



**ESTRATEGIA PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN LAS  
CIUDADES DE CASTILLA Y LEÓN. DOCUMENTO BASE**  
**STRATEGY FOR ENERGY TRANSITION IN THE CITIES OF  
CASTILE AND LEON. BASE DOCUMENT**



**ESTRATEGIA PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN LAS  
CIUDADES DE CASTILLA Y LEÓN. DOCUMENTO BASE**

**STRATEGY FOR ENERGY TRANSITION IN THE  
CITIES OF CASTILE AND LEON. BASE DOCUMENT**





Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Imagen de cubierta: Representación del plano catastral de la ciudad de Valladolid junto con las redes de energía eléctrica.

Fuente: IUU\_Lab, a partir de datos de la Dirección General del Catastro y el Ayuntamiento de Valladolid.

Cover Illustration: View of the Property Register Map for the City of Valladolid with Superimposed Electric Energy Networks.

Source: IUU\_Lab, on the basis of data from the Spanish Land Registry and the City Council of Valladolid.



# ESTRATEGIA PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN LAS CIUDADES DE CASTILLA Y LEÓN. DOCUMENTO BASE

## STRATEGY FOR ENERGY TRANSITION IN THE CITIES OF CASTILE AND LEON. BASE DOCUMENT

Redacción/*Draft*: Juan Luis de las Rivas Sanz y Miguel Fernández-Maroto

Maquetación/*Layout*: Miguel Fernández-Maroto

Traducción al inglés/*Translation to English*: Servicio de Traducción de la Universidad de León

Edición/*Edition*: Junta de Castilla y León e Instituto Universitario de Urbanística de la Universidad de Valladolid, con la colaboración de Ediciones Universidad de Valladolid

Impresión/*Printing*: SAFEKAT SL - Madrid

Depósito Legal/*Legal Deposit*: VA-303-2021

ISBN: 978-84-1320-129-0

Publicación derivada del estudio “Elaboración de documento base de la Estrategia para la Transición Energética en las Ciudades de Castilla y León (desarrollo del proyecto INTENSSS-PA)”, encargado por la Dirección General de Vivienda, Arquitectura y Urbanismo de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León a un equipo del Instituto Universitario de Urbanística de la Universidad de Valladolid.

Publication derived from the study “Elaboration of the Base Document of the Strategy for Energy Transition in the Cities of Castile and Leon (Development of the INTENSSS-PA Project)”, commissioned by the Directorate-General of Housing, Architecture and Town Planning of the Bureau for Development and the Environment of the Regional Government of Castile and Leon from a team at the *Instituto Universitario de Urbanística* of the University of Valladolid.

Cities are key places for the achievement of the Sustainable Development Goals established by the United Nations in 2015. In fact, Goal 11 sets out the need to “make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable”, an approach that UN-Habitat transferred with broad consensus to the *New Urban Agenda* in 2016 and took shape in the *Spanish Urban Agenda* in 2019. Among the numerous challenges that cities are facing in this context, energy sustainability stands out and has an increasing prominence in the public debate.

Energy transition, understood as the transformation of the energy model towards carbon neutrality, is an indispensable strategy in the fight against Climate Change and, in general, as a support for the sustainability of the urban environment. This requires the commitment of all the agents involved in the planning and governance of cities.

In Castile and Leon, these objectives must be adapted to the particularities of its urban system, composed of a series of small and medium-sized cities within a vast rural environment that faces serious challenges but also offers many opportunities.

In recent years, the Junta of Castile and Leon has approved documents such as the Energy Efficiency Strategy or the Urban Regeneration Strategy, which have provided a favourable framework for making progress in the energy sustainability of the regional urban environment, in synergy with other economic and social objectives.

Furthermore, initiatives have been developed that have highlighted the potential of an integrated planning that addresses energy, spatial and socio-economic factors in a coordinated manner. This is the case of the INTENSSS-PA Project, developed between 2016 and 2018 within the H2020 programme financed by the European Union and which, in the case of Castile and Leon, resulted in the “Guidelines for the Sustainable Development and Integrated Management of Urban District Heating Networks”. These represent a clear example of how the use of endogenous resources such as forest biomass can boost economic activity in rural areas and at the same time favour the sustainability of the cities in our region. The Regional Bureau for Development and the Environment continues in this type of initiatives, participating in a new European Project, 2ISECAP, recently awarded and related to the promotion and improvement of Sustainable Energy and Climate Action Plans.

In continuity with the results of the INTENSSS-PA Project, this base document of the “Strategy for Energy Transition in the Cities of Castile and Leon” addresses the relationship between energy and the urban environment in a broader way. Its purpose is to provide an overview and offer additional ways to achieve the objectives of energy sustainability, assessing both the current regional panorama in this area and various projects already underway, and synthetically proposing guidelines to orientate and promote local action. All of this is based on the conviction of the usefulness of promoting integrated approaches both in planning and in the governance of the cities of our Region.

Juan Carlos Suárez-Quiñones Fernández  
*Regional Minister for Development and the Environment*

Las ciudades son ámbitos clave para la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por Naciones Unidas en 2015. De hecho, el Objetivo 11 marca la necesidad de “lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”, un planteamiento que UN-Habitat trasladó con amplio consenso en 2016 a la *Nueva Agenda Urbana*, y que en 2019 se concretó en la *Agenda Urbana Española*. Entre los numerosos retos que las ciudades tienen en este contexto, ocupa un lugar prioritario el de la sostenibilidad energética, con creciente protagonismo en el debate público.

La transición energética, entendida como la transformación del modelo energético hacia la neutralidad en carbono, es una estrategia indispensable en la lucha contra el Cambio Climático y, en general, como soporte de la sostenibilidad del medio urbano. Ello exige el compromiso de todos los agentes implicados en la planificación y en el gobierno de las ciudades.

En Castilla y León, estos objetivos deben adaptarse a las particularidades de su sistema urbano, compuesto por una serie de ciudades de tamaño medio o pequeño inmersas en un amplio medio rural que afronta graves desafíos pero que ofrece, también, muchas oportunidades.

En los últimos años, la Junta de Castilla y León ha aprobado documentos como la Estrategia de Eficiencia Energética o la Estrategia de Regeneración Urbana que han dispuesto un marco favorable para avanzar en la sostenibilidad energética del medio urbano regional, en sinergia con otros objetivos de índole económica o social.

Asimismo, se han desarrollado iniciativas que han incidido en el potencial de una planificación integrada que afronte coordinadamente factores energéticos, espaciales y socioeconómicos. Es el caso del proyecto INTENSSS-PA, desarrollado entre 2016 y 2018 dentro del programa H2020 financiado por la Unión Europea y que, en el caso de Castilla y León, se sustanció en unas “Directrices para el desarrollo sostenible y la gestión integrada de redes de calor”. Estas representan un claro ejemplo de cómo el aprovechamiento de recursos endógenos como la biomasa forestal puede impulsar la actividad económica en el medio rural y al mismo tiempo favorecer la sostenibilidad de las ciudades de la región. La Consejería de Fomento y Medio Ambiente continúa en este tipo de iniciativas, participando en un nuevo proyecto europeo, 2ISECAP, recién concedido y relacionado con el impulso y mejora de los Planes de Acción para el Clima y la Energía Sostenible.

En continuidad con los resultados del proyecto INTENSSS-PA, este documento base de la “Estrategia para la Transición Energética en las ciudades de Castilla y León” aborda de una manera más amplia las relaciones entre energía y medio urbano. Su finalidad es dar una visión de conjunto y ofrecer caminos adicionales para la consecución de los objetivos de sostenibilidad energética, valorando tanto el actual panorama regional en la materia como diversos proyectos ya en marcha, y proponiendo de manera sintética unas guías que orienten e impulsen la acción local. Todo ello se plantea desde el convencimiento de la utilidad de promover enfoques integrados tanto en la planificación como en la gobernanza de las ciudades de nuestra Comunidad.

