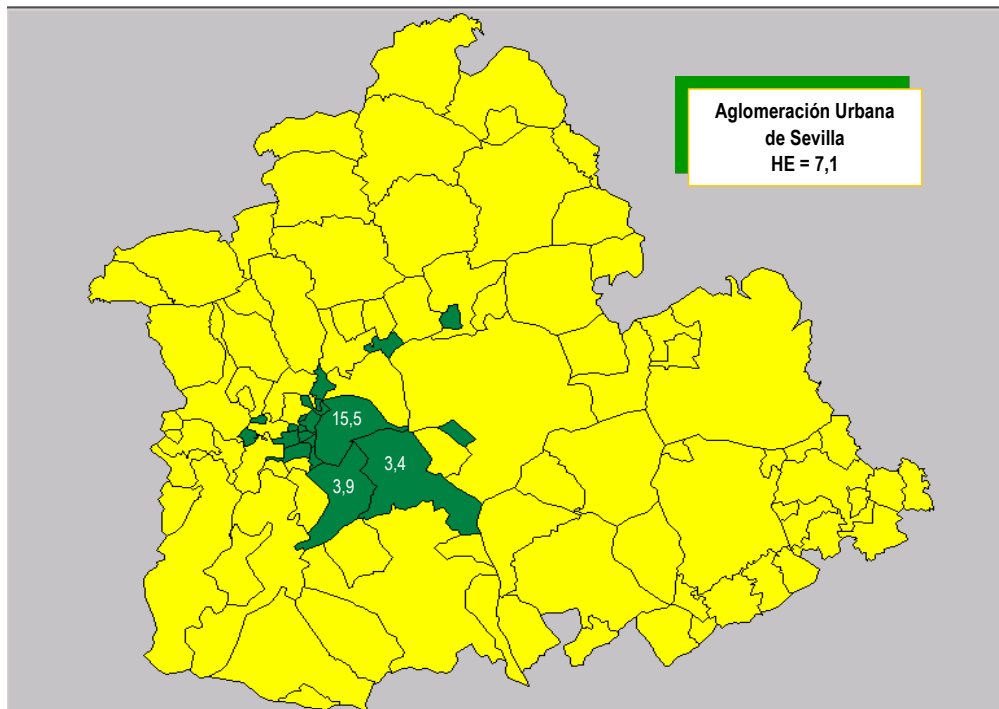
Municipio	HE	Municipio	HE
<i>Alcalá de Guadaira</i>	3,3552	<i>Gines</i>	10,7849
<i>Algaba (La)</i>	3,7170	<i>Mairena del Aljarafe</i>	6,5102
<i>Almensilla</i>	2,9402	<i>Palomares del Río</i>	2,9936
<i>Bormujos</i>	5,0167	<i>Puebla del Río (La)</i>	2,4769
<i>Camas</i>	7,2580	<i>Rinconada (La)</i>	2,8934
<i>Castilleja de Guzmán</i>	4,3599	<i>Salteras</i>	2,6268
<i>Castilleja de la Cuesta</i>	19,9416	<i>San Juan de Aznalfarache</i>	15,1876
<i>Coria del Río</i>	3,0083	<i>Santiponce</i>	4,8382
<i>Dos Hermanas</i>	3,9232	<i>Sevilla</i>	15,5328
<i>Espartinas</i>	2,9802	<i>Tomares</i>	9,7784
<i>Gelves</i>	4,3724	<i>Valencina de la Concepción</i>	3,2172

Fuente: *Elaboración propia.*

En resumen, como queda reflejado en el mapa 4, la Aglomeración Urbana de Sevilla para satisfacer sus exigencias de consumo necesitaría una superficie 54,5 veces superior a la superficie de la demarcación actual del Área. Esto es, una superficie equivalente al 86,5 por ciento del territorio de Andalucía, 2,4 veces la superficie de Cataluña y más de 2 veces la extensión de Holanda.

⁶ En el Anexo que se adjunta a este documento se recogen las cifras correspondientes a los 769 municipios de Andalucía.

