



## Ocupación de suelo en Madrid. Agotando un bien común

**Autor:** Rafael Córdoba Hernández

**Institución:** Ecologistas en Acción

**Otros autores:** Cristina Fernández Ramírez (Ecologistas en Acción)

## Resumen

El ser humano desde su aparición en la Tierra no ha hecho más que fomentar la inhabitabilidad del planeta, apostando por un crecimiento ilimitado. El aumento de la población, el consumo de recursos no renovables mediante la industrialización masiva, la pérdida de suelo fértil, la deforestación, la creciente insostenibilidad, el aumento de la pobreza, el desarraigo a la tierra, el aumento de las diferencias entre ricos y pobres, etc.. no ayudan precisamente a voltear esta situación.

Si bien el suelo constituye el soporte esencial para la naturaleza y la biodiversidad, además sirve de nutriente a plantas y animales y garantiza la renovación de las aguas subterráneas. De ahí su gran importancia. Su propia naturaleza hace que sea un recurso no renovable y además sea limitado. La urbanización del mismo conlleva no sólo la destrucción del patrimonio natural -tanto de las superficies que son directamente urbanizadas, como de las zonas aledañas que quedan bajo la influencia de urbes e infraestructuras- sino que además condena a este suelo a no poder recuperarlas.

El impacto que tiene la urbanización sobre el medio natural no se deriva solo de la cantidad de suelo ocupado por usos directos o indirectos, sino también de la manera en que esta ocupación afecta a la lógica de los procesos ecológicos, rompiendo las relaciones y conexiones del sistema territorial, fragmentándolo, desestructurándolo y generando espacios degradados y residuales. Aunque las actuaciones se sometan a evaluación de impacto ambiental, difícilmente podrán eliminar la progresiva ocupación del territorio y su fragmentación, con efectos muy negativos sobre la biodiversidad. En este punto hay que destacar el efecto de barrera ecológica de las infraestructuras lineales, en particular aquellas de altas prestaciones o con gran intensidad de tráfico.

La potente oferta edificatoria de los últimos años con un claro auge inmobiliario y con el fuerte componente especulativo de graves consecuencias económicas que estamos viviendo en la actualidad, ha generado, además, cambios muy importantes en la ocupación del suelo. Este importante hecho ha comprometiendo a medio y largo plazo el uso del territorio y de los recursos naturales de la Comunidad de Madrid.

El Programa Corine Land Cover (CLC) nos permite analizar la evolución en el tiempo de las calidades y los usos del conjunto del territorio, estableciendo indicadores, ratios y tendencias a distintos niveles de agregación que tomen la superficie geográfica total del espacio de la Comunidad. Analizándolos verificaremos una clara tendencia a la artificialización del suelo en nuestra región.

**Palabras clave:** artificialización ; consumo de suelo; urbanización; sostenibilidad

## 1. El problema de la ocupación del suelo por la acción urbanizadora

El ser humano desde su aparición en la Tierra no ha hecho más que fomentar la inhabitabilidad del planeta, apostando por un crecimiento ilimitado. El aumento de la población, el consumo de recursos no renovables mediante la industrialización masiva, la pérdida de suelo fértil, la deforestación, la creciente insostenibilidad, el aumento de la pobreza, el desarraigo a la tierra, el aumento de las diferencias entre ricos y pobres, etc.. no ayudan precisamente a voltear esta situación.

En la actualidad prácticamente una cuarta parte de la población mundial persistimos en consumir dos terceras partes de los recursos planetarios. Los suelos fértiles están siendo ocupados por construcciones o barridos por inundaciones. Los recursos renovables están siendo sobreexplotados de imposibilitando su recuperación y los fenómenos extremos causados por los efectos del Cambio Climático no van a tardar en ver sus efectos sobre las zonas en las que disminuya la humedad del suelo (IPPC, 2006). Estamos ante los que para algunos autores puede ser una nueva extinción de la vida en el planeta<sup>1</sup> (BARNOSKY et AL., 2011 y 2012).

Vivimos en un mundo urbanizado, que poco a poco está acabando con los recursos existentes. Si bien en las últimas décadas se ha vivido un rápido proceso de urbanización, también es verdad que en ciertos países y regiones este se ha producido a un ritmo sin precedentes. Así, el Informe “*El estado de las ciudades en el Mundo 2012/2013: la prosperidad de las ciudades*” ya remarcaba que en el año 2010 la población urbana ya superaba a la población rural y que esta tendencia no iba a revertirse. El mismo informe estima que cerca del 60% de la población en 2030 será urbana y se alcance el 70% diez años después.