Juan Carlos Suárez-Quiñones Fernández  
*Consejero de Fomento y Medio Ambiente*

# INDEX

<b>1. INTRODUCTION</b>	<b>8</b>
Energy and the City in the International and Spanish Context	10
The INTENSSS-PA Project: Integrating Energy into Spatial Planning	22
<b>2. AN OVERVIEW OF THE CITIES OF CASTILE AND LEON</b>	<b>32</b>
The System of Towns in Castile and Leon: Urban Ranks and Profiles	34
Recent Demographic Changes and Characteristics of the Building Stock	40
<b>3. THE REGIONAL ENERGY AND CLIMATE CHANGE PANORAMA</b>	<b>56</b>
The Framework of Standards and Regional Government Strategies	58
Local Actions: Municipal Plans and Strategies	86
Good Practice: A Selection of Recent Projects	133
<b>4. GUIDELINES FOR ENERGY TRANSITION IN THE CITIES OF CASTILE AND LEON</b>	<b>160</b>
Scope of Conventional Interventions	163
Scope of Innovative Interventions	186
An Integrated Approach: Co-ordinated Planning and New Governance Mechanisms	210
Reference Bibliography	216
<b>5. FINAL THOUGHTS. SPATIAL PLANNING AND ENERGY TRANSITION: INTEGRATED APPROACHES, URBAN METABOLISM AND ECOSYSTEMS</b>	<b>250</b>
The Energy Factor in the Initial Conceptualization of Sustainable Development	254
The Advantages of Middling Cities in a Region Characterized by Primarily Rural Environments	258
Governing Urban Metabolism: The Energy Factor from a Spatial Angle	262
Green Infrastructures and Ecosystem Services: A Broad View of Nature-Based Solutions	276

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>8</b>
Energía y ciudad en el contexto internacional y español	10
El proyecto INTENSSS-PA: la integración de la energía en la planificación espacial	22
<b>2. UNA VISIÓN SINTÉTICA DE LAS CIUDADES DE CASTILLA Y LEÓN</b>	<b>32</b>
El sistema urbano de Castilla y León: rangos y perfiles urbanos	34
Evolución demográfica reciente y características del parque edificatorio	40
<b>3. PANORAMA REGIONAL EN MATERIA DE ENERGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO</b>	<b>56</b>
Marco normativo y estrategias autonómicas	58
Acción local: planes y estrategias municipales	86
Buenas prácticas: selección de proyectos recientes	133
<b>4. DIRECTRICES PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN LAS CIUDADES DE CASTILLA Y LEÓN</b>	<b>160</b>
Ámbitos de intervención convencionales	163
Ámbitos de intervención innovadores	186
Enfoque integrado: planificación coordinada y nuevos mecanismos de gobernanza	210
Bibliografía de referencia	216
<b>5. REFLEXIÓN FINAL. PLANIFICACIÓN ESPACIAL Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA: ENFOQUE INTEGRADO, METABOLISMO, ECOSISTEMA URBANO</b>	<b>250</b>
El factor energía en la conceptualización inicial del desarrollo sostenible	254
Ventajas de las ciudades medias en una región caracterizada por su relevante medio rural	258
Gobierno del metabolismo urbano: el factor energía desde su dimensión espacial	262
Infraestructura verde y servicios de los ecosistemas: una visión amplia de las Soluciones Basadas en la Naturaleza	276

# 1

## INTRODUCCIÓN

## INTRODUCTION

Energía y ciudad en el contexto internacional y español

**Energy and the City in the International and Spanish Context**

El proyecto INTENSSS-PA: la integración de la energía en la  
planificación espacial

**The INTENSSS-PA Project: Integrating Energy into Spatial Planning**

Este apartado introductorio tiene una doble finalidad. En primer lugar, describir brevemente el marco internacional y nacional en materia de energía y ciudad, que ha experimentado numerosos cambios recientes y que resulta imprescindible para contextualizar adecuadamente los contenidos de este documento. En segundo lugar, presentar de forma igualmente breve los planteamientos, desarrollo y principales resultados del proyecto europeo INTENSSS-PA, que constituye el antecedente directo de este documento, cuyo objetivo consiste precisamente en avanzar en el mismo, completando sus resultados en Castilla y León con otros contenidos complementarios para que, en conjunto, sirvan de base para una estrategia de transición energética en las ciudades de la Comunidad Autónoma.

This introductory section has a double purpose. Firstly, it is intended to give a brief description of the international and Spanish scene in respect of energy and the city, which has undergone numerous recent changes. This makes such a description essential in providing a suitable context for the contents of this document. Secondly, it aims to present in an equally brief form the approaches, development and principal outcomes of the European INTENSSS-PA Project. This constitutes the immediate background for the current text, the aim of which is specifically to go deeper into the Project, rounding out the results it achieved in Castile and Leon with complementary material so that taken together they can provide the basis for a strategy for energy transition in cities of this Autonomous Region.

## Energía y ciudad en el contexto internacional y español

La energía es un factor clave en el avance hacia un desarrollo sostenible y en la lucha contra el cambio climático. La conocida Cumbre de la Tierra que se celebró en 1992 en Río de Janeiro introdujo ambos asuntos en el centro de la agenda política mundial a través, respectivamente, de la *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo* y de la *Convención Marco sobre el Cambio Climático*. Esta última experimentó un gran impulso en 1997 durante la tercera COP (*Conference of the Parties*) que tuvo lugar en Kioto, en la que se inició la lucha global orientada a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Mucho más recientemente, en 2015, dos nuevos hitos han definido el marco global a corto y medio plazo tanto en lo referente al desarrollo sostenible como en la lucha contra el cambio climático.

Respecto a la última, el **Acuerdo de París**, negociado durante la COP 21, ha establecido el horizonte post-Kioto (a partir de 2020), marcando el compromiso de mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2°C con respecto a los niveles preindustriales, así como proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5°C. En la última reunión, la COP 25, celebrada en Madrid en diciembre de 2019, no se consiguió avanzar en un plan más ambicioso de reducción de emisiones para hacer así frente a este grave problema,

## Energy and the City in the International and Spanish Context

Energy is a key factor in any advance towards sustainable development and in the fight against climate change. What became known as the Earth Summit that was held in Rio de Janeiro in 1992 brought both these matters into the centre of the world political agenda, the first through the *Rio Declaration on Environment and Development*, the second through the *Framework Convention on Climate Change*. This latter was given a considerable boost in 1997 during the third Conference of the Parties (COP) that took place in Kyoto, when the global effort to reduce emissions of greenhouse gases first began. Much more recently, in 2015, two new benchmarks defined the overall framework in the short and medium term with regard both to sustainable development and combating climate change.

In respect of the second of these, the **Paris Agreement**, negotiated during the twenty-first annual Conference of the Parties (COP 21), established a post-Kyoto horizon valid from 2020 onwards, indicating a commitment to keep any increase in average global temperatures below 2°C relative to pre-industrial levels, and to continue efforts to limit this rise in temperatures to 1.5°C. At the last meeting, COP 25, held in Madrid in December 2019, it did not prove possible to progress with a more ambitious plan for reductions in emissions in order to counter



que algunos científicos ya definen incluso como irreversible.

Pocas semanas antes de que se alcanzase el Acuerdo de París, la ONU aprobó los denominados **Objetivos de Desarrollo Sostenible para 2030**, entre los que se incluyó adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos (ODS 13). Directamente relacionado con ella está otro de los objetivos: garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos (ODS 7). Para ello, se plantean medidas como aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas, o duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética.

Hay que tener en cuenta que, según datos de la propia ONU, la energía es el factor que más contribuye al cambio climático, representando alrededor del 60% de todas las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero. Por otro lado, entre el 60% y el 80% del consumo de energía en el mundo corresponde a las ciudades, que son causantes del 75% de las emisiones de carbono. En consecuencia, cualquier medida orientada a contribuir a la necesaria transición energética a nivel mundial debe tener en las ciudades un ámbito prioritario de actuación.

En este sentido, entre los Objetivos de Desarrollo Sostenible aprobados en 2015 se incluyó lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles (ODS

this grave problem, which some scientists are already beginning to describe as irreversible.

A few weeks before the Paris Agreement was attained, the United Nations Organization approved the so-called **Sustainable Development Goals for 2030**, among which the adoption of urgent measures to combat climate change and its effects were included (SDG 13). Directly related to this is another of the goals: ensuring access for all to energy that is affordable, secure, sustainable and modern (SDG 7). To this end, measures were put forward such as a considerable increase in the proportion of renewable energy among the range of energy sources, or a duplication in the world rate of improvement in energy efficiency.

It must be remembered that according to data from the U.N.O. itself energy is the factor contributing most to climate change, representing around 60% of world emissions of greenhouse gases. Moreover, between 60% and 80% of world energy consumption relates to cities, which are the originators of 75% of carbon emissions. Consequently, any measure aimed at contributing to the necessary energy transition at a world level must have cities as a priority area for action.

On these lines, among the Sustainable Development Goals approved in 2015 was a requirement to make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable (SDG 11). This proposal was soon afterwards developed in the form of the **New Urban Agenda**, passed during the United Nations Conference on Housing and



# OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Esquema de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) aprobados en 2015 por la ONU.

Chart of the Seventeen Sustainable Development Goals (SDGs) approved in 2015 by the U.N.O.

11), un planteamiento desarrollado muy poco después a través de la **Nueva Agenda Urbana**, aprobada en el transcurso de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible (Hábitat III) celebrada en Quito, Ecuador, en 2016. Esta agenda también hace numerosas referencias a la cuestión de la energía, comprometiéndose con el impulso de la eficiencia energética y el empleo de las energías renovables en ámbitos tan relevantes para las ciudades como son la edificación, el transporte o las redes de infraestructuras.

Sustainable Urban Development (Habitat III) held at Quito in Ecuador in 2016. This agenda also makes numerous references to the energy question, with commitments to encouraging energy efficiency and the use of renewable energies in fields of considerable relevance for cities, such as building, transport or infrastructure networks.

