

Dinámicas de ocupación del suelo

en la Euroregión: Galicia-Norte de Portugal



EIXO ECOLOGIA

axencia de ecoloxía urbana
agência de ecología urbana
do eixo atlântico

**Estudios
desarrollo sostenible**

vol.2

TÍTULO: Dinámicas de ocupación del suelo en la Eurorrexión: Galicia-Norte de Portugal

COLECCIÓN: Estudios de desarrollo sostenible

EDITORES

Manuel Borobio Sanchiz
Xoán F. Vázquez Mao

DIRECTOR DE LA AGENCIA DE ECOLOGÍA URBANA DEL EIXO ATLÁNTICO

Enrique José Varela Álvarez

DIRECTOR SERVICIO ESTUDIOS Y PUBLICACIONES DEL EIXO ATLÁNTICO

Francisco Pan-Montojo González

AUTORES

Paulo António Silva Gonçalves
Emilio Fernández Suárez
Luis Manuel Morais Leite Ramos
Ricardo Jorge e Silva Bento
Gonzalo Méndez Martínez

COMITÉ CIENTÍFICO

Emilio Fernández Suárez
Universidad de Vigo
Francesc Cárdenas Roperó
Agència de Ecologia Urbana de Barcelona
Luis Manuel Morais Leite Ramos
UTAD
Francisco Pan-Montojo González
Agencia de Ecología Urbana del Eixo Atlántico

COORDINADORES CIENTÍFICOS

Emilio Fernández Suárez
Universidade de Vigo
Luis Manuel Morais Leite Ramos
UTAD

EQUIPO TÉCNICO DE LA AGENCIA DE ECOLOGÍA URBANA

Francisco Pan-Montojo González
Director técnico
Anabela de Carvalho Martins Fernandes
Ecología Aplicada
Paulo António da Silva Gonçalves
Ingeniería del Ambiente
Manuel Antonio Rodríguez Suárez
Biología
Laura Domarco Álvarez
Ciencias del Ambiente
José Pedro dos Santos Moreira
Ecología Aplicada
Paulo Sérgio Castro dos Santos
Ingeniería del Ambiente
Violeta Bouzada Novoa
Publicidad y Relaciones Públicas

EDICIÓN

Eixo Atlántico do Noroeste Peninsular

ISBN 978-989-95035-7-1

Agencia de Ecología Urbana del Eixo Atlántico

Rua do Corgo nº 97
5000-632 Vila Real - Portugal
Teléfono: (+351) 259 303 190
Fax: (+351) 259 303 199

Plaza Camilo Díaz Baliño nº 15
15704 Santiago de Compostela
Tel: (+34)981542374

eixoecologia@eixoecologia.org
www.eixoecologia.org



PRODUCCIÓN AMIGA DEL AMBIENTE

Esta publicación está disponible en formato digital por criterios de racionalización en el empleo de recursos para su producción.

DISEÑO Y MAQUETACIÓN

José Fandiño Rodas · fanrodas.com

La Agencia de Ecología Urbana es un proyecto innovador impulsado conjuntamente por el Eixo Atlántico y la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas, cofinanciado por Fondos Europeos del Programa de Cooperación Transfronteriza España-Portugal 2007-2013.

DINÁMICAS DE OCUPACIÓN DEL SUELO
EN LA EUORREGIÓN: GALICIA-NORTE DE PORTUGAL

Estudios
desarrollo sostenible

vol.2



ÍNDICE

4



1	INTRODUCCIÓN	07
2	METODOLOGÍA	11
3	RESULTADOS	15
4	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
5	ANEXOS	29





INTRODUCCIÓN

Todos los seres vivos modifican su ambiente y los seres humanos no son la excepción. El análisis de la dinámica de las distintas capas de la biosfera ha permitido determinar que el gran crecimiento de la población humana asociado a los avances tecnológicos ha aumentado significativamente las alteraciones y la influencia de los seres humanos en los ecosistemas terrestres (Vitousek et al., 1997).

Las actividades humanas comenzaron a tener, a partir de finales del siglo XVIII, un impacto global significativo en el funcionamiento de sus ecosistemas e incluso en el clima de la Tierra. La influencia humana en la dinámica del planeta es hoy de tal magnitud que podrá justificar la entrada de este en una nueva era geológica en la escala de tiempo denominada por algunos autores como Antropoceno (Crutzen y Stoermer, 2000).

La transformación del suelo para la producción de bienes y servicios representa uno de los cambios antropogénicos más sustanciales. La ocupación humana del territorio altera la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas terrestres e influye en la forma en que estos interactúan con la atmósfera y con los sistemas acuáticos y los territorios circundantes. La ocupación artificial del suelo ha estado provocada sobre todo por el crecimiento centrífugo de las ciudades y de las infraestructuras de transporte, originando un aumento considerable del consumo de territorio y de los recursos naturales y de las emisiones de contaminantes atmosféricos (Marques et al., 2009).

En el año 1983 se estimaba que entre el 10% y el 15% de la superficie terrestre estaba ocupada por áreas agrícolas o por áreas urbanas e industriales y que entre el 6% y el 8% estaba ocupada por áreas de pasto (Olson, 1983). La conversión del suelo en superficie artificial provoca, en la mayoría de los casos, impactos irreversibles en la biosfera terrestre tales como la pérdida de biodiversidad, la fragmentación de los hábitats naturales, la impermeabilización del suelo y la ocupación de áreas agrícolas.

En las últimas décadas, Europa ha estado envuelta en un proceso de profundos cambios en lo que respecta al uso del suelo, en particular en lo tocante a las superficies artificiales. El análisis de la infor-

mación relativa a la ocupación del suelo proporcionado por el Corine Land Cover (CLC¹), permite hacer un retrato ajustado globalmente a las escalas nacional y regional de las transformaciones ocurridas en el ámbito europeo.

Las superficies artificiales son la clase de ocupación del suelo con mayor dinamismo en Europa. Entre 2000 y 2006, la superficie ocupada por las superficies artificiales fue la que registró un mayor crecimiento en el total de los 36 países de Europa, con un aumento del 3,4% (6.258 km²), seguida de las áreas forestales que aumentaron un 0,1% (1.114 km²). Por el contrario, las tierras arables y los cultivos permanentes disminuyeron un 0,2% (2.916 km²) y los pastos y los mosaicos disminuyeron un 0,3% (2.362 km²) (EEA, 2010).

Esta expansión de la superficie artificializada es normalmente mayor en las zonas costeras que en las zonas de interior. Durante el período 1990-2000, la superficie artificializada en una franja de 10 km a lo largo de la costa creció aproximadamente un 30% más que en las zonas del interior, verificándose las mayores tasas de crecimiento (entre un 20% y un 35%), en las zonas costeras de Portugal, Irlanda y España (EEA, 2006).

Del conjunto de las superficies artificiales, el tejido urbano discontinuo es la clase de ocupación del suelo con mayor peso. Al desglosar la clase de ocupación del suelo de los territorios artificializados en las 11 subclases que la componen (ver cuadro 3 en el anexo), se verifica que en los países de la Unión Europea (UE) la clase de tejido urbano discontinuo ocupaba en el año 2006 cerca del 70% de la superficie total artificializada, habiendo observado un crecimiento del 6% en el período 1990-2006 (CLC 1990, 2000, 2006). La clase de tejido urbano continuo representaba en 2006 apenas el 7% de la superficie total artificializada, registrando un aumento del 3% de su área total en el período 1990-2006.

En el año 2006, el tejido urbano discontinuo ocupaba en Portugal y España, respectivamente, el 69% y el 34% de la superficie total artificializada. El ritmo de crecimiento de esta clase en España fue, en el período 1990-2006, superior al verificado en Portugal y en la UE registrando un aumento del 56%, mientras que en Portugal el crecimiento de esta clase fue del 33%.

A semejanza de lo que sucede en la UE, la clase de tejido urbano continuo ocupaba en Portugal un porcentaje poco significativo de apenas un 4% de la superficie total artificializada en 2006, mientras que España, con el 29%, presentaba una superficie sustancialmente mayor. Entre 1990 y 2006, el crecimiento de esta clase en Portugal y España registró valores del orden del 17% y del 11%, respectivamente (CLC 1990, 2000, 2006).

El crecimiento discontinuo de la superficie artificializada está provocado, sobre todo, por la diseminación no planificada de manchas urbanas en áreas periurbanas y/o rurales de forma fragmentada, desarrollándose, en la mayoría de los casos, a lo largo de vías de importancia municipal y/o regional (Marques et al., 2009). Este patrón de artificialización del suelo acarrea problemas de sostenibilidad, principalmente, a nivel de la destrucción, fragmentación y/o degradación de los hábitats naturales (Council, 2010), ocupación de áreas agrícolas y forestales (Caetano et al., 2009), aumento del consumo de energía en el sector doméstico, de los servicios y de los transportes (EEA, 2010), elevados costes de infraestructuras e ineficiencia en el suministro de servicios por parte de las autoridades locales (Silva, 2008).