Mapa 4

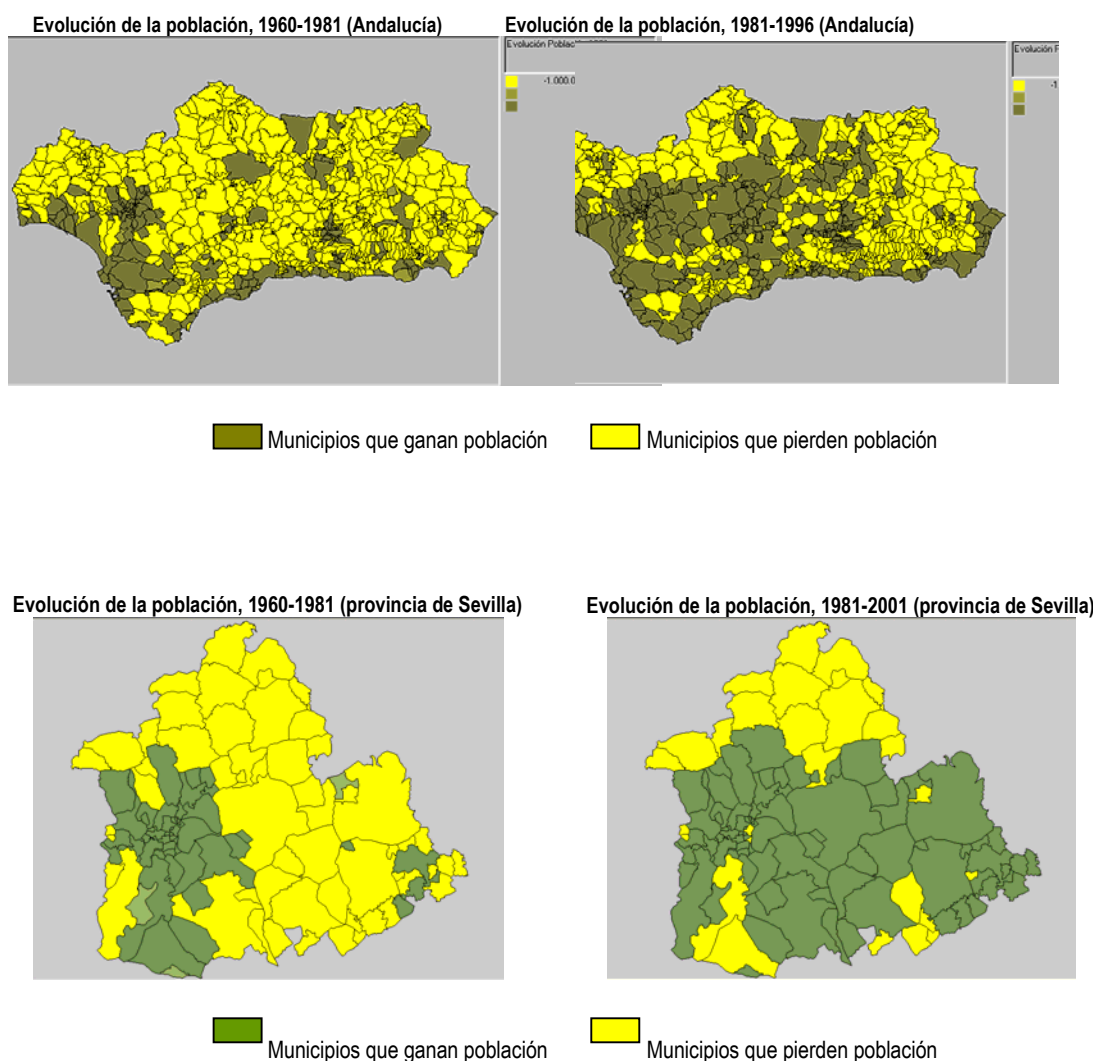


Fuente: *Elaboración propia.*

Al principio de este texto se hacía referencia a que uno de los aspectos más singulares que ha puesto de manifiesto el desarrollo de la sociedad urbano-industrial es la creciente concentración de la población y actividad en las áreas urbanas. Obsérvese que si bien a principios del siglo XIX tan sólo el 3 por ciento de la población mundial estaba urbanizada, en la actualidad aproximadamente 3.000 millones de personas habitan en ciudades. En el caso de Andalucía y la Aglomeración Urbana de Sevilla se ha vivido un proceso similar, siendo el porcentaje de población urbana casi del 70 por ciento en ambos casos.