In this international context, the European Union (EU) has for some time wished to assume a leading position. In recent years, this has taken the shape of the adoption of policies and standard of a successively more demanding nature with regard to the

Dentro de este contexto internacional, la Unión Europea (UE) ha querido asumir desde hace tiempo una posición de liderazgo, sustanciada en los últimos años en la sucesiva adopción de políticas y de normativas cada vez más exigentes en cuanto a la consecución de los objetivos de eficiencia energética y uso de energías renovables.

Cabe mencionar en primer lugar el **Paquete de Energía y Cambio Climático 2013-2020**, aprobado en el año 2008 como un conjunto de legislación vinculante que garantizase el cumplimiento de los objetivos climáticos y de energía asumidos por la UE para 2020, en el horizonte de extensión del Protocolo de Kioto. En concreto, se pretendía conseguir un 20% de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (en relación con los niveles de 1990), un 20% de energías renovables en la UE y un 20% de mejora de la eficiencia energética.

En desarrollo de este Paquete se aprobaron tres directivas de gran calado y con gran incidencia, entre otros, en el ámbito de la edificación: Directiva 2009/28/CE, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables; Directiva 2010/31/UE, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios (refundición); y Directiva 2012/27/UE, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética. La primera estableció que, a más tardar el 31 de diciembre de 2014, los Estados miembros exigiesen, en las normas y códigos de construcción, el uso de niveles mínimos de energía



Portada de la *Nueva Agenda Urbana*, refrendada por la ONU en 2016.

Cover of the Spanish Version of the *New Urban Agenda*, Backed by the U.N.O. in 2016.

achievement of the objectives of energy efficiency and the use of renewable energies.

First to be mentioned should be the **Energy and Climate Change Package**, approved in 2008 as a group of items of binding legislation to ensure compliance with the climate and energy objectives accepted by the EU as an extension to the Kyoto Protocol running 2013 to 2020. Specifically, the intention was to achieve a 20% reduction in emissions of



Anuncio del paquete de medidas “Energía limpia para todos los europeos”.  
Announcement of the Package of Measures Entitled “Clean Energy for all Europeans”.

procedente de fuentes renovables en los edificios nuevos y en los ya existentes que sean objeto de una renovación importante; la segunda determinó que, a más tardar el 31 de diciembre de 2020, todos los edificios nuevos sean edificios de consumo de energía casi nulo; y la tercera obligó a la adopción de estrategias nacionales a largo plazo para movilizar inversiones en la renovación del parque nacional de edificios residenciales y comerciales, tanto público como privado.

Estos compromisos se reforzaron con la aprobación en 2014 del denominado **Marco sobre clima y energía para 2030**, que planteaba que, al final del periodo 2021-2030, se alcanzase al menos un 40% de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (con respecto a 1990), un 27% de cuota de energías renovables y un 27% de mejora de la eficiencia energética. Dos años después se aprobó el paquete de medidas

greenhouse gases (relative to 1990 levels), use of 20% renewable energies in the EU and a 20% improvement in energy efficiency.

To round out this package, three directives were approved, having a considerable scope and impact on the field of construction, among others. One was Directive 2009/28/EC, published on 23 April 2009 and relating to promoting the use of energy from renewable sources. Another was Directive 2010/31/EU, promulgated on 19 May 2010, and covering the energy performance of buildings (a recasting of a previous document). The third was Directive 2012/27/EU, issued on 25 October 2012, on energy efficiency. The first of these three laid down that by 31 December 2014 at the latest Member States should require in their building standards and codes the use of certain minimum levels of energy derived from renewable sources in new buildings and in existing buildings

denominado “Energía limpia para todos los europeos”, que se tradujo, entre otras cosas, en el incremento de los porcentajes que se acaban de mencionar por medio de la modificación de las tres directivas antes mencionadas.

Así, la nueva Directiva (UE) 2018/2001, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables (versión refundida) elevó hasta el 32% el objetivo de cuota de energías renovables. Por su parte, la nueva Directiva (UE) 2018/844, de 30 de mayo de 2018 (que modifica las Directivas 2010/31/UE y 2012/27/UE) pretende, por ejemplo, facilitar la instalación de puntos de recarga para vehículos eléctricos en los edificios, mientras que la Directiva (UE) 2018/2002, de 11 de diciembre de 2018 (que modifica la Directiva 2012/27/UE), incrementó el porcentaje de mejora de la eficiencia energética a conseguir en 2030 hasta el 32,5%.

Finalmente, la Comisión Europea hizo pública en diciembre de 2019 su propuesta de un **Pacto Verde Europeo** (*Green Deal*) cuyo objetivo es que la UE sea climáticamente neutra en 2050, de forma que para entonces hayan dejado de producirse emisiones netas de gases de efecto invernadero y se haya disociado el crecimiento económico del uso de recursos no renovables. Para ello, se plantea una hoja de ruta compuesta de diversas acciones entre las que se incluyen duplicar los actuales porcentajes de renovación de edificios públicos y privados o

when they underwent any major renovation. The second established that by or before 31 December 2020 they should ensure that all new buildings had a virtually nil energy consumption, whilst the third obliged them to adopt long-term national strategies to mobilize investments so as to renovate their stocks of residential and commercial buildings, whether public or private.

These commitments were reinforced by the approval in 2014 of what was termed the **2030 Climate and Energy Framework**. This set a target for the end of the 2021 to 2030 period of the achievement of at least a 40% reduction in emissions of greenhouse gases (relative to 1990), as well as a 27% share for renewable energies and a 27% improvement in energy efficiency. Two years later a package of measures entitled “**Clean Energy for all Europeans**”, entailing, among other features, an increase in the percentages just quoted through modifications to the three directives mentioned above.

In this way, the new Directive (EU) 2018/2001, of 11 December 2018, on the promotion of the use of energy from renewable sources in its recast version raised to 32% the objective for the share of energies of a renewable nature. In turn, the new Directive (EU) 2018/844, of 30 May 2018 (amending Directives 2010/31/EU and 2012/27/UE) has the intention, for example, of facilitating the installation of charging points for electric vehicles in buildings. Likewise, Directive (EU) 2018/2002, of 11 December 2018 (amending Directive 2012/27/EU), increased





Esquema de los componentes del Pacto Verde Europeo.  
 Chart of the Elements in the European Green Deal.

reducir en un 90% las actuales emisiones de gases de efecto invernadero del transporte.

Resulta evidente la incidencia que todas estas medidas van a tener en las ciudades europeas, tal y como ha reconocido, por otro lado, la **Agenda Urbana para la UE**, o Pacto de Ámsterdam, que fue aprobado en mayo de 2016. Entre los doce temas prioritarios marcados en esta agenda, el octavo se titula precisamente “transición energética”, y plantea como objetivo un cambio estructural en los sistemas energéticos que incida

the percentage of improvement in energy efficiency to be achieved by 2030 to 32.5%.

Finally, in December 2019 the European Commission published its proposals for a **European Green Deal**, the aim of which is for the EU to be climate neutral in 2050, so that by that year net emissions of greenhouse gases should have ceased and economic growth should have been dissociated from the use of non-renewable resources. With this in mind, a route-map was suggested that comprised various actions, among which

nuevamente en las energías renovables y la eficiencia energética. En concreto, se plantean la mejora de la eficiencia energética (también en los edificios), el impulso de soluciones innovadoras en el suministro energético (en ámbitos y sistemas locales) y el incremento en la producción local de energías renovables.

En su condición de Estado miembro de la UE, España ha ido incorporando paulatinamente a su marco normativo las diferentes exigencias derivadas de las directivas antes mencionadas. Por ejemplo, en el año 2013 se produjo una notable actualización de la legislación y la normativa relativa a la relación entre la energía y la edificación. El Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, estableció el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios, tanto nuevos como existentes, y la Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, introdujo importantes modificaciones en el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía» del Código Técnico de la Edificación, con el fin de hacer posible los edificios de consumo de energía casi nulo. También hay que incluir aquí la **Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas**, que cita entre sus objetivos *“fomentar la calidad, la sostenibilidad y la competitividad, tanto en la edificación, como en el suelo, acercando nuestro marco normativo al marco europeo, sobre todo en relación con los objetivos de eficiencia, ahorro energético y lucha contra la pobreza energética”*.

were included a greater than doubling in the current rate of renovation of public and private buildings, and a reduction of 90% in current emissions of greenhouse gases from transport.

It is obvious that all these measures will have a huge impact on European cities, as was recognized, moreover, by the **Urban Agenda for the EU**, otherwise termed the Pact of Amsterdam, approved in May 2016. Among the twelve priority themes laid down in this agenda, the eighth has the precise title “Energy Transition”, setting as objectives long-term structural changes in energy systems, on the lines of a shift to renewable energy and energy efficiency. Specifically, there is a focus on improving energy efficiency (particularly in buildings), fostering innovative approaches for energy supply (such as local systems) and increasing the local production of renewable energy.