¹ El CORINE Land Cover (CLC) es un proyecto del programa CORINE que, al principio, tuvo el objetivo de elaborar una cartografía de la ocupación del suelo en los países de la Unión Europea. En este trabajo se utilizaron los datos cartográficos y alfanuméricos de los CLC de 1990, 2000 y 2006 y los cambios ocurridos entre 1990 y 2000 y entre 2000 y 2006.



El presente trabajo define como marco geográfico de estudio la eurorregión Galicia-Norte de Portugal. El espacio formado por sus dos regiones ocupa una extensión de 50.862 km² y contaba en el año 2010 con una población de 6.538.745 habitantes (INE de España, INE de Portugal).

Los aglomerados poblacionales de la eurorregión están caracterizados por una baja dimensión poblacional. En el año 2001 existían en la eurorregión 43.263 aglomerados poblacionales, de los cuales 29.977 pertenecían a Galicia y 13.286 al Norte de Portugal. De estos 43.263 aglomerados poblacionales, el 99% poseían menos de 2000 habitantes (censos del INE de España y de Portugal) correspondiendo al 48% de la población total de la eurorregión.

La ausencia de centros urbanos de gran dimensión en el interior de la eurorregión contrasta con la alta densidad demográfica que se verifica en las áreas metropolitanas del litoral de Vigo, A Coruña y Oporto, donde reside cerca del 32% de la población total. Como consecuencia de esta alta concentración poblacional se verifica un incremento sustancial de la superficie artificial a medida que nos aproximamos al litoral.

El crecimiento de la superficie edificada, en las últimas décadas, se produjo a un ritmo superior al de las estrictas necesidades demográficas y de forma fragmentada en el territorio, contribuyendo al aumento de la superficie de territorios artificiales y de tejido urbano discontinuo en la eurorregión. Entre el año 2001 y el 2010 la tasa de aumento del número de edificios destinados a viviendas (9%) fue más de dos veces superior a la tasa de crecimiento poblacional (4%), habiendo en el año 2010 tres habitantes por cada edificio de viviendas (INE de España y de Portugal, 2010).

Las dinámicas de cambio del uso del suelo asociadas a la expansión de la red de transporte contribuyeron al aumento del consumo de energía y de emisiones de CO₂ de los sectores doméstico, de servicios y de transportes en la eurorregión. De acuerdo con los Inventarios Nacionales de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de Portugal y España, las emisiones en 2009 para la eurorregión fueron de 55.120 ktonCO₂eq, casi un 11,4% más elevadas que las del año 1990 (EEA y CMAT, 2009). En los sectores doméstico, industrial y comercio el total de las emisiones fue de 5.003 ktonCO₂eq, registrando un aumento del 16% en relación al año 1990. En el sector de los transportes las emisiones en 2009 fueron de 12.953 ktonCO₂eq, registrando un incremento significativo del 84% en relación al año 1990.

Este trabajo tiene por objetivo analizar los patrones de cambio de las diferentes clases de suelo en la eurorregión Galicia-Norte de Portugal durante el período 1990-2006 y relacionar estos cambios con las variables relevantes del ámbito de la sostenibilidad territorial, principalmente, la pérdida de suelo productivo y el consumo energético.



2



METODOLOGÍA

La metodología aplicada en este trabajo se basa en el análisis de la información cartográfica sobre los cambios producidos en la ocupación del suelo y en los datos estadísticos, tratados haciendo uso de un Sistema de Información Geográfica (SIG) y de métodos de análisis estadístico.

La integración de la cartografía de ocupación del suelo referente al área geográfica de la eurorregión, en distintos períodos de tiempo y analizada en una plataforma SIG, ha permitido cuantificar los patrones de expansión y de regresión de las principales clases y subclases de ocupación del suelo en la eurorregión y en la UE. La unidad de análisis espacial utilizada en este trabajo para el estudio del territorio de la eurorregión ha tenido como referencia las Unidades Territoriales para Fines Estadísticos (NUT III).

2.1. CLASIFICACIÓN DEL USO DEL SUELO Y DATOS ESTADÍSTICOS

Para el análisis de las dinámicas del uso del suelo se utilizaron, como cartografía base, los datos proporcionados por el proyecto CLC. Los productos cartográficos del CLC constituyen la información más reciente y comparable sobre la ocupación del suelo en el territorio de la eurorregión. El análisis del CLC a nivel de las NUT III de la eurorregión y de algunos países de la UE, en ambiente SIG, ha permitido cuantificar el tipo de cambios ocurridos en el uso del suelo entre dos momentos temporales distintos, en este caso, entre 1990 y 2006. El ámbito geográfico europeo del CLC ha abarcado los siguientes países: Austria; Bélgica; República Checa; Dinamarca; España; Estonia; Francia; Alemania; Irlanda; Italia; Letonia; Lituania; Luxemburgo; Hungría; Holanda; Portugal; Croacia; Polonia; Eslovaquia; Eslovenia; Finlandia.

La escala del análisis proporcionado por el CLC es de 1:100 000 y presenta una unidad cartográfica mínima de 25 ha (Caetano et al., 2009), que implica un alto grado de generalización cartográfica. A pesar de la pequeña escala cartográfica del CLC, esta permite realizar un análisis cartográfico ajustado a la escala nacional y regional.

La nomenclatura del CLC posee 44 clases de ocupación del suelo, desglosadas en tres niveles de jerarquización. La denominación de las clases de ocupación del suelo utilizadas en este trabajo se ha basado en la adaptación de la nomenclatura del CLC en portugués, de acuerdo con Bossard et al.

(2000), comentada en cuanto a la consistencia lógica correspondiente y anotada con información adicional (IGP, 2007).

En un primer análisis, se han identificado las ocupaciones dominantes en base a los principales usos presentes en la eutorregión, correspondientes al nivel 1 de la nomenclatura del CLC (cuadro 1), principalmente: zonas forestales, de vegetación natural y espacios abiertos; zonas agrícolas; superficies artificiales; zonas húmedas; superficies de agua.

Cuadro 1: Descripción de las clases de ocupación del suelo de nivel 1 de la nomenclatura del CLC.

CLASE DE OCUPACIÓN DEL SUELO	DESCRIPCIÓN
ZONAS FORESTALES, DE VEGETACIÓN NATURAL Y ESPACIOS ABIERTOS	<p>Abarcan áreas ocupadas por forestas o bosques (clases 31x), áreas con vegetación arbustiva y/o herbácea (32x) y áreas naturales con poca o ninguna vegetación (33x).</p> <p>En esta clase cabe destacar las subclases formadas por bosques de frondosas, bosques de coníferas, bosques mixtos y áreas de matorral boscoso de transición que incluyen zonas con árboles dispersos en estado de degeneración de bosque o de regeneración/recolonización por especies forestales).</p>
ZONAS AGRÍCOLAS	<p>Incluyen tierras arables en régimen de rotación para cultivos temporales (clases de 21x), cultivos permanentes (22x), pastos (23x) y áreas agrícolas heterogéneas (24x). Los cultivos temporales están formados por cultivos anuales y tierras sin cultivar sujetas a un régimen de rotación, incluyendo los de secano, los de regadío y los cultivos en campos inundados, tales como arrozales. Los cultivos permanentes no están sujetos a un régimen de rotación, incluyendo cultivos de especies leñosas, tales como frutales, olivares, castaños mansos, nogales y cultivos de tipo arbustivo tales como viñedos.</p> <p>Los pastos abarcan terrenos que se utilizan permanentemente para la producción de forrajes, incluyendo especies herbáceas naturales o sembradas, pastos no mejorados o poco mejorados y zonas sujetas al pastoreo o a la recolección mecánica.</p> <p>Las zonas agrícolas heterogéneas incluyen cultivos anuales asociados a cultivos permanentes en la misma parcela, cultivos anuales cultivados bajo cobertura forestal, zonas de mosaicos de cultivos anuales, prados y/o cultivos permanentes y paisajes en los que los cultivos y los pastos estén mezclados con zonas de vegetación natural o zonas naturales.</p>
SUPERFICIES ARTIFICIALES	<p>Abarca áreas de tejido urbano (11), ocupadas mayoritariamente por viviendas y edificios utilizados para fines administrativos, equipamientos públicos y zonas asociadas como vías de acceso y aparcamientos (11x), áreas industriales, comerciales o de transportes (12x), áreas ocupadas por industrias extractivas, lugares de construcción, lugares de deposición de residuos y zonas asociadas a los mismos (13x) y parques verdes o parques urbanos con fines de recreo/ocio y equipamientos de deporte u ocio (14x).</p> <p>La clase de tejido urbano se desglosa también en dos subclases: el tejido urbano continuo, en el que más del 80% del área está ocupada por construcciones e infraestructuras de la red de transportes, y el tejido urbano discontinuo, en el que la superficie de edificios, carreteras y otros espacios artificializados ocupan entre el 30% y el 80% del área total.</p>
ZONAS HÚMEDAS	<p>Incluyen áreas interiores anegadas o sujetas a anegamiento durante gran parte del año (41x) y áreas sumergidas durante la marea alta en algún momento del ciclo anual de mareas (42x).</p>
SUPERFICIES DE AGUA	<p>Abarcan áreas ocupadas por lagos, lagunas y pantanos de origen natural que contienen agua dulce y aguas leníticas de ríos y arroyos (51x), bahías y canales estrechos incluyendo lagos, fiordos, rías y estuarios (52x).</p>

Fuentes: IGP, 2007.