La Aglomeración Urbana de Sevilla, al igual que el resto del territorio andaluz, ha vivido este proceso de manera acelerada en un período relativamente corto de tiempo. Como afirmábamos anteriormente en tan sólo cuarenta años hemos pasado de una población relativamente distribuida en el territorio a una fuerte concentración de ésta y una despoblación importante de extensas áreas del territorio de Andalucía.

Mapas 5, 6, 7 y 8



Fuente: *Elaboración propia.*

La extraordinaria expansión del fenómeno urbanizador, que ha hecho perder incluso inconsistencia a la tradicional dicotomía urbano-rural (Biagorri, A., 1995) en la medida en que progresivamente se va imponiendo un modo de vivir⁷ y la dinámica urbana en el conjunto del territorio, ha provocado, además de la necesidad de nuevas definiciones para aprehender las nuevas realidades metropolitanas, un extraordinario aumento del suelo urbanizado. De hecho, en los treinta últimos años, por ejemplo, se ha construido en el Estado español tanto suelo como en toda su historia anterior. En el caso del Área Metropolitana de Sevilla, el suelo urbanizado se ha

⁷ Generalmente suele utilizarse la expresión «estilo de vida» para hacer referencia al comportamiento de la población asociado a una época o civilización determinada. A este respecto son interesantes las reflexiones de David Chaney en su libro *Estilos de vida*, editado por Talasa Ediciones, S.L., en 2003.

multiplicado por 10, en este mismo período, mientras que su población tan sólo se incrementó en algo menos de 1,5 veces.

Cuadro 3: Aumento relativo de población de los municipios del Área Metropolitana de Sevilla (%)

Municipios	Δ 1960-70	Δ 1970-81	Δ1981-91	Δ 1991-2001
<i>Alcalá de Guadaíra</i>	8,87	35,67	14,66	9,89
<i>Algaba (La)</i>	28,68	6,97	6,56	5,78
<i>Almetsilla</i>	9,26	5,95	16,58	86,39
<i>Bormujos</i>	24,49	20,74	13,58	126,61
<i>Camas</i>	36,47	14,76	-0,29	-2,10
<i>Castilleja de Guzmán</i>	-5,65	-22,10	73,08	419,44
<i>Castilleja de la Cuesta</i>	15,35	138,64	25,80	7,62
<i>Coria del Río</i>	27,45	3,93	9,89	9,63
<i>Dos Hermanas</i>	44,25	45,04	35,58	30,71
<i>Espartinas</i>	8,50	7,83	48,37	105,68
<i>Gelves</i>	2,93	5,33	16,07	65,82
<i>Gines</i>	36,37	41,87	54,26	71,91
<i>Mairena del Aljarafe</i>	75,54	237,65	93,78	45,92
<i>Palomares del Río</i>	5,19	14,52	106,63	50,04
<i>Puebla del Río (La)(1)</i>	3,38	4,35	19,17	-35,89
<i>Rinconada (La)</i>	9,13	21,65	16,67	37,35
<i>Salteras</i>	-0,71	2,24	12,12	30,93
<i>San Juan de Aznalfarache</i>	89,34	11,21	-3,00	-11,24
<i>Santiponce</i>	28,38	31,75	8,28	12,61
<i>Sevilla</i>	23,50	18,35	5,76	3,09
<i>Tomares</i>	32,15	51,84	128,49	38,56
<i>Valencina de la Concepción</i>	11,56	28,48	37,30	57,60

(1) Villafranco del Guadalquivir (a partir de 2000 Isla Mayor) se segrega de La Puebla del Río en 1994. Su población en la actualidad es de 5.856 habitantes, la de La Puebla del Río asciende a 10.499 habitantes.

Fuentes: IEA. INE. Elaboración propia.