As a Member State of the EU, Spain has gradually been incorporating into its regulatory framework the various requirements arising from the directives mentioned above. For instance, in 2013 there was a major updating of legislation and standards covering relationships between energy and construction. Royal Decree 235/2013, of 5 April of that year, established basic procedures for certification of energy efficiency of buildings, both new and existing, and Ministerial Order FOM/1635/2013, of 10 September, introduced major modifications to the Basic Document DB-HE on energy savings of the *Código Técnico de*

Un año después se aprobó el **Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2014-2020**, así como la **Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España (2014)**, ambos revisados en el año 2017. Más recientemente, el Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, ha modificado el Código Técnico de la Edificación para actualizar de nuevo el Documento Básico DB-HE “Ahorro de Energía”, incrementando las exigencias de eficiencia energética e impulsando el uso de energías renovables en los edificios, mientras que el Gobierno remitió en marzo de 2020 a la Comisión Europea el denominado **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030**. Con el horizonte de 2030, este plan contempla un 23% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero respecto a 1990, un 42% de energías renovables sobre el consumo total de energía final y un 39,5% de mejora de la eficiencia energética, y para ello, entre otras medidas, plantea la rehabilitación energética de 1.200.000 viviendas en los próximos diez años.

Por otro lado, sigue pendiente la trasposición de la Directiva (UE) 2018/844, respecto a la que ya se presentó un proyecto de modificación del Código Técnico de la Edificación para facilitar la recarga inteligente de los vehículos eléctricos en los aparcamientos de los edificios e impulsar el empleo de energía procedente de fuentes renovables mediante la potenciación del autoconsumo eléctrico. Finalmente, cabe añadir que en mayo de 2020 se presentó

*la Edificación* [Building Code], with the aim of making possible buildings with a virtually nil energy consumption. Mention should also be made here of **Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas** [Law 8/2013, of 26 June 2013, on Building Refurbishment, and Urban Regeneration and Renovation]. Among the aims of this law were to encourage quality, sustainability and competitiveness, both in building and in land use, bringing the Spanish regulatory framework closer to European standards, especially with regard to the objectives of efficiency, energy savings and the fight against energy poverty.

One year later a **Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2014-2020** [National Action Plan for Energy Efficiency 2014-2020] was published, as was the **Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España (2014)** [Long-Term Strategy for Energy Renovation in the Spanish Building Sector (2014)], both being revised in 2017. More recently, Royal Decree 732/2019, of 20 December 2019, modified the *Código Técnico de la Edificación* once again, bringing the Basic Document DB-HE on energy savings up to date by increasing the requirements for energy efficiency and encouraging the use of renewable energies in buildings, while in March 2020 the Spanish Government submitted to the European Commission a document entitled **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030** [Integrated National Plan for Energy and Climate 2021-2030] abbreviated PNIEC. For the deadline



el **Proyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética**, que recoge el propio PNIEC y la “Estrategia de Descarbonización a 2050” como instrumentos de planificación de una transición energética alineada con los objetivos europeos antes comentados.

Asimismo, es imprescindible hacer referencia a la **Agenda Urbana Española**, aprobada en febrero de 2019 y que establece el marco estratégico para el despliegue de diversas normativas sectoriales con incidencia en el medio urbano, planteando un decálogo de objetivos de primer nivel que se desarrollan a su vez en treinta objetivos específicos. Inspirada en la Nueva Agenda Urbana de UNHabitat, se trata de un documento que prioriza el perfil social y que no profundiza en la perspectiva técnica, lo que conduce a planteamientos muy generales y a cierta incompreensión de asuntos concretos. En este sentido, carece de una visión integrada del metabolismo urbano o se idealiza la planificación urbanística, tanto en la crítica como en las potencialidades, sin avanzar en el alcance y límites de la planificación espacial en relación con otros temas, como el de la energía, o con una visión esquemática de temas emergentes tales como la infraestructura verde o la relación ciudad-campo.

No obstante, es interesante constatar la notable presencia de la energía en los objetivos enunciados por la agenda. Por ejemplo, el objetivo 2 (evitar la dispersión urbana y revitalizar la ciudad existente) contempla la potenciación del uso del espacio público

of 2030, this plan envisages a 23% reduction in emissions of greenhouse gases relative to 1990, a 42% share for renewable energies among total final energy consumption and a 39.5% improvement in energy efficiency. To that end, among other measures it proposes the energy renovation of 1,200,000 housing units over the next ten years.

Moreover, transposition into Spanish law of Directive (EU) 2018/844 is still pending, although proposals have already been made for modifying the *Código Técnico de la Edificación* to facilitate intelligent charging of electric vehicles in the car parking areas of buildings and to promote the use of energy derived from renewable sources by encouraging consumption of electricity generated at home. Finally, it should be added that May 2020 saw the submission of a draft for a Law on Climate Change and Energy Transition that incorporated the PNIEC and a Strategy for Decarbonizing by 2050 as planning tools for an energy transition aligned with the European objectives listed above.

Likewise, it is essential to refer to the **Agenda Urbana Española** [Spanish Urban Agenda] approved in February 2019. This sets out a strategic framework for deploying a number of sector standards impacting on the urban environment, proposing a “Ten Commandments” of high-level objectives subdivided into thirty specific aims. It takes its inspiration from the New Urban Agenda from UN-Habitat III, and is a document prioritizing social profiles rather than going



Portada de la Agenda Urbana Española, aprobada por el Ministerio de Fomento en 2019.

Cover of the Spanish Urban Agenda, Approved by the Ministry of Development in 2019.

para la generación de energías renovables y la mejora de la eficiencia energética del parque edificatorio existente; y el objetivo 3 (prevenir y reducir los efectos del cambio climático y mejorar la resiliencia) propone la elaboración de planes de acción por el clima y la energía sostenible y la valoración de aspectos bioclimáticos en la ordenación de los usos del suelo y la edificación. Sin embargo, es el objetivo 4 (hacer una gestión

in any depths into technical perspectives, which leads it to adopt a very general approach with some failure to grasp the detail of specific matters. Hence, it lacks any integrated vision of urban metabolism, and over-plays town planning, both in critiques and in its potentials. It does not go into specifics on the scope and limits of spatial planning in relation to other topics, like energy, or provide an overview of emerging questions such as green infrastructures or the city-country relationship.

Nonetheless, it is interesting to note the striking presence of energy among the objectives listed by the agenda. One example is Objective 2, avoiding urban sprawl and revitalizing existing cities, which envisages encouraging the use of public spaces for generating renewable energies and improving the energy efficiency of the existent building stock. Another is Objective 3, preventing and reducing the effects of climate change and enhancing resilience, which proposes action plans should be drawn up for climate and sustainable energy and an assessment made of bio-climatic aspects in decisions about land use and construction. However, it is Objective 4, ensuring sustainable management of resources and encouraging a circular economy, which most clearly relates to the question of energy, under the specific Aim 4.1, which is to be more energy-efficient and save energy. Under this heading there is discussion of supporting the energy transition in and of cities, and it is stated that in an urban context **distributed generation** and the **consumption of home-produced**

sostenible de los recursos y favorecer la economía circular) el que trata con más claridad la cuestión de la energía, dentro del objetivo específico 4.1 (ser más eficientes energéticamente y ahorrar energía). En él se habla de “*Apoyar la transición energética en y de las ciudades*”, y se afirma que **la generación distribuida y el autoconsumo de energía en el ámbito urbano** son las herramientas básicas para ese cambio de modelo energético. También se propone fomentar el uso de energías renovables térmicas, el uso compartido de redes de infraestructuras para los distintos servicios urbanos y el uso de la energía eléctrica, en la medida en que permita contribuir a los objetivos de eficiencia energética y energías renovables y deslocalizar las emisiones fuera de las ciudades.

En definitiva, el marco tanto internacional como nacional en materia de energía ha experimentado una gran transformación en los últimos años, vinculada en buena medida a la lucha contra el cambio climático, y en ellos se ha establecido con claridad la contribución imprescindible de las ciudades para la consecución de los ambiciosos objetivos planteados. Aspectos como la renovación del parque edificatorio, la adopción de nuevas políticas de movilidad sostenible o el impulso de las energías renovables tienen en las ciudades un campo claro para su puesta en práctica, y el presente documento se orienta a establecer algunas ideas directrices a este respecto.

**energy** are basic tools for such a change of energy model. It also proposes encouraging the employment of renewable thermal energy, shared utilization of infrastructure networks for the various urban services and the use of electric energy to the extent that it can make a contribution to the objectives for energy efficiency and renewable energies and relocate emissions outside cities.

To sum up, in both the international and the Spanish context the energy question has undergone a great transformation in the last few years, largely linked to the struggle against climate change, and in these years the essential contribution that cities can make towards attaining the ambitious objectives proposed has been clearly highlighted. Features like renewal of the building stock, the adoption of new policies for sustainable mobility, or the encouragement of renewable energies have an obvious field in cities for putting them into practice, and the present document is directed towards establishing guideline ideas to this end.