Los datos estadísticos utilizados en este trabajo en relación a los gastos de energía eléctrica en iluminación pública y a la vivienda han sido recogidos a partir de los datos del Instituto de Estadística Nacional (INE) de Portugal y España y del Instituto Enerxético de **Galicia** (INEGA). Dado que no existen datos sobre los gastos de energía eléctrica en iluminación pública de las NUT III del Norte de Portugal para el año 1990, en el análisis de la relación de esta variable con la variación del tejido urbano discontinuo entre 1990-2006 se utilizaron los valores del gasto de energía eléctrica en iluminación pública para el año 1994.



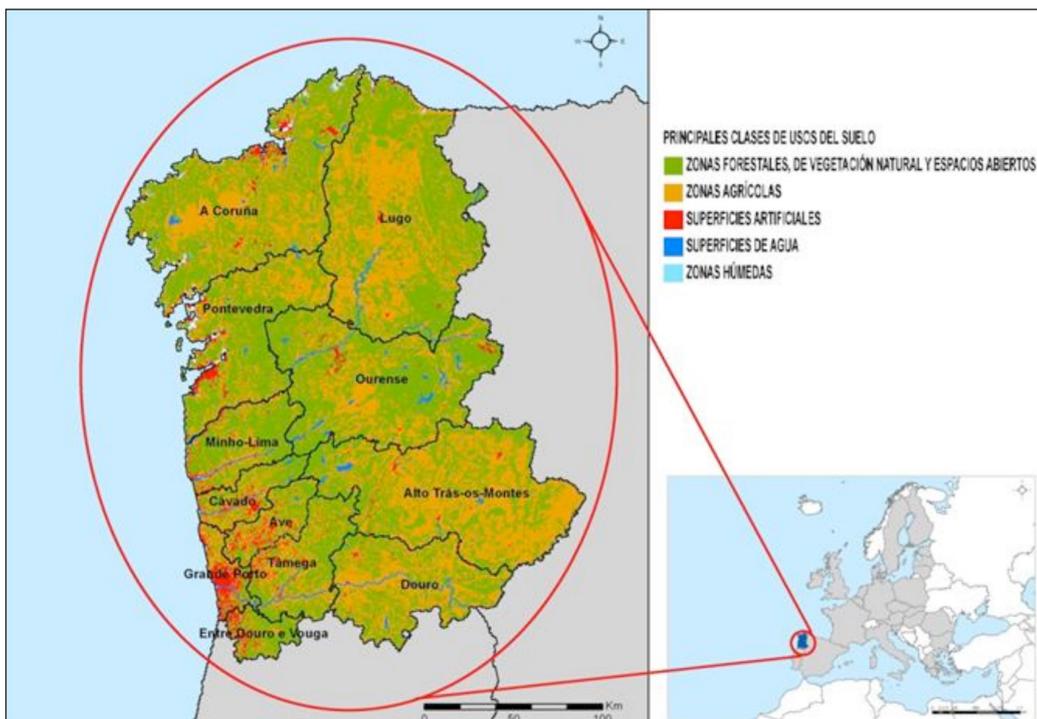
3



RESULTADOS

Localizada en el Noroeste Peninsular (figura 1), la eumorregión Galicia-Norte de Portugal se configura actualmente como un espacio europeo de fuerte interrelación social, económica y cultural, con potencialidades y problemas habitualmente reconocidos. Geográficamente y a efectos administrativos la eumorregión está formada por doce NUT III, de las cuales cinco constituyen el área básica de frontera, Pontevedra y Ourense en Galicia y Cávado, Minho-Lima y Alto Trás-os-Montes en el Norte de Portugal. A estas se la suman otras dos NUT III en Galicia (A Coruña y Lugo) y cinco en el Norte de Portugal (Grande Porto, Ave, Tâmega, Douro y Entre Douro e Vouga).

Figura 1: Distribución de los principales usos del suelo en la eumorregión en el año 2006.



Fuente: EEA: CLC del año 2006 y límites administrativos de las NUT III de la eumorregión.

En el año 2006, las dos clases de ocupación del suelo con mayor representatividad en la eurorregión y en la UE eran las clases de las zonas forestales, de vegetación natural y espacios abiertos y de las zonas agrícolas. La clase con mayor representación en la eurorregión, con un valor del 56%, era la clase de las zonas forestales, de vegetación natural y espacios abiertos y la segunda mayor clase, con un valor del 40%, la clase de las zonas agrícolas. En la UE, las zonas agrícolas eran la clase de ocupación del suelo con mayor representación, ocupando el 51% de la superficie total, seguida por la clase de las zonas forestales, de vegetación natural y espacios abiertos que representaba el 42% de la superficie total.

Las superficies artificiales, las zonas húmedas y las superficies de agua poseen una débil representación en el territorio de la eurorregión y de la UE. En el año 2006 la clase de las superficies artificiales representaba en la eurorregión y en la UE, respectivamente, tan solo el 3% y el 4% del total del territorio. La clase de las zonas húmedas ocupaba un porcentaje de la superficie total del 0,05% en la eurorregión y del 2% en la UE, mientras que la clase de las superficies de agua ocupaba un porcentaje del 1% en la eurorregión y del 2% en la UE.

Cuadro 2: Superficie en hectáreas y en porcentaje ocupada por las principales clases de uso del suelo en el año 2006.

CLASES DE USO DEL SUELO	OCUPACIÓN			
	EURORREGIÓN		UE	
	ha	%	ha	%
Zonas forestales, de vegetación natural y espacios abiertos	2 867 480	56	132 336 740	42
Zonas agrícolas	2 022 626	40	161 392 896	51
Superficies artificiales	147 576	3	12 279 769	4
Zonas húmedas	2 321	0,05	5 725 312	2
Superficies de agua	31 838	1	6 952 756	2

Fuente: EEA: CLC del año 2006 y límites administrativos de las NUT III de la eurorregión y de los países de la UE.

A pesar de que la clase de las superficies artificiales representa un reducido porcentaje del territorio en la eurorregión y en la UE, ha sido la clase de ocupación del suelo que más ha crecido en términos porcentuales en el período a analizar, registrando en 16 años un crecimiento del 40% (42.271 ha) en la eurorregión (Figura 2) y del 10% (1.107.493 ha) en la UE.

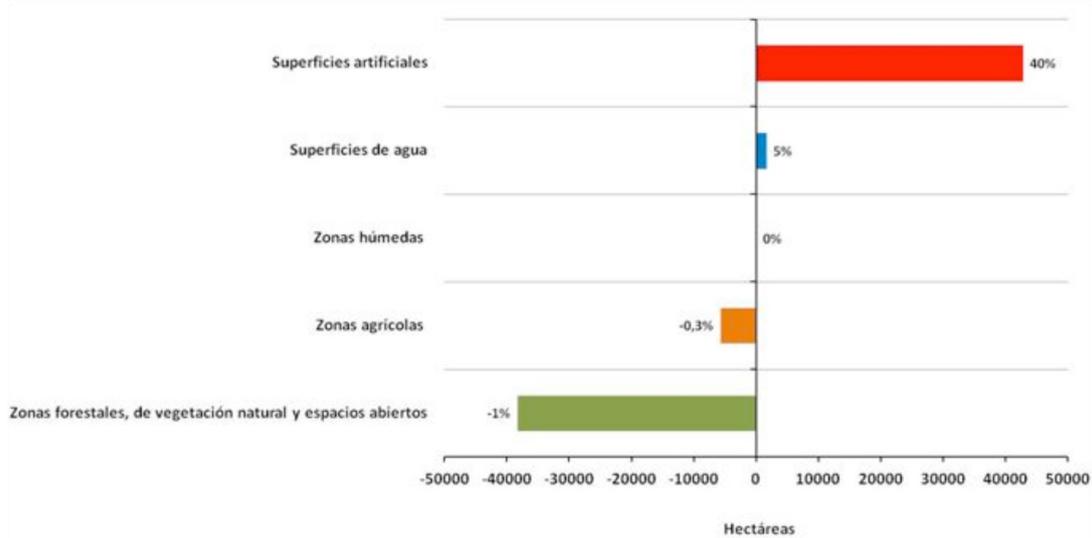
Entre el año 1990 y el 2006, la superficie ocupada por las clases de las zonas forestales, de vegetación natural y espacios abiertos y de zonas agrícolas sufrió variaciones que en términos porcentuales son poco representativas, pero que en términos absolutos son bastante significativas. La clase de las zonas forestales, de vegetación natural y espacios abiertos ha disminuido en 38.238 ha (1%) en la eurorregión y ha aumentado en 3.095.288 (2%) en la UE, mientras que la clase de las zonas agrícolas ha disminuido en 5.636 ha (0,3%) en la eurorregión y en 967.831 ha (1%) en la UE.

Para el mismo período de tiempo, la superficie de superficies de agua ha aumentado en 1.604 ha (5%) en la eurorregión y en 1.227.444 ha (21%) en la UE. La superficie de zonas húmedas se mantiene



prácticamente inalterada en la eurorregión, mientras que en la UE ha tenido un aumento bastante significativo de 2.561.101 ha (81%).