Esta importante expansión de la Aglomeración Urbana de Sevilla se ha debido tanto al crecimiento de la ciudad central cuanto al considerable aumento de población y ocupación de suelo experimentado en las localidades más próximas dando lugar a un continuo urbano que se extiende hacia el Aljarafe y las dos localidades de mayor población: Alcalá de Guadaíra y Dos Hermanas.

destina una cantidad de suelo prácticamente igual al que actualmente asigna, para ese mismo uso, el planeamiento vigente en Sevilla capital. En este mismo sentido, del conjunto de suelos clasificados como urbanos o urbanizables en la zona norte del Aljarafe sevillano un 65 por ciento va destinado a viviendas, duplicándose la capacidad residencial de la misma.

No obstante, este fenómeno alcanza mayor intensidad en el sector del Aljarafe central. Esto se ha traducido en una ocupación de la práctica totalidad del suelo existente, dando lugar a un continuo urbano que se extiende por toda la cornisa del Aljarafe, desde Castilleja de Guzmán a Coria del Río, y hacia el interior (Castilleja de la Cuesta, Gines, Tomares, Bormujos, San Juan de Aznalfarache, Mairena del Aljarafe...), que se verá probablemente acentuado con la implantación de la SE-40. Para ilustrar lo anterior sólo basta observar cómo Castilleja de la Cuesta, Gines y Tomares tienen clasificados como suelo urbano o urbanizable el 97,2, el 80,5 y el 72,8 por ciento respectivamente de su superficie total.

Junto a lo anterior, la expansión de la Aglomeración Urbana de Sevilla ha propiciado un aumento creciente de la movilidad. Este hecho se debe tanto a que la propagación metropolitana ha estado asociada, como hemos comentado anteriormente, a la segregación de algunas de las funciones de la ciudad central cuanto a la propia zonificación que ha tenido lugar en el propio desarrollo de la ciudad de Sevilla.

De este modo, lo que se ha producido es una dinámica suburbial en la que los habitantes de las localidades limítrofes se trasladan diariamente a la ciudad central que concentra una parte muy importante de los lugares de trabajo y servicios, como diferencia del desarrollo experimentado por realidades metropolitanas que han tenido lugar en otros lugares y que aparentemente han servido de modelo. Así, frente a las *edge cities* (ciudades periféricas), en las que sus habitantes no sólo viven sino que trabajan y satisfacen sus necesidades de consumo en ellas, se ha producido una extensión descontrolada de la ciudad central (*urban sprawl*) que ha favorecido el extraordinario crecimiento de la movilidad a la que antes hacíamos alusión.

Así pues, la manera en la que se ha ido conformando el espacio metropolitano, apoyado en un modelo monofuncional de crecimiento urbano disperso, se ha traducido en elevados niveles de movilidad motorizada unida a una fuerte dependencia del vehículo privado. En efecto, en la ordenación futura de la Aglomeración se siguen considerando como elementos estructurales fundamentales los trazados viarios: ronda de circunvalación SE-40 (anillo que circunscribe al actual SE-30, ya colapsado); variante Oeste-Aljarafe; nuevo acceso Norte de

Sevilla; variante Sur, con el desdoble de la carretera Sevilla-Utrera; variante de la N-630 y su desdoble; etcétera. Estos trazados están concebidos para mejorar las relaciones viarias en la aglomeración pero, a su vez, son el acicate de nuevos emplazamientos residenciales, fomentando migraciones continuadas en el interior del Área hacia aquellos lugares donde la oferta de suelo es amplia y más barata y, en consecuencia, aumentando los desplazamientos y reduciendo progresivamente la capacidad de los nuevos trazados impulsando la necesidad de otros nuevos en un proceso de continuidad sin fin.

Como consecuencia de lo anterior la relación entre el transporte público y el vehículo privado descendió, en el conjunto de la Aglomeración, de un 40 a un 32 por ciento en la primera parte de la década de los noventa, justo cuando se registran los movimientos migratorios más importantes de pequeña escala (en el interior del Área). Además, el transporte público sólo opera de forma dominante en la ciudad central siendo en el resto de la Aglomeración el vehículo privado la modalidad principal de transporte. Esto corrobora el hecho observado en otras realidades urbanas de la fuerte correlación existente entre la mayor densidad y diversidad de funciones y equipamientos urbanos y el menor uso del vehículo privado para los desplazamientos, frente al uso creciente de éste en los asentamientos de población dispersos.