## El proyecto INTENSSS-PA: la integración de la energía en la planificación espacial

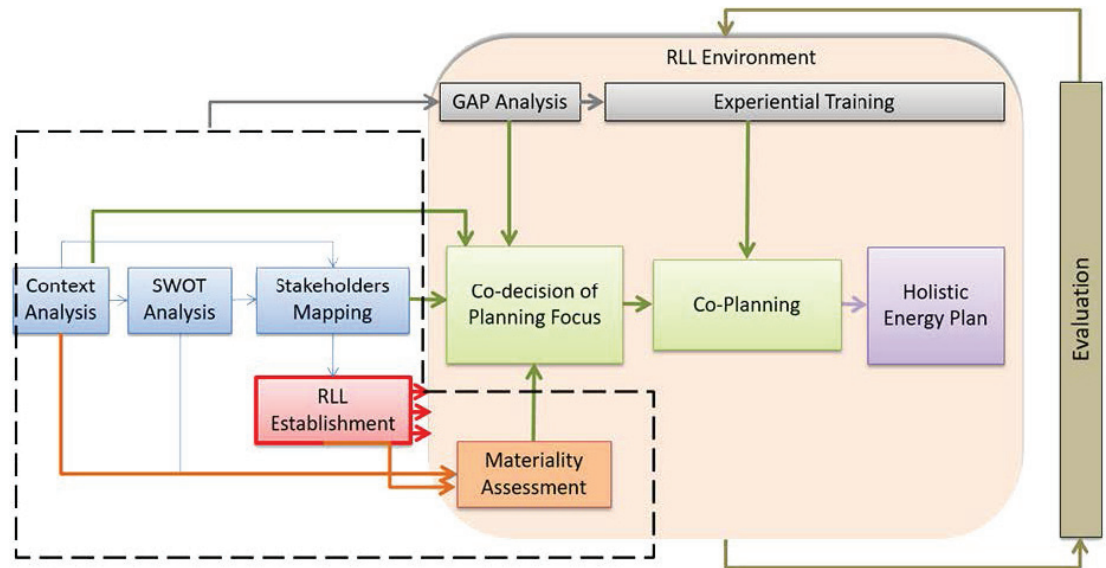
INTENSSS-PA (*A Systematic Approach for Inspiring and Training Energy-Spatial-Socioeconomic Sustainability to Public Authorities*) fue un proyecto financiado por la Comisión Europea dentro del programa marco de investigación Horizonte 2020. Dotado con algo más de 1,7 millones de euros, se desarrolló entre febrero de 2016 y julio de 2018 por parte de 17 socios pertenecientes a siete países de la UE (Grecia, Italia, España, Países Bajos, Dinamarca, Eslovenia y Letonia).

Su principal objetivo y planteamiento consistía en **mejorar la capacitación de las administraciones públicas**, en las siete regiones o municipios europeos que participaron en el proyecto, de cara a la **integración sostenible de la energía en la planificación espacial, valorando al mismo tiempo sus repercusiones socioeconómicas**. Para ello, cada administración pública participante organizó un *Regional Living Lab*, es decir, con la metodología del *Living-Lab*, desarrollar un grupo de interés con representantes de la propia administración y de otros agentes del sector público, del sector privado y de la ciudadanía, implicados de una u otra forma en estas cuestiones, para elaborar de forma conjunta y colaborativa un “Plan de Energía Sostenible e Integrado” que afrontase alguna problemática específica en cada región o municipio, centrándose en la

## The INTENSSS-PA Project: Integrating Energy into Spatial Planning

INTENSSS-PA (*A Systematic Approach for Inspiring Training Energy-Spatial Socioeconomic Sustainability to Public Authorities*) was a project funded by the European Commission within the Horizon 2020 Framework Programme for Research and Innovation. The project was funded to the extent of somewhat more than 1.7 million euro, and ran between February 2016 and July 2018 involving seventeen partners from seven EU countries, Greece, Italy, Spain, the Netherlands, Denmark, Slovenia and Latvia).

Its main objective and approach was to improve the **capacities of public administrations** in the seven European regions or municipalities participating in the project to face the challenges of **sustainable integration of energy in spatial planning**, while at the same time **taking proper account of the socio-economic repercussions**. For this purpose, each participating public administration organized a *Regional Living Lab*. In other words, they used *Living-Lab* methodology to set up an interest group with representatives from the administration itself, from other agents in the public sector, from the private sector and from the general public, who were in one way or another involved in these questions. The intention was to collaborate to draw up jointly an Integrated Sustainable Energy Plan addressing specific problems in each of



Esquema del funcionamiento y fases de trabajo en los *Regional Living Labs*. Fuente: INTENSSS-PA.

Chart of the Functioning and Working Phases for *Regional Living Labs*. Source: INTENSSS-PA.

integración entre energía y planificación espacial.

Por lo tanto, INTENSSS-PA planteó un **modelo diferente e innovador para el proceso de toma de decisiones dentro de la administración pública en lo tocante a proyectos referidos a la energía**, poniendo de manifiesto tanto la necesidad de considerar sus relaciones con la planificación espacial y con el medio socioeconómico en que se desarrollan como la necesidad de afrontarlos mediante procedimientos que fomenten la comunicación entre sus distintos departamentos con competencias en esta materia y entre estos y la propia sociedad a la que sirven. Ésta estaría representada por

the regions or municipalities, concentrating on the integration of energy and spatial planning.

Hence, INTENSSS-PA proposed a **different, innovatory model for decision-making in public administration with regard to energy projects**, making it clear both that there was a need to consider their relation to spatial planning and the socio-economic environment where they were to be developed and that it was necessary to handle them through procedures encouraging communication between the various departments having responsibilities in this area, and between the latter and society they serve. This would be represented by those



los denominados *stakeholders*, es decir, por aquellos que están directamente implicados o que pueden aportar sus conocimientos para que el proceso resulte exitoso.

Desde un vistazo muy breve sobre sus resultados, en la zona de Middelfart (Dinamarca) se avanzó en el despliegue de las redes térmicas (habituales en sus ciudades) desde la escala intermunicipal, mientras que en el municipio de Groninga (Países Bajos) se trabajó desde la escala de barrio para conseguir la neutralidad climática en 2050. La región de Karditsa (Grecia) buscó impulsar el aprovechamiento energético de sus recursos forestales, al igual en la región del Mura (Eslovenia), con esta y otras fuentes renovables, mientras que en Calabria (Italia) se apostó por esbozar un plan regional de eficiencia energética y en Semigalia (Letonia) se avanzó en el desarrollo de un nuevo modelo de movilidad eléctrica.

En cuanto a España, participaron en INTENSSS-PA la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León, que coordinó el **Regional Living Lab de Castilla y León (RLL-CyL)**, y el Instituto Universitario de Urbanística de la Universidad de Valladolid, que aportó su trabajo técnico. A ellos se sumaron otros dos organismos dependientes de la Junta de Castilla y León, directamente implicados en los aspectos objeto del proyecto, el Ente Regional de la Energía (EREN) y la Sociedad Pública de Medio Ambiente e Infraestructuras (SOMACyL), así como representantes de otras 21 entidades diversas con interés en el

termed stakeholders, people either directly involved or able to contribute knowledge so that the process would be a success.

A very brief overview of results can be given. In the municipal area of Middelfart in Denmark advances were made in the deployment of heating networks, already commonplace in Danish cities, at an inter-town level. In the city of Groningen in the Netherlands work was done at a district level towards achieving climate neutral status by 2050. In the Karditsa region of Greece encouragement was given to harnessing energy from woodlands, as also happened in the Mura Statistical Region of Slovenia, using forest as well as other renewable sources. Calabria in Italy opted for producing a regional plan for energy efficiency. In the Semigallia region of Latvia they pushed ahead with the development of a new model for electric mobility.

In Spain, there was participation in INTENSSS-PA by the *Consejería de Fomento y Medio Ambiente* [Bureau for Development and the Environment] of the *Junta de Castilla y León* [Regional Government of Castile and Leon], which co-ordinated the **Castile and Leon Regional Living Lab**, denoted by its Spanish abbreviation *RLL-CyL*, and Town-Planning Institute at the University of Valladolid, providing technical support work. They were joined by two other organizations dependent on the Regional Government, directly involved in aspects covered by the project, the *Ente Regional de la Energía* [Regional Energy Board or *EREN*] and the



Estructura y miembros del RLL-CyL. Fuente: INTENSSS-PA.

Structure and Membership of the RLL-CyL. Source: INTENSSS-PA.

tema, incluyendo administraciones públicas locales (de León, Segovia y Valladolid), empresas (Veolia, Rebi...), asociaciones (*Green Building Council* España...), Colegios Oficiales de Arquitectos (León y Castilla y León Este), centros de investigación (CIEMAT, CARTIF...) y cooperativas (Energética). El Ayuntamiento de León ofreció un apoyo particular para facilitar la verificación de algunos supuestos en un caso de estudio, en los barrios del norte de la ciudad, objeto de una acción estratégica Edusi.