Figura 2: Variación en hectáreas y en porcentaje de los principales usos del suelo en la eurorregión entre el año 1990 y el 2006 .



Fuente: EEA: CLC del año 1990 y del 2006 y límites administrativos de las NUT III.

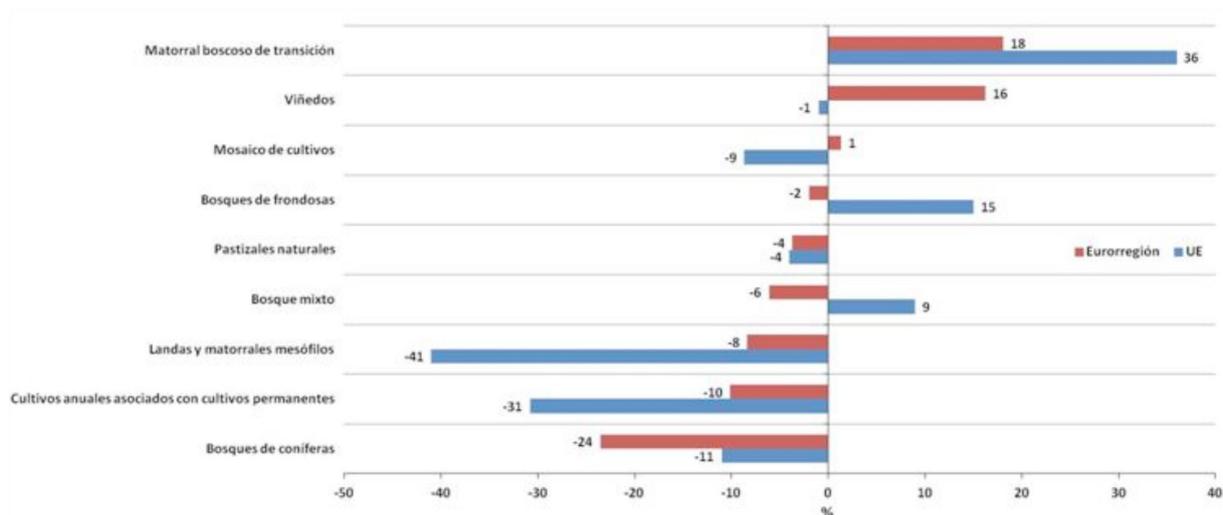
Del análisis más detallado de las alteraciones de la ocupación del suelo ocurridas en la eurorregión a nivel de las subclases que componen las zonas forestales, de vegetación natural y espacios abiertos (figura 3), se verifica que en términos absolutos las clases de bosque de coníferas, de bosques mixtos (de frondosas y de coníferas), de brezales secos o de matorrales y de los pastizales naturales fueron las que sufrieron mayores disminuciones. Entre el año 1990 y el año 2006, la clase de los bosque de coníferas fue la que registró la mayor disminución, disminuyendo 55.894 ha (24%). También se registraron descensos significativos en las clases de los bosques mixtos y de las landas y matorrales mesófilos, con valores respectivos de 43.213 ha (6%) y de 35.844 ha (8%). En las clases de los pastizales naturales y de bosque de frondosas las reducciones fueron menores, registrando valores de 15.021 ha (4%) y de 6.077 ha (2%), respectivamente.

Las dinámicas de transformación del uso del suelo que se verificaron en la eurorregión a nivel de la clase de las zonas forestales, de vegetación natural y espacios abiertos estuvieron provocadas sobre todo por alteraciones transitorias, principalmente, de la clase de los bosques de coníferas, de frondosas y mixtos a la clase de matorral boscoso de transición que, para el mismo período de tiempo, registró un incremento de 121.615 ha (18%), apuntando como principales causas de estas alteraciones la producción de incendios forestales y la posterior regeneración natural (Painho y Caetano, 2005).

Tal como ha ocurrido entre el año 1990 y el 2006 en la eurorregión, del conjunto de las subclases de las zonas forestales, de vegetación natural y espacios abiertos la clase de los bosques coníferas es la que ha sufrido el mayor descenso en términos absolutos en la UE, disminuyendo 4.916.791 ha (11%). Para el mismo período de tiempo, la clase de las landas y matorrales mesófilos disminuyó en 1.881.864 ha (41%) y la clase de los pastizales naturales disminuyó en 331.506 ha (4%). Por el contrario, la clase de los bosques o el matorral boscoso de transición registró un aumento de 4.421.186 ha (36%) y las clases de los bosques de frondosas y de los bosques mixtos registraron aumentos de 4.024.842 ha (15%) y 2.187.843 ha (9%) respectivamente.

De las subclases incluidas en las zonas agrícolas, la clase de los cultivos anuales asociados a cultivos permanentes destaca en la eurorregión como la clase que ha sufrido la mayor reducción, registrando una disminución de 22.422 ha (10%) en el período de 1990-2006. Como contrapartida, la superficie ocupada por las clases de viñedo y de mosaico de cultivos registraron incrementos de 13.363 ha (16%) y de 11.028 ha (1%) respectivamente. En la UE, la clase de cultivos anuales asociados a cultivos permanentes ha sufrido una reducción de 410.781 ha (31%), mientras que la clase de los viñedos ha disminuido en 31.498 ha (1%) y la clase de los mosaicos de cultivos ha disminuido en 2.022.707 ha (9%).

Figura 3: Variación en porcentaje de la superficie ocupada por las subclases de las zonas forestales, de vegetación natural y espacios abiertos y de las zonas agrícolas entre el año 1990 y el 2006 en la eurorregión y en la UE.



Fuente: EEA: CLC del año 1990 y del 2006 y límites administrativos de las NUT III de la eurorregión y de los países de la UE.

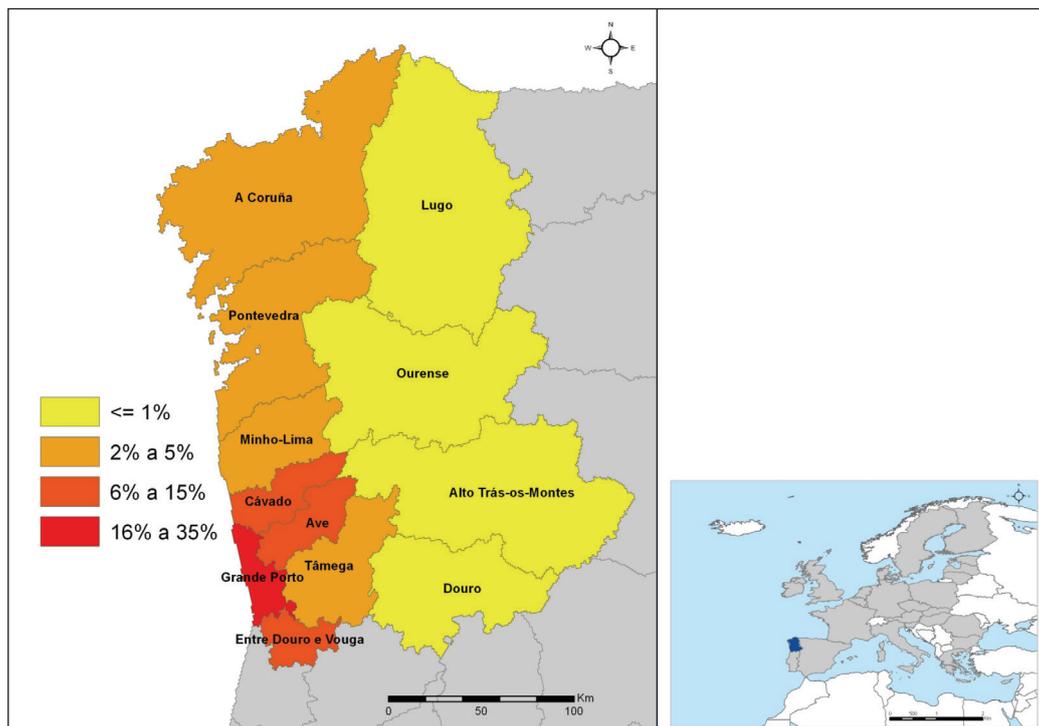
Analizando el porcentaje de superficie ocupado por las superficies artificiales en cada NUT III de la eurorregión para el año 2006 se verifica claramente una densificación directamente proporcional a la distancia al litoral (Figura 4). El porcentaje de superficie ocupado por superficies artificiales en las NUT III del litoral donde se incluyen las regiones de Grande Porto (35%), Ave (12%), Cávado (8%), Entre Douro e Vouga (12%), Minho-Lima (5%), Tâmega (5%), Pontevedra (3%) y A Coruña (3%) son superiores a los de las NUT III del interior donde se incluyen las regiones de Douro (1%), Alto de Trás-os-Montes (1%), Ourense (1%) y Lugo (1%).

A pesar de que la superficie ocupada por la clase de las superficies artificiales sea mayor en las NUT III del litoral, se ha verificado, en los últimos años, una tendencia de crecimiento mayor de esta clase en las NUT III del interior. Entre 1990 y 2006, el aumento de esta clase fue de un 77% en las NUT III del interior y de un 34% en las NUT III del litoral.