Cuadro 4: La movilidad en grandes aglomeraciones urbanas: cuadro comparativo

Ciudad	Barcelona	Bilbao	Madrid	Málaga	Sevilla
Ámbito	Área Metropolitana	Provincia de Vizcaya	Área Metropolitana	Área Metropolitana	Área Metropolitana
Habitantes	3.700.000	1.140.000	4.577.000	732.000	1.022.000
Fecha	1996	1997	1996	1993	1995
Viajes a pié	34%	44%	37%	49%	41%
Tte. Colectivo	31%	19%	34%	13%	17%
Automóvil	35%	31%	29%	34%	37%
Otros	—	6%	—	4%	5%

Fuentes: *Estudios de Movilidad en Bizkaia (1998)*; *Encuesta de Movilidad Origen-Destino de Málaga (MOPTMA, 1993)*; *Plan Intermodal de Transportes del Área Metropolitana de Sevilla (1995)*; *Jornadas Técnicas sobre la Encuesta Domiciliaria de Movilidad, Madrid (1998)*; *La mobilitat quotidiana a la Regió Metropolitana de Barcelona (1997)*, tomadas de A pié, número 0, octubre de 1999 (<http://personal.telefonica.terra.es/web/apiemadrid/Numero0-web.pdf>)

A pesar de ello, la creciente movilidad que tiene lugar en la Aglomeración repercute de forma importante en la propia ciudad central, traduciéndose en un aumento progresivo de la densidad de tráfico en ella. Según las cifras que maneja el Centro de Control de Tráfico del Ayuntamiento de la capital hispalense, la movilidad de la población de la Aglomeración se

concreta en la realización de 1,2 millones de viajes diarios en medios mecanizados. De éstos, dos tercios se realizan en vehículo privado y el tercio restante en transportes colectivos. De los viajes realizados en coche, 610 mil tienen lugar en la ciudad central y más de 160 mil entre ésta y el resto de la Aglomeración. En relación con los transportes colectivos más del 86 por ciento tienen por usuarios a residentes en la ciudad central y algo menos de un 14 por ciento a los residentes del resto de los municipios del Área.

El Centro de Control de Tráfico considera, además, que la tendencia es a que los aumentos de movilidad que tendrán lugar en los próximos años sean absorbidos por el vehículo privado. Esto es, la carga de vehículos que tendría que soportar la ciudad de Sevilla en un futuro inmediato se vería incrementada en un 15 o un 20 por ciento aproximadamente.

Cuadro 5: Estudio de movilidad, cuadro comparativo

	Madrid			Sevilla	
	1980	1988	1996	1990	1995
<i>Automóvil</i>	13,6%	22,0%	29,0%	26,0%	36,4%
<i>Tte. Público</i>	28,9%	28,8%	34,0%	17,5%	16,8%
<i>A pie</i>	57,5%	49,0%	37,0%	49,1%	41,4%
<i>Otros</i>	—	—	—	7,4%	5,4%

Fuentes: Madrid Región Metropolitana (CAM, 1990); Estrategia de Transportes en la Región Metropolitana de Madrid (CAM, 1998); Jornadas Técnicas sobre Encuesta Domiciliaria de Movilidad en la Comunidad de Madrid (1996); Consorcio Regional de Transportes (1997 y 1998); Plan Intermodal de Transportes del Área Metropolitana de Sevilla (1995), tomadas de A pie, número 0, octubre de 1999 (<http://personal.telefonica.terra.es/web/apiemadrid/Numero0-web.pdf>).

Todo ello origina una demanda creciente de suelo y un despilfarro energético prohibitivo para unas economías, como la de la propia Aglomeración, muy dependiente de fuentes energéticas procedentes del exterior y basadas casi en su totalidad en la combustión fósil, dando lugar a un problema adicional como es la contaminación ambiental.

Este tipo de elementos generalmente son insuficientemente considerados en los análisis urbanos y, sin embargo, son imprescindibles para una planificación y gestión sostenibles. El desarrollo de las actividades productivas y las dinámicas poblacionales no son ajenas a estos procesos, es más son quienes los alimentan y generan su necesidad.