Una vez constituido el RLL-CyL, se analizó la situación de la región en cuanto a la energía (fuentes disponibles, políticas...), la planificación espacial (instrumentos y estrategias) y el panorama socioeconómico (demografía, economía...), señalando sus debilidades y fortalezas y sus amenazas y oportunidades, con el objetivo de decidir cómo orientar un posible “Plan de Energía Sostenible e Integrado”. Tras varias reuniones, entrevistas, estudios y visitas de campo, se comprobó, por un lado, la fortaleza de la región como productora de biomasa forestal, una fuente de energía renovable, neutra en carbono y que además fomenta la creación de empleo en el medio rural y el aprovechamiento y la gestión sostenible de los recursos forestales. Por otro lado, se observó la oportunidad, ya explorada de forma incipiente en la región, de aprovechar este recurso endógeno para alimentar redes urbanas de calor, una solución energética común en otros países europeos y que destaca por su mayor eficiencia frente a las habituales calderas individuales. La

*Sociedad Pública de Infraestructuras y Medio Ambiente* [Public Sector Body for Infrastructure and the Environment or SOMACyL]. There were also representatives of a further twenty-one bodies of different sorts having an interest in the topic. These included the local public administrations of Leon, Segovia and Valladolid; companies like Veolia or Rebi; associations such as the Green Building Council of Spain; the Official Institutes of Architects for Leon and for Eastern Castile and Leon, research centres like *CIEMAT*, the Centre for Energy, Environment and Technology Research or the *CARTIF* Technology Centre in Valladolid; and co-operatives like *Energética*. The Leon City Council provided special support to aid in verification of certain assumptions in a case study in the northern districts of the city, the subject of an action by the *EDUSI* programme of strategies for integrated sustainable urban development.

Once the *RLL-CyL* had been set up, an analysis was made of the situation in the region with regard to energy (sources available, policies and so forth), spatial planning (tools and strategies) and the socio-economic panorama (demographics, economy and the like), listing strengths, weaknesses, opportunities and threats. The aim was to decide on what lines to run a potential Integrated Sustainable Energy Plan. After a number of meetings, interviews, studies and field trips, one thing that became clear was that the region had strengths as a producer of forest biomass, a renewable energy source that is carbon-neutral and



confluencia de ambos elementos, y la constatación de algunas dificultades para desplegar este tipo de redes alimentadas por biomasa en las ciudades de Castilla y León (obstáculos normativos, oposición vecinal debida al desconocimiento...), condujeron a que el RLL-CyL plantease la elaboración de unas **“Directrices para el desarrollo sostenible y la gestión integrada de redes de calor en Castilla y León”**.

Aprovechando las distintas perspectivas aportadas por los miembros del RLL-CyL, las directrices se plantearon desde el requerido enfoque integrado, cubriendo los diversos aspectos que pueden intervenir en el despliegue de este tipo de redes. En concreto, se propusieron 21 directrices organizadas en cinco grandes grupos: mejora del marco normativo (estrategia regional, ordenanzas municipales específicas...), orientación de los proyectos energéticos (estudios previos, incorporación de soluciones complementarias...), estrategias de planificación espacial (integración en el planeamiento municipal y las actuaciones de regeneración urbana...), buenas prácticas de gobierno y gestión (enfoque *Living Lab*, modelos de gestión mixta...) y acciones de comunicación y participación (procesos participativos en proyectos concretos, actividades de divulgación...).

En resumen, con estas directrices la Junta de Castilla y León dio cumplimiento al compromiso adquirido con la Comisión Europea dentro del proyecto INTENSSS-PA, aportando un resultado claro y concreto

moreover encourages the creation of jobs in the countryside, and the harnessing and sustainable management of woodland resources. Another item that emerged was the opportunity, already beginning to be explored in the region, to use this native resource to feed urban district heating. This is an energy solution common in other European countries that is distinguished by its greater efficiency when compared with conventional individual boilers. The convergence of these two elements, and the noting of a number of difficulties impeding the deployment of this form of biomass-fed network in the cities of Castile and Leon, in the shape of regulatory barriers, opposition from residents because of the unfamiliarity of such systems, and other impediments, led the *RLL-CyL* to propose the drawing up of a set of **Guidelines for the Sustainable Development and Integrated Management of Urban District Heating Networks in Castile and Leon**.

Taking advantage of the range of perspectives contributed by the members of the *RLL-CyL*, the approach taken to these guidelines was to stress the need for integration, covering the whole set of different aspects that would be involved in the deployment of such networks. Specifically, twenty-one guidelines were laid down, divided into five large groupings. These comprised: Improving the Framework of Standards, for instance with a regional strategy and specific municipal by-laws; the Orientation of Energy Projects, for example by means of prior studies or the incorporation complementary solutions;

1 Mejora del marco normativo	1.1	Elaboración de una estrategia regional de impulso de las redes urbanas de calor
	1.2	Gestión forestal orientada a facilitar el aprovechamiento energético sostenible
	1.3	Elaboración de ordenanzas municipales específicas sobre redes de calor
	1.4	Consideración normativa de las redes de calor como un servicio urbano
2 Orientación de los proyectos energéticos	2.1	Realización de estudios previos de localización participados para las centrales de producción de calor
	2.2	Consecución de la masa crítica de consumo mediante edificios públicos
	2.3	Realización obligatoria de estudios de viabilidad
	2.4	Optimización energética e inclusión de soluciones complementarias
	2.5	Fomento de la mejora de los edificios servidos por la red de calor mediante soluciones bioclimáticas
3 Estrategias de planificación espacial	3.1	Incorporación de las redes de calor y sus sistemas en el planeamiento urbanístico municipal
	3.2	Fomento de la incorporación de redes de calor en las actuaciones de regeneración urbana
	3.3	Fomento de la incorporación de redes de calor en ámbitos de nuevo desarrollo urbano
	3.4	Aplicación de criterios de buena práctica en el diseño y desarrollo de las redes de calor
	3.5	Fomento de un diseño más sostenible del espacio público como complemento de los proyectos de redes de calor
4 Buenas prácticas de gobierno y gestión	4.1	Adopción del enfoque Living Lab en el diseño y desarrollo de proyectos
	4.2	Creación de equipos de trabajo interdepartamentales en las Administraciones Públicas
	4.3	Impulso de la promoción y gestión mixta (público/privada) de las redes de calor
	4.4	Empleo avanzado de las TIC en la gestión de redes de calor
5 Acciones de comunicación y participación	5.1	Organización de procesos participativos durante el diseño y desarrollo de cada proyecto concreto
	5.2	Organización de actividades divulgativas y formativas orientadas a técnicos
	5.3	Organización de actividades divulgativas y formativas orientadas a la ciudadanía, con especial atención a la población joven

Tabla resumen de las “Directrices para el desarrollo sostenible y la gestión integrada de redes de calor en Castilla y León”. Fuente: INTENSSS-PA.

<b>1</b> Improving the framework of standards	1.1	Drawing up a regional strategy to encourage district heating
	1.2	Managing woodlands so as to facilitate the harnessing of sustainable energy
	1.3	Drawing up specific municipal by-laws on heating networks
	1.4	Legal consideration of district heating as an urban service
<b>2</b> Orientation of energy projects	2.1	Carrying out prior studies relating to locations for heat-producing stations
	2.2	Achieving critical mass thanks to public buildings
	2.3	Obligatory requirement for viability studies
	2.4	Energy optimization and incorporation of complementary solutions
	2.5	Promoting improvements to buildings served by heating networks through bio-climatic solutions
<b>3</b> Spatial planning strategies	3.1	Incorporation of district heating and related systems in municipal town planning
	3.2	Encouraging the inclusion of district heating in urban regeneration actions
	3.3	Encouraging the inclusion of district heating in new urban developments
	3.4	Application of good practice criteria in the design and development of heating networks
	3.5	Promoting more sustainable design of public spaces as a complement to projects for district heating
<b>4</b> Good practice in governance and management	4.1	Adoption of the Living Lab approach in designing and developing projects
	4.2	Creation of interdepartmental working groups in Public Administration
	4.3	Encouraging mixed public-private promotion and management of heating networks
	4.4	Use of advanced information and communications technology to manage heating networks
<b>5</b> Publicity and participation actions	5.1	Organizing participation during the design and development of each specific project
	5.2	Organizing information and training activities for professionals
	5.3	Organizing information and training actions aimed at the general public, with special attention to young people

Table Summarizing Guidelines for the Sustainable Development and Integrated Management of Urban District Heating Networks in Castile and Leon. Source: INTENSSS-PA.



Portada del libro *El proyecto INTENSSS-PA en Castilla y León: una experiencia de planificación energética y espacial sostenible e integrada*.

Cover of the Book *El proyecto INTENSSS-PA en Castilla y León: una experiencia de planificación energética y espacial sostenible e integrada*.

de cómo **integrar el necesario avance en la sostenibilidad energética en su marco espacial y socioeconómico**, aprovechando las sinergias que se generan entre estos tres aspectos mediante el recurso a procesos de planificación y toma de decisiones sustentados en un enfoque integrado. Todo el proceso y sus resultados se plasmaron en el libro *El proyecto INTENSSS-PA en Castilla y León: una experiencia de planificación energética y espacial sostenible e integrada*, de libre descarga en la web y que se distribuyó también en formato papel.

Spatial Planning Strategies involving, among other approaches, integration into municipal town planning and urban actions; Good Practice in Governance and Management, such as adoption of the *Living Lab* approach or models for public-private management; and Publicity and Participation Actions, for instance with participatory procedures for specific projects, or information and training activities.