Las pautas que definen este modelo han tenido como principal pilar la presión del mercado inmobiliario, basado tanto en la obra pública como en la sobreconstrucción de viviendas, dejando de lado la incorporación de criterios ambientales y sociales en su desarrollo.

De este modo, se obviaba la fuerte interrelación existente en las ciudades donde los problemas ecológicos y los sociales están muy unidos. Se debería estar obligado a pensar la ciudad, desde diversas perspectivas, como un ecosistema humanizado. Pero no siempre se actúa en pro de estas ideas y la ingente cantidad de territorio consumido basado en la dispersión de los núcleos urbanos en el territorio se distancia de este ideal.

La única solución a este proceso pasa por plantear un cambio en nuestra manera de ser y actuar. En nuestra manera de ocupar el territorio. Debemos encontrar la fórmula que nos permita vivir con menos a los que más tienen y con más a aquellos que menos poseen. Pero todo ello dentro de los límites que nos ofrece el planeta en el que vivimos.

Para ello debemos encontrar el equilibrio entre las dimensiones económicas, sociales y ambientales para asegurar las necesidades de las generaciones futuras. Por lo tanto, no

---

<sup>1</sup> Este estudio realizado por un conjunto de 22 científicos de renombre internacional señala la existencia de una serie de ‘global scale forcings’ que conllevan la certeza de un cambio “abrupto e irreversible” de la Tierra. Los ecosistemas habrían superado diferentes umbrales críticos y el hombre estaría detrás de esa presión sobre el planeta.

podemos, por razones económicas, esquilmar los recursos existentes y potenciales, ya que se impediría el desarrollo de generaciones venideras y se acabaría con la propia economía y el futuro de nuestra sociedad.

## 2. Incidencia del cambio del uso del suelo en el Cambio Climático

Si queremos referirnos a la relación de la sostenibilidad con la ocupación y transformación del territorio, es ineludible hablar de la incidencia de este aspecto en el Cambio Climático.

Una de las principales fuentes de emisión de los gases de efecto invernadero, junto con la producción y quema de combustibles fósiles, es el cambio de uso del suelo. El porcentaje de emisiones de estas fuentes queda reflejado en el TIE cuando afirma que *"la mayoría de las emisiones durante los últimos 20 años se deben a la quema de combustibles de origen fósil; el resto (del 10 al 30%) se debe predominantemente a los cambios en el uso de la tierra, especialmente por la deforestación"*<sup>2</sup>

Haciendo referencia a las implicaciones de los bosques y su destrucción sobre los efectos del Cambio Climático, la organización The Nature Conservancy en un informe sobre actividades forestales en países en desarrollo<sup>3</sup> presenta las siguientes conclusiones: *"Los bosques guardan una especial relación triple con el cambio climático global: Están simultáneamente amenazados por el cambio climático, una causa del problema y potencialmente parte de la solución. Diferentes proyecciones sobre el cambio climático indican que muchos ecosistemas forestales enfrentarán cambios futuros en temperatura y precipitación, incrementos en el alcance y la severidad de los incendios forestales, y otros factores que pueden resultar en grandes modificaciones en la distribución y la composición de los bosques. Al mismo tiempo, los bosques son una fuente de gases de efecto invernadero: Un 20-25% de las emisiones globales de CO<sub>2</sub> tienen su origen en la deforestación o cambios en el uso del suelo, principalmente en zona tropical donde se concentra la mayoría de la diversidad biológica del planeta. Finalmente, la conservación y la restauración de los bosques pueden contribuir de manera significativa a la reducción o la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero."*

La dinámica de los ecosistemas del suelo depende de las interacciones entre diversos ciclos biogeoquímicos. Entre ellos destaca de forma particular el ciclo del carbono, los ciclos de nutrientes y el ciclo hidrológico, todos los cuales pueden resultar modificados por las actividades de las personas. Los sistemas ecológicos de la Tierra, por medio de los cuales el carbono queda retenido tanto en la biomasa viva, como en la materia orgánica en descomposición o en el suelo, desempeñan un papel importante en el ciclo del carbono mundial.

<sup>2</sup> GRUPO INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO (2001) *Tercer Informe de Evaluación. Cambio Climático 2001. La base científica*. Grupo de Trabajo I del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). Pág. 32.