El crecimiento de las superficies artificiales en cada una de las NUT III del interior fue del 167% en Tâmega, del 65% en Douro, del 76% en Alto de Trás-os-Montes, del 165% en Ourense y del 20% en Lugo. En las del litoral el aumento de esta clase ha sido del 67% en Ave, del 57% en Cávado, del 35% en Entre Douro e Vouga, del 52% en Minho-Lima, del 42% en Grande Porto, del 6% en Pontevedra y de -6% en A Coruña (figura 5). También se verifica que el crecimiento medio de las superficies artificiales en las NUT III de la eurorregión (62%) fue superior a la media de los países de la UE (40%) para el período de 1990-2006.

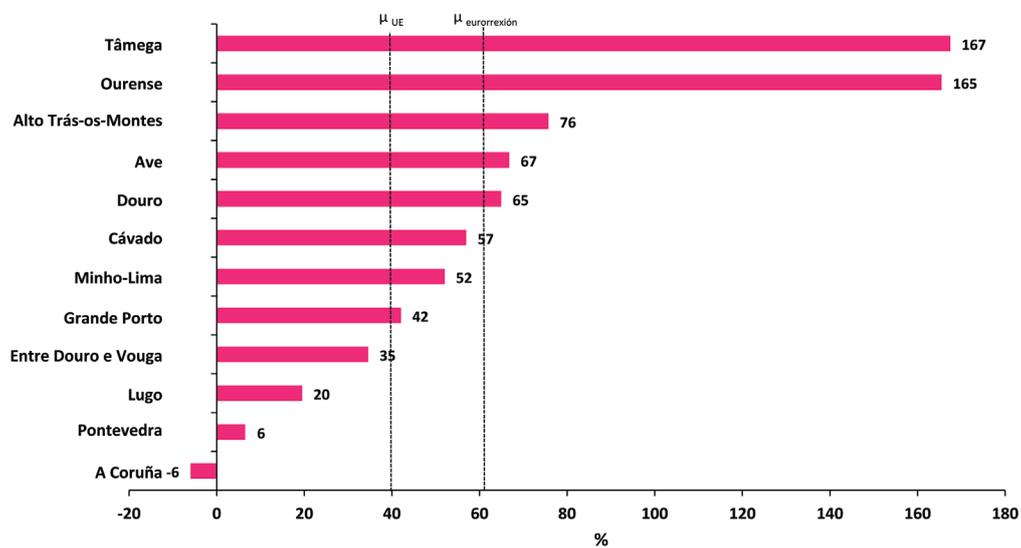


Figura 4: Porcentaje del área ocupada por las superficies artificiales en las NUT III en 2006.



Fuente: EEA: CLC del año 2006 y límites administrativos de las NUT III.

Figura 5: Variación del porcentaje de las superficies artificiales en las NUT III de la eurorregión entre 1990-2006.

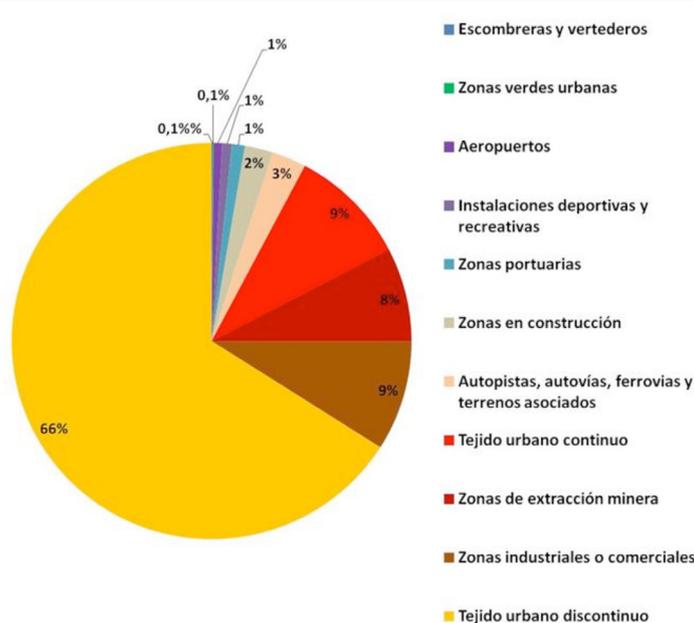


Fuente: EEA: CLC del año 2006 y límites administrativos de las NUT III.

El crecimiento de la superficie artificializada está provocado sobre todo por los cambios ocurridos en la clase de tejido urbano discontinuo ocupada mayoritariamente por viviendas y edificios utilizados para fines administrativos, equipamientos públicos y zonas adyacentes (vías de acceso y aparcamientos). Al desglosar la clase de las superficies artificiales en las distintas subclases que la componen (Figura 6), se verifica que en 2006 la clase de tejido urbano discontinuo era la que tenía un mayor peso en la eurorregión, ocupando 97.385 ha (66%), mientras que la clase de tejido urbano continuo ocupaba

apenas 14.196 ha (10%). El peso de esta clase en la superficie artificializada de la UE era igualmente importante, ocupando 8.299.424 ha (70%), al tiempo que la clase del tejido urbano continuo ocupaba solo 861.470 ha (7%).

Figura 6: Porcentaje de ocupación de las clases de las superficies artificiales en 2006.



Fuente: EEA: CLC del año 2006 y límites administrativos de las NUT III.

Observando los cambios ocurridos entre 1990-2006 (Figura 7) se verifica que del conjunto de las superficies artificiales, la clase de tejido urbano discontinuo ha sido la que ha registrado un mayor crecimiento en términos absolutos en la eurorregión, incrementando su área total en 20.778 ha (27%), mientras que la clase de tejido urbano continuo ha registrado un crecimiento de 4 380 ha (45%). Las clases de las zonas industriales o comerciales y de las zonas de extracción minera registraron también incrementos significativos de 6.510 ha (96%) y 4.380 ha (63%), respectivamente. La clase de las autopistas, autovías, ferrovías y terrenos asociados y la clase de las zonas en construcción destacan por haber sido las subclases de las superficies artificiales que, en términos porcentuales, han registrado un mayor crecimiento con valores del orden del 466% (3 368 ha) y del 203% (2 253 ha) respectivamente.

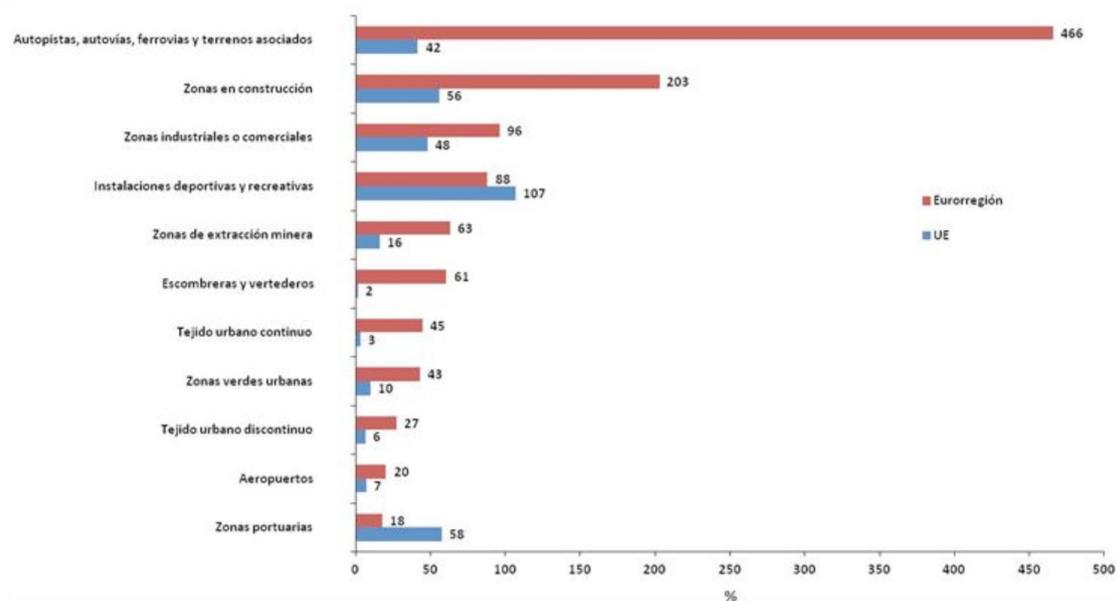
En la UE, a semejanza de lo que ha ocurrido entre el año 1990 y el 2006 en la eurorregión, la clase del tejido urbano discontinuo ha sido la que ha registrado el mayor crecimiento en términos absolutos, aumentando 497.076 ha (6%). En términos porcentuales, las clases de las instalaciones deportivas y recreativas, de las zonas en construcción y de las autopistas, autovías, ferrovías y terrenos asociados registraron aumentos significativos del orden del 107% (305 615 ha), del 56% (49 826 ha) y del 42% (54 531 ha) respectivamente. La clase del tejido urbano continuo registró un crecimiento más modesto, de 27.551 ha equivalente al 3% de su superficie total, mientras que las clases de las zonas industriales o comerciales y de las zonas de extracción minera registraron incrementos de 546.954 ha (48%) y 64.439 ha (16%) respectivamente.