El propio modelo territorial, urbanístico y constructivo diseña una determinada ordenación del territorio dando lugar a una polarización entre áreas de apropiación y otras de extracción y vertido; promueve un modelo urbanístico disperso que separa las distintas funciones

de la ciudad y, por último, impulsa un modelo constructivo, denominado «internacional» o «universal», que dota a los edificios de una estructura muy ineficiente desde el punto de vista energético y poco adaptados a las condiciones bioclimáticas. Es por ello que llegue a afirmarse que un modelo de estas características se sitúa entre los principales responsables de los problemas de insostenibilidad de las realidades urbanas actuales.

Anteriormente dábamos cuenta, a través de la información recogida de las Tablas Input-Output para la provincia de Sevilla, de los importantes requerimientos de materiales y energía demandados por la Aglomeración Urbana de Sevilla. Pues bien, la importante presión que el desarrollo metropolitano ejerce sobre el entorno físico puede verse reflejado a través de la Intensidad de Consumo por Unidad de Superficie (indicador desarrollado en la Tesis Doctoral del autor de este texto, a la que ya se ha hecho referencia).

Cuadro 6: Aglomeración Metropolitana de Sevilla: Intensidad de Consumo por Unidad de Superficie (ICUS).

Municipios	RSU	V	H-R	VH	EE	E
	t/Km ²	Viv/Km ²	Plaz/Km ²	Vh/Km ²	MWh/Km ²	Est/Km ²
<i>Alcalá de Guadaira</i>	9.104	183	369	87	249.243	1243
<i>Algaba (La)</i>	31.380	534	1.210	201	69.449	2998
<i>Almensilla</i>	4.752	645	0	55	20.653	730
<i>Bormujos</i>	17.017	3.463	3.533	175	84.248	2560
<i>Camas</i>	83.296	1.574	5.797	846	474.925	10258
<i>Castilleja de Guzmán</i>	8.738	3.196	0	130	59.284	1117
<i>Castilleja de la Cuesta</i>	360.538	3.430	60.653	2.869	1.156.334	31794
<i>Coria del Río</i>	1.374	312	0	135	49.763	1853
<i>Dos Hermanas</i>	25.642	814	238	225	160.133	2768
<i>Espartinas</i>	541	407	2.128	75	42.124	734
<i>Gelves</i>	16.601	2.264	0	232	121.372	2359
<i>Gines</i>	102.966	4.276	25.460	1.182	458.595	16293
<i>Mairena del Aljarafe</i>	60.859	2.073	2.984	753	278.449	9556
<i>Palomares del Río</i>	7.492	331	48	119	51.544	1058
<i>Puebla del Río (La)</i>	1.638	17	17	12	7.269	183
<i>Rinconada (La)</i>	4.306	228	482	67	54.100	1127
<i>Salteras</i>	1.542	68	951	19	28.444	245
<i>San Juan de Aznalfarache</i>	202.701	2.003	33.014	2.152	1.479.653	24367
<i>Santiponce</i>	31.730	957	11.790	275	150.656	3484
<i>Sevilla</i>	207.116	2.597	38.264	2.223	1.243.981	25701
<i>Tomares</i>	105.822	2.988	10.776	1.487	492.795	16470
<i>Valencina de la Cpción.</i>	7.315	310	2.380	103	77.934	1683

RSU = Residuos Sólidos Urbanos; E.E. = Consumo de energía eléctrica; VH = Parque de vehículos; V = Parque de viviendas; E = Número de establecimientos; H-R = Plazas de hostelería y restauración.

Fuentes: IEA. *Lipasam. Mancomunad Alcores*. Elaboración propia.

De acuerdo con la información obtenida se ha producido un aumento creciente de las necesidades de recursos y de los desechos generados, con incrementos porcentuales superiores a los registrados por la población.