<sup>3</sup> O'NILES, JOHN Y VROLIJK, CHRISTIAAN (2002) *La Escala del Sector Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Actividades Forestales en Países en Desarrollo*. Pág. 4

El carbono es intercambiado de manera natural entre estos sistemas y la atmósfera mediante los procesos de fotosíntesis, respiración, descomposición y combustión. Las actividades humanas alteran el carbono almacenado en estas reservas y los cambios entre éstos y la atmósfera mediante el uso de las tierras, el cambio de uso de las tierras y las actividades forestales, entre otras actividades.

Según un Informe especial del Grupo de trabajo III del IPCC realizado para el TIE, se han venido liberado cantidades sustanciales de carbono como consecuencia de la tala de bosques en latitudes altas y medias, y en los trópicos durante la última parte del siglo XX. De hecho, entre 1850 y 1998 *“como consecuencia del cambio de uso de la tierra, predominantemente de los ecosistemas forestales, se han emitido unas 136 (+55) Gt C”*<sup>4</sup> frente a las 270 (+30) Gt C emitidas como consecuencia del quemado de combustibles de origen fósil y de la producción de cementos. Atendiendo a lo descrito anteriormente podemos apreciar la importancia del cambio de uso de las tierras.

	de 1980 a 1989	de 1989 a 1998
(1) Emisiones provenientes de la quema de combustibles de origen fósil y de la producción de cementos	5.5 ± 0.5	6.3 ± 0.6
(2) Almacenamiento en la atmósfera	3.3 ± 0.2	3.3 ± 0.2
(3) Absorción por los océanos	2.0 ± 0.8	2.3 ± 0.8
(4) Absorción terrenal neta = (1) – [(2)+(3)]	0.2 ± 1.0	0.7 ± 1.0
(5) Emisiones debidas al cambio de uso de la tierra	1.7 ± 0.8	1.6 ± 0.8
(6) Absorción terrenal residual = (4)+(5)	1.9 ± 1.3	2.3 ± 1.3

**Tabla 1. Balance anual medio de dióxido de carbono entre 1980 y 1989 y entre 1989 y 1998, expresado en Gt C/año.** Fuente: IPCC (2000) *Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura*. Informe especial del Grupo de trabajo III del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Pág.5.

El problema del cambio del uso del suelo para destinarlo a la agricultura no es únicamente que los bosques retienen más carbono que las tierras agrícolas (factor fundamental para frenar el Cambio Climático), sino que la agricultura también produce emisiones de gases de efecto invernadero cuando el arado expone la materia orgánica del suelo. Esta materia orgánica (compuesta de carbono principalmente) se transforma en dióxido de carbono. Tal es así, que en un experimento realizado en el Reino Unido en 1843 al convertir pastizales a la agricultura se redujo el carbono del suelo un 55% en un plazo de 20 años, debido a la utilización del arado. El carbono perdido por la utilización del arado se vio liberado a la atmósfera en forma de dióxido de carbono. La contribución de los cambios en el uso de suelo va más allá del hecho de producir emisiones de dióxido de carbono. Está demostrado, que tanto la deforestación como el crecimiento de los desiertos, alteran el clima a nivel regional, disminuyendo las lluvias.

La agricultura de quema y roza, es responsable de gran parte de la deforestación en el mundo en desarrollo. Otro de los principales culpables es el pastoreo, que mantiene de forma degrada cerca del 70% de la superficie dedicada a pastizales.

<sup>4</sup> GRUPO INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO (2000) *Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura*. Informe especial del Grupo de trabajo III del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Pág. 4.

Según estudio de la FAO<sup>5</sup> “mediante la utilización de mejores prácticas agrícolas, en los próximos 25 años la agricultura podría contribuir a fijar alrededor del 10% del carbono producido por el hombre que se encuentra en la atmósfera, y a la vez mejorar el suelo, la calidad de los cultivos y del Medio Ambiente, contener la erosión y la desertificación y favorecer la biodiversidad”.



**Gráfico 1. Emisiones de gases de efecto invernadero por continentes en 2003.** (naranja: emisiones totales de procesos industriales, verde: emisiones totales por cambio de uso del suelo). Fuente: ASPO. International Workshop on Oil Depletion. Lisboa, Portugal 2004. Elaboración propia para *Temas ambientales clave para un planeamiento sostenible*. DUyOT, ETSAM.