En cuanto a las doce NUT III de la eurorregión se mantiene la tendencia dominante de la clase del tejido urbano discontinuo frente a las restantes clases que componen las superficies artificiales (Figura 8), verificando también que en las NUT III del Norte de Portugal el porcentaje ocupado por esta clase es superior a los valores observados en las NUT III de Galicia. En el Norte de Portugal la superficie



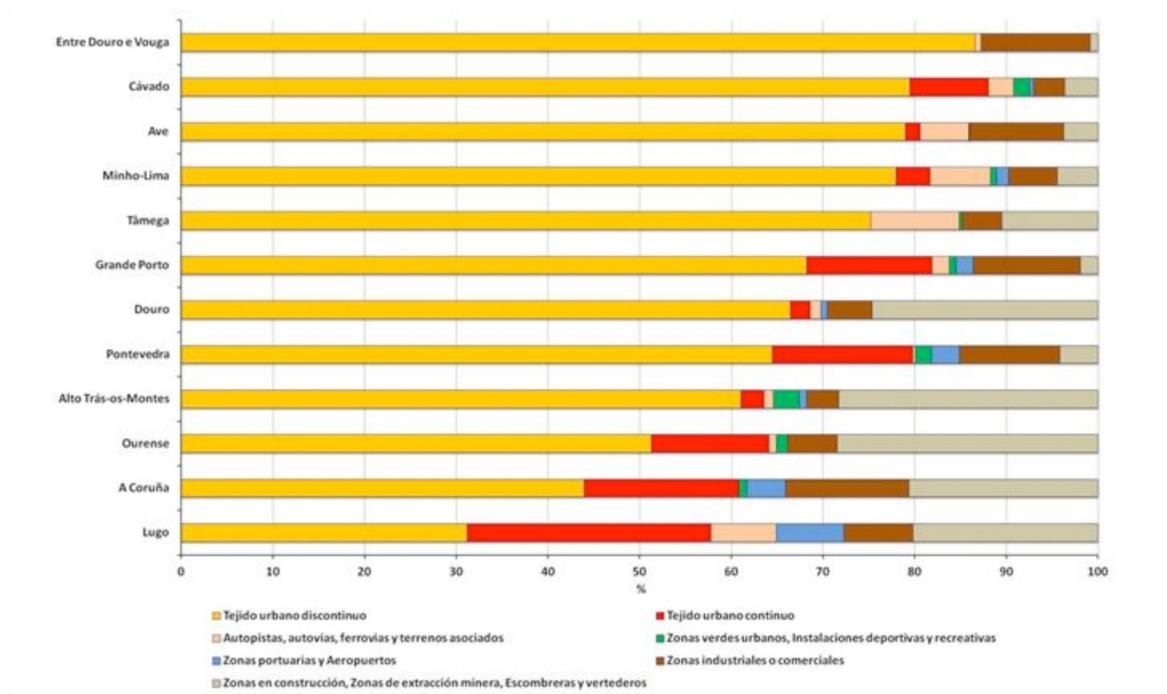
artificializada cubierta por la clase del tejido urbano discontinuo era del 87% en Entre Douro e Vouga, del 80% en Cávado, del 79% en Ave, del 78% en Minho-Lima, del 75% en Tâmega, del 68% en Grande Porto, del 66% en Douro y del 61% en Alto de Trás-os-Montes. En Galicia, el porcentaje de ocupación de esta clase era del 64% en Pontevedra, del 51% en Ourense, del 44% en A Coruña y del 31% en Lugo.

Figura 7: Variación en porcentaje de las subclases de las superficies artificiales entre 1990 y 2006 en la eurorregión y en la UE .



Fuente: EEA: CLC del año 1990 y del 2006 y límites administrativos de las NUT III de la eurorregión y de los países de la UE .

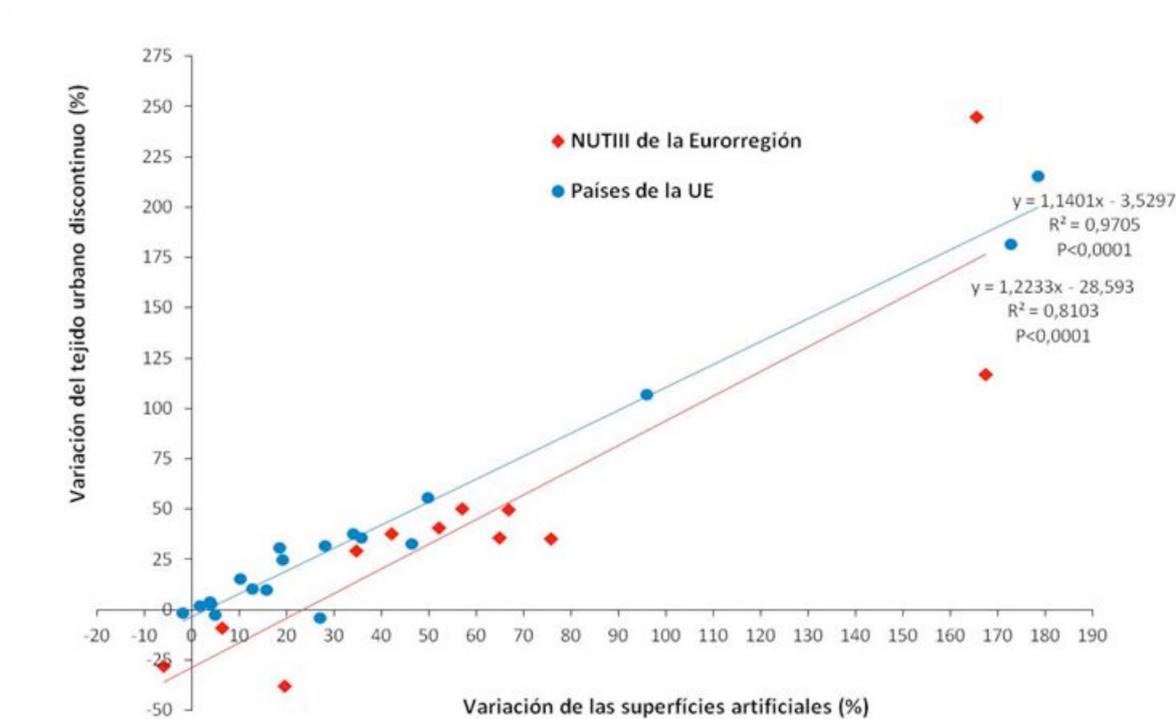
Figura 8: Peso en porcentaje de las subclases de las superficies artificiales en el año 2006.



Fuente: EEA: CLC del año 2006 y límites administrativos de las NUT III.

Analizando aún los cambios ocurridos en el conjunto de las subclases de las superficies artificiales, es posible verificar que, entre el año 1990 y el 2006, ha habido una clara tendencia de crecimiento de la superficie artificializada con un incremento de la superficie del tejido urbano discontinuo (Figura 9), tanto a nivel de las NUT III de la eurorregión (expresada mediante una ecuación lineal con $R^2=0,8103$ y $P<0,0001$), como a nivel de los países de la UE (expresada mediante una ecuación lineal con $R^2=0,9705$ y $P<0,0001$).

Figura 9: Relación entre la variación de las superficies artificiales y del tejido urbano discontinuo por NUT III en la eurorregión y en los países de Europa en análisis entre el año 1990 y el 2006.