Por ejemplo, entre 1987 y 2000 el consumo de energía eléctrica en el Área Metropolitana de Sevilla se incrementó en más de un 184 por ciento, mientras que la población aumentó tan sólo un 9,3 por ciento. De acuerdo con estudios realizados una hectárea de distrito metropolitano, en la actualidad, consume 1.000 veces más energía que un área equivalente de tipo rural. En este sentido, es conveniente observar, no obstante, que las áreas urbanas no tienen una ecología separada del campo que la circunda. Una gestión de las áreas urbanas en el sentido de la sostenibilidad quedaría en pura teoría si no se rompe la dicotomía urbano/rural. Insistimos que el modelo que dimana de la sociedad urbano-industrial establece una división entre áreas de apropiación (urbanas) y de extracción y vertido (rurales), extendiendo su lógica de funcionamiento y ordenación al conjunto del territorio.

Para ilustrar lo anterior cabe señalar que de los residuos sólidos urbanos generados en la provincia de Sevilla, el 64,8 por ciento corresponde a la Aglomeración; así mismo el Área Metropolitana de Sevilla concentra el 67,8 por ciento del parque de vehículos de toda la provincia y el 70,8 por ciento del total de la energía eléctrica consumida. Es conveniente indicar, de otro lado, que la población del Área (casi los dos tercios de la población provincial) se localiza en tan sólo el 10 por ciento de la superficie provincial total.

La extraordinaria expansión de las aglomeraciones urbanas actuales, tanto cuantitativa como cualitativamente, y la dinámica de funcionamiento por ellas generadas han acentuado la importancia del fenómeno urbano desde la perspectiva de la sostenibilidad. Es por esta razón que estas realidades supramunicipales, mucho más complejas que las tradicionales ciudades, requieran de aproximaciones que sean verdaderamente útiles desde el punto de vista de su planificación y gestión. La acción coordinada que rehuya los enfoques parcelarios y el uso de valoraciones en términos físicos que cumplieren las estrictamente monetarias resultan imprescindibles a este respecto.

En estas líneas hemos querido ofrecer alguna información y reflexiones en este sentido que esperamos resulten de utilidad. La gestión del fenómeno metropolitano es cada vez más complejo y justamente esto obliga a transitar por caminos tal vez menos convencionales pero absolutamente necesarios para un mayor y mejor conocimiento de los aspectos a él asociados.

BIBLIOGRAFÍA

- AYUNTAMIENTO DE SEVILLA. *Informe Socioeconómico y Anuario Estadístico de la ciudad de Sevilla*. Varios años.
- BAIGORRI, A. (1995): "De lo rural a lo urbano. Hipótesis sobre las dificultades de mantener la separación epistemológica entre Sociología Rural y Sociología Urbana en el marco del actual proceso de urbanización global" en *V Congreso Español de Sociología*. Granada.
- CANO ORELLANA, A. (2003): *Economía y sostenibilidad en las grandes aglomeraciones urbanas. Una aproximación al caso del Área Metropolitana de Sevilla*. En prensa.
- CELIS D'AMICO, F. (2000): "Arquitectura bioclimática, conceptos básicos y panorama actual" en *El Boletín de la Biblioteca*, 14 (<http://habitat.aq.upm.es/boletin/14/afcel.html>).
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (1990): *Libro Verde del Medio Ambiente Urbano*. D.G. Medio ambiente, seguridad nuclear y protección civil. Edita Comisión de las Comunidades Europeas. Bruselas.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (1993): *Innovations for the improvement of the Urban Environment. A European overview*. Oficina de Publicaciones de las Comunidades Europeas. Luxemburgo.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (1996): *Ciudades Europeas Sostenibles*. Grupo de Expertos sobre Medio Ambiente Urbano. Comisión Europea. D.G. XI. Medio ambiente, seguridad nuclear y protección civil. Edita Comisión de las Comunidades Europeas. Bruselas.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (1996): *La Europa de las ciudades: actuaciones comunitarias en el medio ambiente urbano*. Oficina de Publicaciones de las Comunidades Europeas. Bruselas.
- COMISIÓN MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL DESARROLLO (1987): *Our Common Future*. Oxford University Press. Oxford.
- CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRASPORTES (1986): *Tablas Input-Output de la provincia de Sevilla. Perfil de las relaciones económicas metropolitanas*. D.G. de Urbanismo. Consejería de Obras Públicas y Transportes. Junta de Andalucía.

- CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES (1991): *Localización de la actividad y de suelo industrial. Área Metropolitana de Sevilla*. Gabinete de Estudios Metropolitanos. D.G. de Ordenación del Territorio. D.G. de Urbanismo. Departamento de Publicaciones de la Consejería de Obras Públicas y Transporte de la Junta de Andalucía. Sevilla.
- CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES (1998): *Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía. Bases y Estrategias*. Departamento de Publicaciones de la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía.
- CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES (1998): *Plan Director de Infraestructuras de Andalucía 1997-2007*. Departamento de Publicaciones de la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía.
- DELGADO CABEZA, M. (1999): "Globalización, Agricultura y Ordenación del Territorio en Andalucía" en *Revista de Estudios Regionales*, número 54. Málaga.
- FERIA TORIBIO, J.M. (1992): *El sistema urbano andaluz. Aglomeraciones urbanas, áreas de centralidad y ámbitos desarticulados*. Instituto de Desarrollo Regional. Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía.
- FERIA TORIBIO, J.M. (2000): "La emergencia del territorio metropolitano de Sevilla. Diagnóstico general y conclusiones" en *Documentos preliminares para la elaboración del Plan General de Ordenación Urbana de Sevilla*. Oficina General del Plan. Gerencia de Urbanismo del Ayuntamiento de Sevilla.
- IEA. *Anuario Estadístico de Andalucía*. Varios años. Instituto de Estadística de Andalucía. Varios años.
- IEA (1999): *Sistema de Cuentas Económicas de Andalucía. Marco Input-Output 1995*. Instituto de Estadística de Andalucía. Sevilla.
- INE. *Censo y Padrones de Habitantes*. Varios años. Servicio de Publicaciones del Instituto Nacional de Estadística. Madrid.
- NAREDO, J.M. (2003): "Instrumentos para paliar la insostenibilidad de los sistemas urbanos" en *Boletín CF+S*, número 24 de septiembre de 2003.
(<http://habitat.aq.upm.es/boletin/n24/lista.html>).

- NAREDO J.M. Y FRIAS, J. (1988): *Flujos de energía, agua, materiales e información en la Comunidad de Madrid*. Consejería de Economía. Comunidad de Madrid.
- NAREDO, J.M. y CARPINTERO, O. (2002): *La cara oculta del desarrollo: interacción entre los sistemas económicos y ecológicos. Con reflexiones sobre la economía española en la segunda mitad del siglo XX*. Texto facilitado por autores.
- OCAÑA, C. (1998): *Áreas Sociales Urbanas. Observaciones sobre las ciudades andaluzas*. Servicio de Publicaciones e Intercambio Científicos de la Universidad de Málaga. Málaga.
- OCAÑA, C. (1998): *La actividad en el espacio urbano. Aproximación a la estructura funcional de las ciudades andaluzas*. Servicio de Publicaciones e Intercambio Científicos de la Universidad de Málaga. Málaga.
- REES, W.; WACKERNAGEL, M. (1996): *Our ecological footprint. Reducing human impact on the Herat*. New Society Publishers. Gabriola Island, B.C. and Stony Creek, C.T.
- RENNINGS, K.; WIGGERING, H. (1997): "Steps towards indicators of sustainable development: Linking economic and ecologic concept" en *Ecological Economic*, número 20.
- SEVILLA GLOBAL (2003): *Atlas Sevilla Metropolitana. Territorios y actividades productivas*. Sevilla Global Agencia Urbana de Promoción Económica. Ayuntamiento de Sevilla. Sevilla.
- WACKERNAGEL, M. (1994): *Ecological Footprint and Appropriated Carrying Capacity: A Tool for Planning Towards Sustainability*. PhD Thesis (texto actualizado en 1999). Vancouver: University of British Columbia School of Community and Regional Planning.
- WACKERNAGEL, M.; CHAMBERS, N.; SIMMONS, C (2000): *Sharing Natures Interest. Ecological Footprints as an indicator of sustainability*. Earthscan Publications Ltd, London and Sterling, VA.