To sum up, with these guidelines the Castile and Leon Regional Government fulfilled the commitment it had to the European Commission within INTENSSS-PA project. It provided a clear, specific outcome indicating how to **integrate the necessary advances towards energy sustainability into its spatial and socio-economic setting**, taking advantage of the synergies that arise through employing planning procedures and decision-making supported by an integrated approach. The whole process and its results were recorded in the book *El proyecto INTENSSS-PA en Castilla y León: una experiencia de planificación energética y espacial sostenible e integrada*, freely available for download, and also distributed in print format, as shown in the illustration.

The present document is seen as a particular development from the INTENSSS-PA project. It can be understood as an attempt to take advantage of the experience obtained in the European project to put forward a conceptual foundation permitting the conception and pre-design of a strategy for energy transition in the cities of Castile and

El presente documento se concibe como un desarrollo puntual del proyecto INTENSSS-PA, es decir, como un esfuerzo que, aprovechando la experiencia obtenida en el proyecto europeo, plantee una base conceptual que permita concebir y pre-diseñar una estrategia para la transición energética en las ciudades de Castilla y León, afrontando por lo tanto de una manera más amplia las relaciones entre energía y ciudad en la región. De este modo, en los siguientes capítulos se analizará la situación de las ciudades de Castilla y León y el actual panorama regional en materia de energía y clima, exponiendo políticas, instrumentos de planificación y una selección de proyectos relevantes. A partir de ello, se propondrán unas directrices que complementen las que resultaron del proyecto INTENSSS-PA, refiriéndose a otros aspectos urbanísticos clave para avanzar en la sostenibilidad energética y la lucha contra el cambio climático en las ciudades de la región (rehabilitación y regeneración urbana, movilidad sostenible, infraestructura verde, etc.).

Leon, thus addressing in a more extensive way the relationships between energy and cities in the region. Hence, the following chapters will analyse the situation of cities in Castile and Leon and the current regional panorama in matters of energy and climate, describing policies, planning tools and a selection of projects of relevance. On this basis, a proposal will be made for further guidelines to round out those which emerged from the INTENSSS-PA project, referring to other aspects of town planning that are crucial in moving forward towards energy sustainability and in the combat against climate change in the region's cities (urban refurbishment and regeneration, sustainable mobility, green infrastructures, and the like).

# 2

## UNA VISIÓN SINTÉTICA DE LAS CIUDADES DE CASTILLA Y LEÓN

### AN OVERVIEW OF THE CITIES OF CASTILE AND LEON

El sistema urbano de Castilla y León: rangos y perfiles urbanos

The System of Towns in Castile and Leon: Urban Ranks and Profiles

Evolución demográfica reciente y características del parque edificatorio

Recent Demographic Changes and Characteristics of the Building Stock

El despliegue de medidas que coadyuven a la transición energética en y de las ciudades de Castilla y León requiere tener en cuenta las condiciones y particularidades de los núcleos urbanos de la región. Es evidente que determinadas medidas sólo resultan eficaces si están adaptadas a las ciudades en las que se aplican y se piensan desde unas condiciones favorables para su efectividad. Las particularidades de cada ciudad determinan qué medidas son más proclives a tener eficacia o cómo deben ser puestas en práctica. Por lo tanto, este apartado se orienta a aportar una visión sintética de las ciudades de Castilla y León que sea útil para los fines de este documento.

En primer lugar, se propone una interpretación del sistema urbano regional, definiendo los rangos y los distintos perfiles de las áreas urbanas y ciudades que lo componen. Ello facilita una referencia clara para poder establecer más adelante la vinculación de las medidas propuestas con uno o más perfiles urbanos en los que su aplicación resulte más apropiada o eficaz. Tras ello, se analiza la evolución reciente y características generales de cada una de las áreas urbanas y ciudades de Castilla y León, atendiendo a tres campos básicos: población, edificación y suelo.

The deployment of measures aiding energy transition in, and of, the cities of Castile and Leon requires account to be taken of the conditions and peculiarities of the urban centres in the region. It is obvious that certain measures can only be efficacious if they are suited to the cities to which they are applied and are thought through in conditions favouring their effectiveness. The particularities of each city determine what measures are most likely to have an effect and how they should be put into practice. Hence, this section is aimed at giving an overview of the towns and cities of Castile and Leon that is of use for the purposes of this document.

Firstly, an interpretation of the regional system of towns is put forward, defining the ranks and the varying profiles of the urban areas and cities that compose it. This provides a clear benchmark that will later allow linkage of the measures proposed with one or more urban profiles for which their application would turn out most suitable or effective. Thereafter, there is an analysis of recent changes in, and general characteristics of, each of the urban areas and cities of Castile and Leon, considering three basic features: population, buildings and land.

## **El sistema urbano de Castilla y León: rangos y perfiles urbanos**

Con el umbral habitual de referencia de 20.000 habitantes para considerar como “ciudad” a un municipio, y partiendo de los datos de población más recientes disponibles (padrón a 1 de enero de 2019), el sistema urbano de Castilla y León se compone actualmente de 16 ciudades. Se incluyen aquí las nueve capitales de provincia, otros cuatro núcleos dotados de autonomía urbana (Ponferrada, Miranda de Ebro, Aranda de Duero y Medina del Campo) y tres municipios vinculados al área urbana de sus respectivas capitales de provincia (San Andrés del Rabanedo en León y Laguna de Duero y Arroyo de la Encomienda en Valladolid). Cabe destacar la reciente incorporación de Arroyo de la Encomienda a este listado, tras rebasar por primera vez en 2019 el umbral de los 20.000 habitantes.

Teniendo en cuenta que varias de estas ciudades pertenecen al mismo sistema urbano, es imprescindible adoptar este punto de vista, asumido desde hace tiempo en numerosos estudios en España, como clave de aproximación más precisa a la realidad urbana regional. A este respecto, destaca la iniciativa impulsada desde principios de siglo por el Ministerio de Fomento para la delimitación de las que denomina “Grandes Áreas Urbanas”. Partiendo de un umbral mínimo de 50.000 habitantes para las ciudades cabecera (o de su condición como capital de provincia), las Grandes Áreas Urbanas se delimitan asociando a dichas

## **The System of Towns in Castile and Leon: Urban Ranks and Profiles**

On the basis of use of the Spanish customary reference threshold of 20,000 inhabitants for classifying a municipality as a “city”, and taking as a starting point the most recent population data available, the municipal registers as at 1 January 2019, the system of towns in Castile and Leon currently includes sixteen cities. These comprise the nine provincial capitals, four other towns with some urban autonomy (Ponferrada, Miranda de Ebro, Aranda de Duero and Medina del Campo), and three municipal areas closely connected to the urban zones around their respective provincial capitals (San Andrés del Rabanedo in Leon, and Laguna de Duero and Arroyo de la Encomienda in Valladolid). It is noteworthy that Arroyo de la Encomienda has only recently joined this list, as it crossed the threshold of 20,000 inhabitants for the first time in 2019.

Since several of these cities belong to linked urban systems, it is vital to adopt an approach recognizing this, a fact which has been taken on board for quite some time now in a range of studies in Spain, as it is a key to a more precise approximation to regional urban realities. On this point, it is noteworthy that some two decades ago the Spanish Ministry of Development took an initiative for designating what can be termed large urban areas. The chief city within them had to have a minimum of 50,000 inhabitants or be a provincial capital, and large urban



ciudades otros municipios colindantes que cumplan determinados requisitos de población y vinculación.

Según esta propuesta del Ministerio de Fomento en su versión más reciente (2018), Castilla y León cuenta con diez Grandes Áreas Urbanas, que se corresponden con las nueve capitales de provincia más Ponferrada. Incorporando en este listado los otros tres municipios de la región que no forman parte de ellas, pero superan los 20.000 habitantes, se puede entender que **el sistema urbano de Castilla y León está compuesto por 13 áreas urbanas**, grandes o menores.

En la cabeza de este sistema se sitúa el área urbana de Valladolid, que según el Ministerio de Fomento se compone de 17 municipios que en 2019 presentaban una población conjunta algo superior a los 400.000 habitantes (el ámbito DOTVaEnt lo componen 23 municipios y alcanza los 420.000 habitantes). En el siguiente escalón se sitúan las áreas urbanas de León, Salamanca y Burgos, que presentan menos de la mitad de población (192.000, 184.000 y 177.000 habitantes, respectivamente) y menor complejidad interna (con ocho, seis y dos municipios componentes).

El tercer rango lo constituyen las cuatro áreas urbanas que siguen abarcando varios municipios y cuya población es del orden de la mitad con respecto al escalón superior: Palencia (94.000 habitantes en cuatro municipios), Ponferrada (80.000 habitantes en seis municipios), Segovia (70.000 habitantes en cinco municipios)

areas were delimited by taking together with these head cities other nearby municipalities that matched certain criteria for population and linkage. In Spain, municipalities are the smallest administrative units. Whilst many are not much more than villages or even large hamlets, others are towns or even cities. In view of this variability, they may be very roughly compared with the civil parishes currently or formerly recognized in some English-speaking countries.