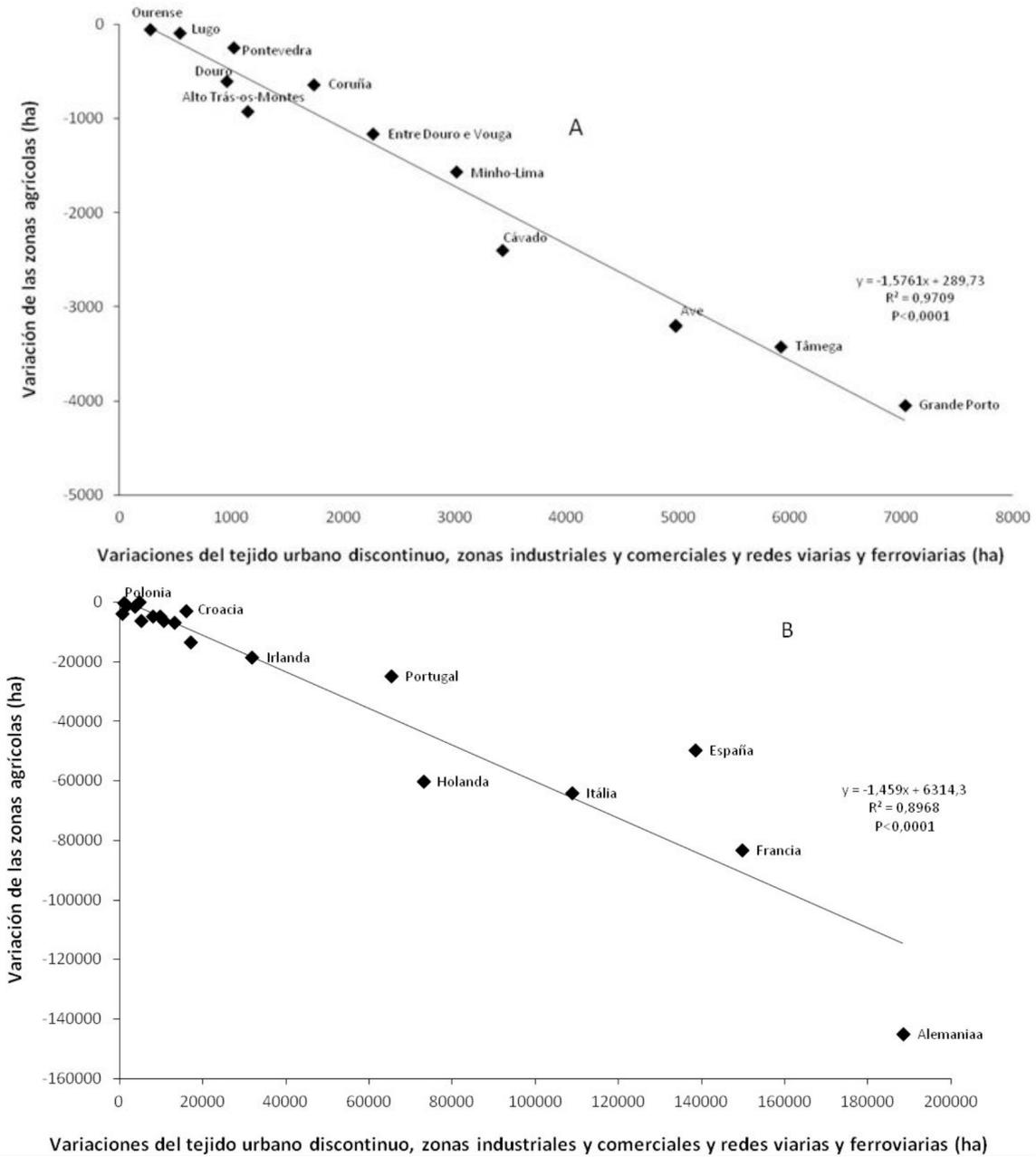


Fuente: EEA: CLC del año 1990 y del 2006 y límites administrativos de las NUT III.

Entre el año 1990 y el 2006, la clase de las zonas agrícolas fue la más afectada por el crecimiento de las clases del tejido urbano discontinuo, de las zonas industriales o comerciales y de la red vial o ferroviaria en la eurorregión y en la UE. En las NUT III de la eurorregión y en los países de la EU se verifica una fuerte relación (representada por ecuaciones lineales con $R^2=0,9709$ y $P<0,0001$ en la eurorregión (Figura 10A) y con $R^2=0,8968$ y $P<0,0001$ en la UE (Figura 10B)) entre el aumento de la superficie ocupada por las clases del tejido urbano discontinuo, de las zonas industriales o comerciales y de la red vial o ferroviaria y la disminución de la superficie ocupada por la clase de las zonas agrícolas.



Figura 10: Relación entre el aumento del tejido urbano discontinuo, de las zonas industriales o comerciales y de la red vial o ferroviaria y la disminución de la clase de las zonas agrícolas en la eurorregión (A) en los países de la UE (B).

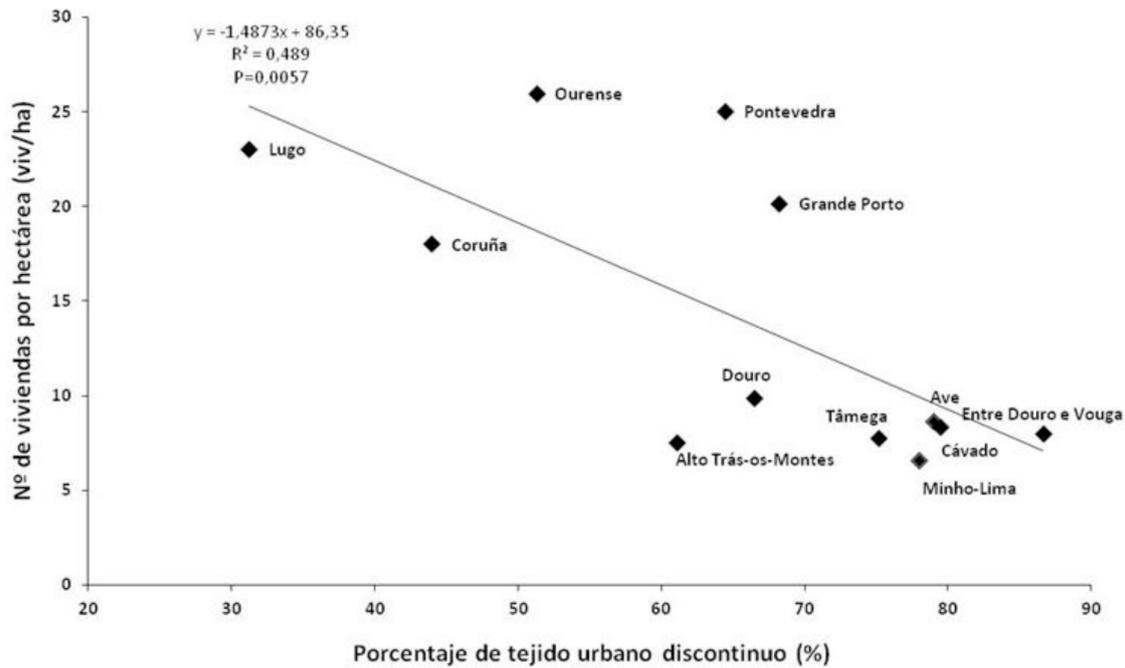


Fuente: EEA (CLC de 1990, CLC cambios de 1990-2000 y de 2000-2006 y límites administrativos de las NUT III).

El crecimiento del tejido urbano discontinuo, consumidor de suelo y de recursos, está provocado fundamentalmente por la diseminación de los edificios en el territorio, desencadenando el desarrollo horizontal de las nuevas áreas urbanas y centros de comercio y servicios, sobre todo, a lo largo de las principales vías de comunicación y cada vez más alejadas de los centros urbanos. Esta dinámica de construcción de las edificaciones ha favorecido en gran medida el crecimiento discontinuo y de baja densidad en las periferias y el abandono de los núcleos urbanos centrales, generando modelos de organización territorial no sostenibles, fundamentalmente, en lo que respecta a la movilidad urbana y a la dotación de equipamientos y servicios básicos (Silva, 2008).

Los territorios artificializados con alto porcentaje de tejido urbano discontinuo presentan, por lo general, valores bajos de densidad de viviendas por área urbana. El análisis de la figura 11 permite verificar una tendencia lineal y estadísticamente significativa ($R^2=0,489$ y $P=0,0057$) de disminución de la densidad de viviendas por área urbana en las NUT III de la eurorregión que presentan territorios artificializados con porcentajes más altos de superficie de tejido urbano discontinuo (Figura 11).

Figura 11: Relación entre el porcentaje del tejido urbano discontinuo y la densidad de viviendas por superficie urbana en el año 2006.



Fuente: EEA y datos estadísticos del INE y del IGE.

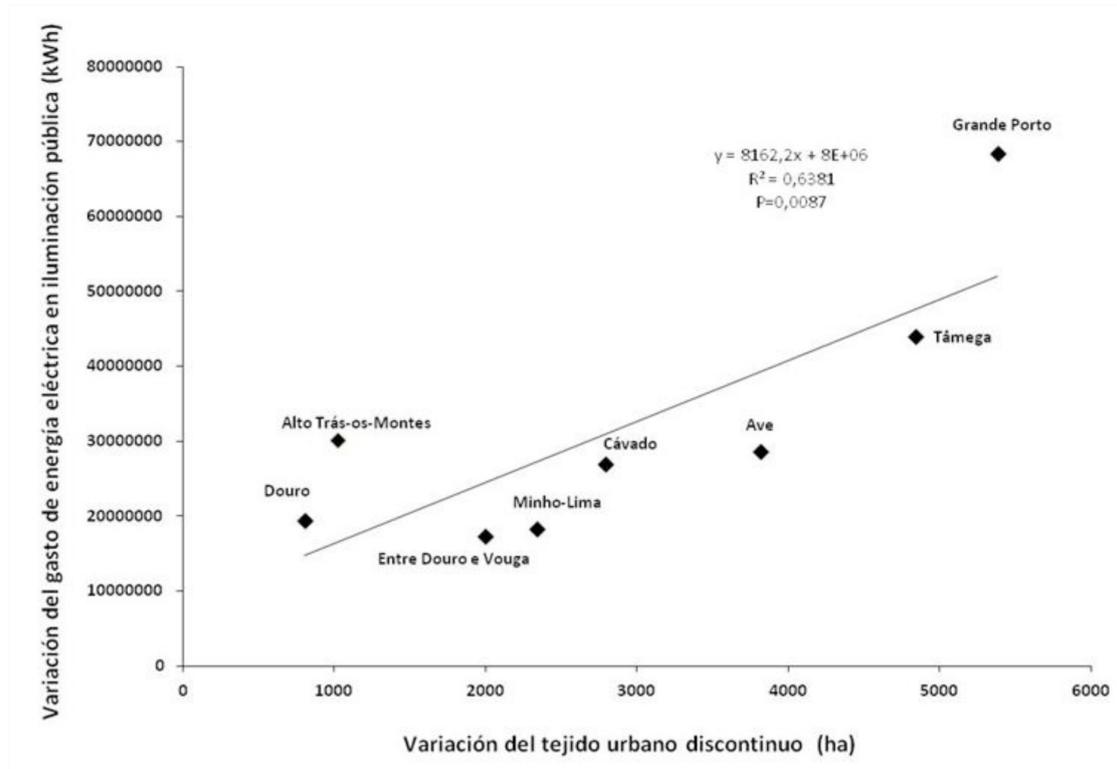
El aumento del consumo de energía en los sectores doméstico, industrial y de servicios y transportes constituye una de las principales consecuencias negativas asociadas al crecimiento del tejido urbano fragmentado y de morfología lineal adyacente a las vías de comunicación.