### 3. El Programa Corine Land Cover

Para detectar los cambios de uso del suelo en un territorio como la Comunidad autónoma de Madrid y poder determinar el grado de antropización de la comunidad hemos utilizado los datos obtenidos por el Programa Corine Land Cover (CLC).

El CLC tiene el núcleo central de su metodología la asociación de la información cartográfica y numérica sobre las distintas clases y usos del suelo, sacando partido de las posibilidades que hoy brindan los sistemas de información geográfica para producir y planimetrar representaciones cartográficas obtenidas a partir de las imágenes aéreas disponibles.

Esta metodología facilita el cruce de información cartográfica y numérica sobre la evolución en el tiempo de las calidades y los usos del conjunto del territorio, estableciendo indicadores, ratios y tendencias a distintos niveles de agregación que tomen la superficie geográfica total del espacio analizado como marco de referencia.

<sup>5</sup> ROBERT, MICHEL (2002) *Soil carbon sequestration for improved land management*

Este Programa es el único reconocido a nivel comunitario que suministra información comparable para el período 1987/2005. CLC ha producido información para los años 1987, 2000 y 2005 con la misma metodología científica y con datos homogéneos y comparables sobre la evolución de la ocupación del suelo a nivel europeo, basados en fotografías de satélites para estas tres fechas y completadas con observaciones sobre el terreno.

Este período incluye desde la entrada de España en la Unión Europea, época en la que recibimos una gran cantidad de dinero procedente de fondos estructurales para infraestructuras y describe las dos olas de urbanización reciente (periodos 1986-1992 y 1998-2007). En estos años España sufrió una gran actividad de cambios de ocupación de suelo, si bien no incluye el período 2005-2007 donde se continuó construyendo a gran escala.

La Comunidad Autónoma de Madrid cuenta con una superficie de 802.231 hectáreas según los datos del CLC, distribuidos según los distintos años de referencia atendiendo a sus usos generales. Son los datos del último CLC en comparación con los de los años anteriores los que exponemos a continuación para representar cómo y cuál ha sido la tendencia del consumo de suelo en la Comunidad de Madrid. Estos determinan hacia donde se ha producido el cambio de la ocupación del suelo.

Para el posterior análisis contamos con los datos del CLC 90 corresponden a la ocupación de suelo de 1987, los datos del CLC00 correspondientes al año 2000 y los datos del CLC 06 a los propios del año 2005.

Descripción	CLC 90	CLC 00	CLC 06	Diferencia 2005-1987	Tasa anual cambio 2005-1987
Superficies artificiales	60.448	93.858	110.249	49.801	2.767
Zonas agrícolas	337.514	307.863	295.362	-42.152	-2.342
Zonas forestales con vegetación	398.527	394.270	390.269	-8.258	-459
Zonas húmedas	37	59	59	22	1
*Superficies de agua	5.705	6.509	6.620	915	51

**Tabla 2. Evolución superficies en la Comunidad de Madrid.** Superficies en hectáreas y Tasa anual en Hectáreas/año. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CLC 90/00/06

Analizando los datos anteriores se puede apreciar una clara tendencia a la artificialización del suelo. Del mismo modo, en la comparativa entre ambos años se muestra el aumento en las superficies artificiales en detrimento de suelos agrícolas y masas forestales, estas últimas en menor grado.

El incremento de las superficies artificiales asciende a 49.801 hectáreas, lo que supone más de 2.700 has anuales. Por su parte, las zonas agrícolas han descendido en 42.152 hectáreas lo que supone que la artificialización del suelo es en su mayor parte a costa de suelo productivo agrícola que desaparece a una velocidad de 2.342 has anuales. La pérdida de suelo dedicada a zonas forestales con vegetación asciende a 8.258 has (459 has destruidas al año).

Los datos por años del Corine Land Cover generan dos tramos temporales, el primero de ellos de 13 años (1987-2000) y el segundo de 5 años (2000-2005). La siguiente tabla

muestra los cambios en estos tramos de forma individual y en el total del periodo analizado. En los dos periodos analizados el aumento de la superficie artificial es similar porcentualmente. Según este análisis, la transformación de suelo artificial se ha venido produciendo de un modo continuado en el tiempo a una velocidad de 7'50 hectáreas al día (suelo urbano, infraestructuras, escombreras...) frente a las 6'73 hectáreas diarias perdidas de suelo agrícola y las 1'26 hectáreas desaparecidas en el caso de zonas forestales con vegetación.