Los gastos de energía eléctrica en iluminación pública tienden a ser mayores en territorios artificializados caracterizados por una fuerte discontinuidad como sucede en la eurorregión. Entre el año 2001 y el 2007, los gastos de energía eléctrica en iluminación pública en la eurorregión aumentaron un 49% (307 GWh), lo que equivale a un aumento de las emisiones de CO2 en este sector de 37.442 t.

Se observa una tendencia lineal estadísticamente significativa ($R^2=0,6381$ y $P=0,0087$) entre la variación en hectáreas de la superficie ocupada por tejido urbano discontinuo y la variación en kWh de los gastos de energía eléctrica en iluminación pública, que tuvo lugar en el período entre 1990-2006 en cada una de las NUT III del Norte de Portugal (Figura 12).



Figura 12: Relación entre la variación en términos absolutos del tejido urbano discontinuo (ha) y el de los gastos de energía eléctrica en iluminación pública (kWh) entre el año 1990 y el 2006.



Fonte: EEA e datos estadísticos do INE de Portugal.

Como conclusión, verifícase que as dinámicas de ocupación do solo na eurorrexión acontecidas entre 1990 e 2006 revelan un aumento significativo das superficies artificiais e un retroceso das zonas agrícolas e zonas forestais e seminaturais. Do conxunto das superficies artificiais, o tecido urbano discontinuo é a clase de ocupación do solo con maior peso e dinámica. O crecemento das clases de tecido urbano discontinuo, zonas industriais, comerciais e vías de comunicación produciuse, sobre todo, a costa da ocupación de áreas agrícolas e forestais. Como consecuencia do aumento acelerado do tecido urbano discontinuo, verifícase tamén unha tendencia, nas NUT III da eurorrexión, de diminución da densidade de vivendas e aumento dos gastos de enerxía eléctrica en iluminación pública a medida que aumenta a área ocupada por tecido urbano discontinuo.





REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOSSARD, M., FERANEC, J., OTAHEL, J. (2000).** *CORINE land cover technical guide - Addendum 2000*. Technical Report No. 40. European Environmental Agency. Copenhagen.
- CAETANO, M., NUNES, V., NUNES A. (2009).** *CORINE Land Cover 2006 for Continental Portugal*, Relatório técnico, Instituto Geográfico Português.
- CAMAGNI, R., GIBELLI, M.C., RIGAMONTI, P. (2002).** *Urban mobility and urban form: the social and environmental costs of different patterns of urban expansion*. *Ecological Economics* 40(2): 199-216.
- COUNCIL (2010).** *Council conclusions on biodiversity post*. EU and global vision and targets and international access and burden sharing regime - 3002nd Environment Council meeting Brussels, 15 March 2010.
- CRUTZEN, P.J., STOERMER, E.F. (2000).** *The 'Anthropocene'*. *Global Change Newsletter* 41, 17-18.
- EEA (2006).** *Urban sprawl in Europe. The ignored challenge*. European Environment Agency, Copenhagen.
- EEA (2010).** *The European Environment: State and Outlook 2010 - Land Use*. European Environment Agency, Copenhagen.
- EEA (2006).** *The changing faces of Europe's coastal areas*. Environment Agency, Copenhagen.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO PORTUGUÊS (2007).** *Nomenclatura CORINE Land Cover: versão portuguesa comentada*, Lisboa.
- MARQUES, T.S., BATISTA E SILVA, F., DELGADO, C. (2009).** *A Ocupação Edificada: Delimitação de Áreas de Densidade Homogénea*. Departamento de Geografia, FLUP/CEGOT.
- OLSON, J.S., WATTS, J.A., ALLISON, L.J. (1983).** *Carbon in Live Vegetation of Major World Ecosystems*. Office of Energy Research, U.S. Department of Energy, Washington, DC.
- PAINHO, M., CAETANO, M. (2005).** *Cartografia de ocupação do solo: Portugal continental, 1985-2000: CORINE Land Cover 2000*. Instituto do Ambiente.
- SILVA, G.P. (2008).** *Forma Urbana e Sustentabilidade: Algumas Notas sobre o Modelo de Cidade Compacta*, *Prospecção e Planeamento*, Vol. 15-2008.
- ROPERO, F.; RAMOS, L.; ÁLVAREZ, E. (2008).** *Desenvolvimento Sustentável do Eixo Atlântico 2013*. Eixo Atlântico do Noroeste Peninsular, Vigo.
- VITOUSEK, P.M., MOONEY, H.A., LUBCHENCO, J., MELILLO, J. M. (1997).** *Human Domination of Earth's Ecosystems*. *Science* 277, 494-499.



5



ANEXOS

Cuadro 3: Nomenclatura CORINE Land Cover: versión portuguesa comentada (IGP, 2007).

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
1 SUPERFICIES ARTIFICIALES	1.1 Tejido urbano	1.1.1 Tejido urbano continuo
		1.1.2 Tejido urbano discontinuo
	1.2 Industria, comercio y transportes	1.2.1 Zonas industriales o comerciales
		1.2.2 Autopistas, autovías, ferrovías y terrenos asociados
		1.2.3 Zonas portuarias
		1.2.4 Aeropuertos
	1.3 Áreas de extracción de inertes, áreas de deposición de residuos y talleres de construcción	1.3.1 Zonas de extracción minera
		1.3.2 Escombreras y vertederos
		1.3.3 Zonas de construcción
	1.4 Espacios verdes urbanos, equipamientos deportivos, culturales y de ocio y zonas históricas	1.4.1 Zonas verdes urbanas
1.4.2 Instalaciones deportivas y recreativas		
2 ZONAS AGRÍCOLAS	2.1 Cultivos temporales	2.1.1 Tierras arables no irrigadas
		2.1.2 Tierras permanentemente irrigadas
		2.1.3 Arrozales
	2.2 Cultivos permanentes	2.2.1 Viñedos
		2.2.2 Frutales de árboles de fruto o de baya
		2.2.3 Olivares
	2.3 Pastos permanentes	2.3.1 Pastos
	2.4 Áreas agrícolas heterogéneas	2.4.1 Cultivos anuales asociados a cultivos permanentes
		2.4.2 Sistemas de cultivos y parcelarios complejos
		2.4.3 Zonas principalmente agrícolas con zonas naturales importantes
		2.4.4 Zonas agroforestales

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
3 Zonas forestales, de vegetación natural y espacios abiertos	3.1 Bosques	3.1.1 Bosques de frondosas
		3.1.2 Bosques de coníferas
		3.1.3 Bosques mixtos de coníferas y coníferas
	3.2 Bosques abiertos, vegetación arbustiva y herbácea	3.2.1 Pastizales naturales
		3.2.2 Landas y matorrales mesófilos
		3.2.3 Vegetación esclerófila
		3.2.4 Matorral boscoso de transición
	3.3 Zonas descubiertas y con poca vegetación	3.3.1 Playas, dunas o arenales
		3.3.2 Roca desnuda
		3.3.3 Zonas de vegetación dispersa
3.3.4 Zonas quemadas		
3.3.5 Glaciares y nieves eternas perpetuas		
4 Zonas húmedas	4.1 Zonas húmedas interiores	4.1.1 Pantanos o paúles
		4.1.2 Turberas
	4.2 Zonas húmedas litorales	4.2.1 Marismas
		4.2.2 Salinas
		4.2.3 Zonas entre mareas
5 Superficies de agua	5.1 Aguas interiores	5.1.1 Cursos de agua
		5.1.2 Planos de agua
	5.2 Aguas marinas y costeras	5.2.1 Lagunas costeras
		5.2.2 Estuarios
		5.2.3 Mar u océano

Fonte: IGP, 2007.



XUNTA
DE GALICIA



EIXO ATLÁNTICO
DO NOROESTE PENINSULAR



EIXOECOLOGIA

axencia de ecoloxía urbana
agência de ecología urbana
do eixo atlântico



PROGRAMA
COOPERACIÓN TRANSFRONTERIZA
ESPAÑA - PORTUGAL
COOPERACIÓN TRANSFRONTERIZA
2007 - 2013



Unión Europea
Fondo Europeo de
Desarrollo Regional

"Una manera de hacer Europa"