Descripción	Cambio anual 87-00	Cambio anual 00-05	% Cambio total 87/05	% Cambio anual 87/05	Hectáreas/día	Hectáreas/hora
Superficies artificiales	3'79%	3'49%	82'39%	4'58%	7'58	0'32
Zonas agrícolas	-0'67%	-0'82%	-13'10%	-0'73%	-6'73	-0'28
Zonas forestales con vegetación	-0'01%	-0'20%	-2'07%	-0'12%	-1'26	-0'05
Zonas húmedas	0'00%	0'00%	0'00%	0'00%	0'00	0'00
*Superficies de agua	0'36%	0'34%	16'03%	0'89%	0'14	0'01

**Tabla 3. Evolución superficies en la Comunidad de Madrid.** Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CLC 90/00/06

La pérdida de suelo agrícola y forestal se ha producido a mayor velocidad en el último período (multiplicado por 20 en el caso de las zonas forestales). Es decir que de las 8.258 has perdidas en los últimos años, principalmente han desaparecido entre los años 2000 y 2005.

#### 4. Conclusiones

Las políticas urbanas en España se han centrado, desde los años 60, en el crecimiento de las ciudades. Esta opción, que pudo ser válida para cubrir las necesidades de una población rural que se transformaba en urbana, se convirtió en la única alternativa utilizada por gestores tanto públicos como privados.

La actual crisis económica, social y ambiental es una oportunidad para replantear un nuevo modelo que permita una gestión de la ciudad que deberá, al menos, afrontar los siguientes retos: necesidad de repensar el límite del crecimiento urbano, necesidad de repensar el derecho al campo y necesidad de repensar el derecho a la ciudad. Ante ello, y para favorecer la no ocupación de mayores superficies de suelo artificiado tenemos ante nosotros dos importantes retos.

Debemos poner unos claros límites a nuestro crecimiento urbano puesto que el desarrollo ilimitado de las ciudades se ha demostrado inútil desde la perspectiva de la justicia social, y perverso desde la ambiental. Además, la apuesta por el crecimiento urbano como único modelo posible lleva implícito, además, el abandono de la ciudad consolidada.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

BARNOSKI, Anthony D. et al.: “*Has the Earth’s sixth mass extinction already arrived?*”, Revista Nature, no 471, marzo 2011.

CÓRDOBA HERNÁNDEZ, R Y FERNÁNDEZ RAMÍREZ, C (2012) “*Las ciudades pueden ser un buen sitio donde empezar a hablar de sostenibilidad*” en *Revista Española de Desarrollo y Cooperación nº31 “Desarrollo urbano sostenible: hacia la nueva agenda urbana del Siglo XXI”*. Edita: Instituto Universitario de Desarrollo y Cooperación, Madrid, 2013. 13 páginas.

CÓRDOBA HERNÁNDEZ, R (2011) “*Incidencia de las competencias municipales en el Cambio Climático*” en el Boletín nº47/48 de Biblioteca por un Futuro más Sostenible (CF+s) Edita: Instituto Juan de Herrera. ISSN: 1578-097X. <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n47/arcor.html>

NAREDO, JM Y GARCÍA ZALDÍVAR, R (2008) *Estudio sobre la Ocupación del suelo por usos urbano-industriales en la Comunidad de Madrid*, Junio 2008. Visitable en: Biblioteca CF+S <http://habitat.aq.upm.es>

PANEL INTERGUBERNAMENTAL SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO -IPCC- (2000) *Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura. Informe especial del Grupo de trabajo III del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. <http://www.grida.no/climate/ipcc/spmpdf/srl-s>

PANEL INTERGUBERNAMENTAL SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO -IPCC- (2007) *Cambio Climático 2007: las bases científicas y físicas. Resumen para Responsables de Políticas. Contribución del GT I al Cuarto Informe de Evaluación del IPCC*. Documento aprobado en la décima reunión del Grupo de Trabajo I del IPCC celebrada en París, febrero de 2007. Traducción de cortesía realizada por el Ministerio de Medio Ambiente de España. <http://www.mma.es>

ONU-HABITAT (2012) *El estado de las ciudades en el Mundo 2012/2013: la prosperidad de las ciudades*. Edita United Nations Human Settlements Programme. <http://www.cinu.mx/minisitio/Ciudades/FULL-REPORT.pdf>