Adoption of this proposal from the Ministry of Development in its most recent form (2018) would mean that Castile and Leon would have ten large urban areas, corresponding to the nine capitals of provinces plus Ponferrada. These are too small to be true conurbations, but will be referred to as such at times hereafter, as a form of shorthand. If the remaining three municipalities that do not belong to any of these areas, but do exceed 20,000 inhabitants, are added to the list, it results that the **system of towns in Castile and Leon has thirteen larger or smaller urban areas**.

At the head of this system stands Greater Valladolid, which the Spanish Ministry of Development takes as composed of seventeen municipalities that in 2019 had a combined population slightly above 400,000 inhabitants. The area covered by the Castile and Leon Regional Government's *Guidelines for Land Use in Valladolid and its Environs* [known by their Spanish abbreviation as *DOTVaEnt*] is slightly larger, comprising twenty-three municipalities and reaching

y Zamora (66.000 habitantes en tres municipios). Finalmente, el último rango viene representado por cinco ciudades de la región cuyas relaciones funcionales estrictas se restringen a su propio municipio: Ávila (58.000 habitantes), Soria (39.000 habitantes), Miranda de Ebro (35.500 habitantes), Aranda de Duero (33.000 habitantes) y Medina del Campo (20.000 habitantes).

Es evidente que las relaciones entre las ciudades y los municipios de su entorno son más complejas, pero restringimos el enfoque del área urbana a lo que proponen las estadísticas del Ministerio.

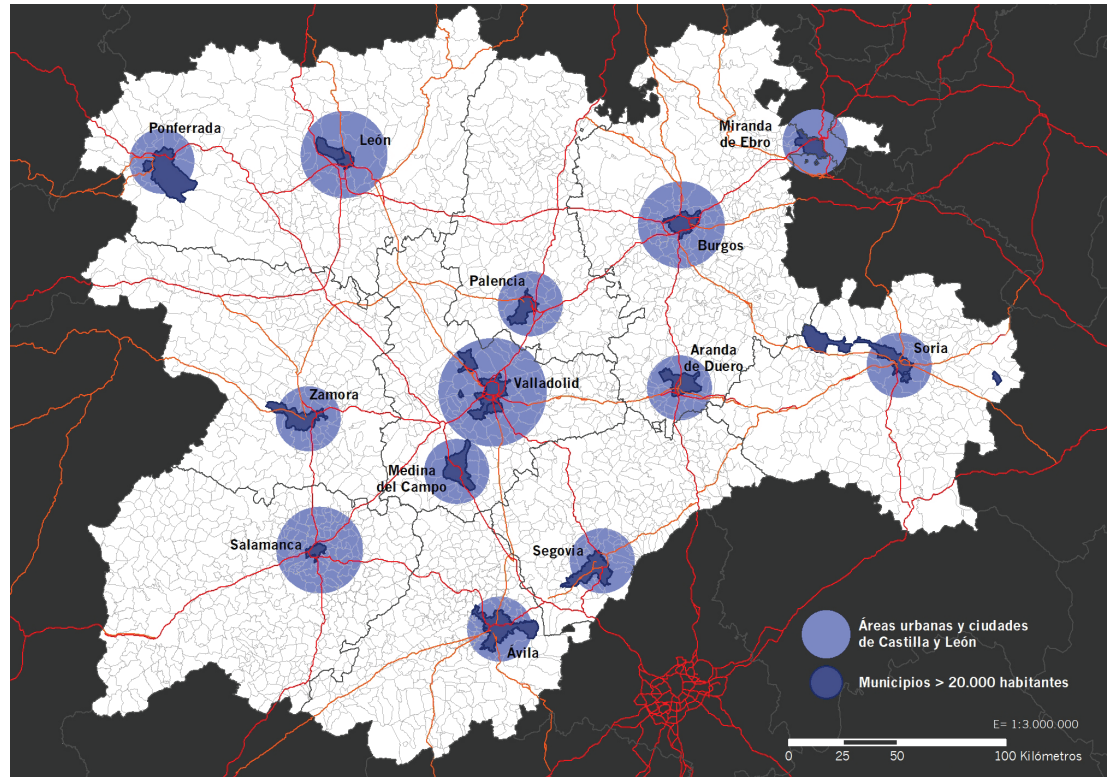
Por lo tanto, **el sistema urbano regional puede descomponerse en cuatro rangos y tres perfiles urbanos: Valladolid como única área metropolitana en formación, otras tres grandes áreas urbanas, cuatro áreas urbanas de tamaño medio y cinco ciudades pequeñas.** El informe *El estado de las ciudades de Castilla y León* (2010) ya hacía referencia a “un espacio urbano estructurado por un tetraedro virtual, de base triangular, con vértice en Valladolid y extremos en Burgos, León y Salamanca, con gran potencialidad para articular el espacio regional”, y señalaba que las restantes ciudades establecen vínculos con estas cuatro áreas urbanas o con otras pertenecientes a regiones limítrofes. A este respecto, el informe *Desarrollo territorial e infraestructuras de transporte en Castilla y León* (2002) subrayaba la relevancia de estas últimas en cuanto conexiones que integran

420,000 inhabitants. One rank down come the urban areas or conurbations of Leon, Salamanca and Burgos, which have less than half Valladolid’s population and a lesser internal complexity, as Leon’s area has 192,000 inhabitants and eight component municipal entities, whilst the equivalent figures for Salamanca are 184,000 population and six, and for Burgos 177,000 residents and two municipalities.

The third rank is made up of four conurbations which have populations around half the size of the second-rank areas, but are made up of several municipalities. These are Palencia, with 94,000 inhabitants in four municipal entities, Ponferrada with 80,000 population in six, Segovia with 70,000 inhabitants in five and Zamora with a population of 66,000 in three municipalities. Finally, the lowest rank comprises five cities in the region with functional relationships limited to their own municipal areas. These are: Avila, whose population is 58,000, Soria with 39,000 inhabitants, Miranda de Ebro with a population of 35,500, Aranda de Duero with 33,000 residents, and Medina del Campo having 20,000 inhabitants.

It is obvious that relations between cities and the municipalities around them are more complex than might be imagined from the description above. However, the focus on urban areas is here being restricted exclusively to what is in the Ministry’s statistics.

Hence, **the regional urban system may be broken down into four ranks and**



Representación del sistema urbano de Castilla y León. Fuente: IUU\_Lab.

Diagram of the System of Towns of Castile and Leon. Source: IUU\_Lab.

a la región en el sistema urbano español, destacando el papel desempeñado sobre todo por Madrid, y, en menor medida, por Bilbao, Vitoria y otras capitales.

En efecto, muchas ciudades de Castilla y León han consolidado una **vinculación con grandes áreas urbanas de otras regiones**, más o menos cercanas. La influencia de Madrid es evidente en el caso de Segovia, acentuada por la conexión mediante Tren

**three urban profiles: Valladolid, the only metropolitan area taking shape, three other large urban areas, four middling such areas and five small cities.** The report entitled *El estado de las ciudades de Castilla y León* [State of the Cities of Castile and Leon], published in 2010, already referred to an irregular tetrahedron of urban settlements with one angle in Valladolid and the others in Burgos, Leon and Salamanca, with a great potential to articulate the whole

de Alta Velocidad, y en menor medida en Ávila. También cabe señalar aquí a Aranda de Duero, que a finales de los cincuenta ya fue declarada polígono de descongestión de la capital de España, con la que tiene conexión directa a través de la A-1, que la une también con Burgos. En esta misma provincia, es muy clara la condición de nodo intermedio que desempeña Miranda de Ebro en relación con Vitoria y Bilbao en el País Vasco y Logroño en La Rioja, además de Burgos. Asimismo, cabe añadir la relación de Soria con Zaragoza o de Ponferrada con Galicia.

En otros casos, las relaciones más determinantes se producen en función de **vínculos entre ciudades de la propia región**. El caso más claro lo representa las interacciones entre Valladolid y Palencia, las dos capitales de provincia más próximas que están conectadas por importantes infraestructuras (Autovía de Castilla, ferrocarril de Alta Velocidad, canal de Castilla) y que comparten polos universitarios e industriales, en particular del sector del automóvil entre las factorías de Renault en Valladolid y Villamuriel de Cerrato (de las Rivas, Álvarez Mora y Paris, 2013). Adquiere así personalidad territorial propia y gran potencialidad el **corredor Valladolid-Palencia**, liderado tanto por el transporte como por la industria. Asimismo, se pueden citar los fuertes vínculos de Medina del Campo con su capital provincial, o de Zamora con Salamanca, ambas unidas por la Autovía Ruta de la Plata.

It pointed out that the remaining cities have tended to establish links with the four main conurbations except where they have connections to other urban areas in Autonomous Communities bordering on Castile and Leon. On this point, the report *Desarrollo territorial e infraestructuras de transporte en Castilla y León* [Regional Development and Transport Infrastructures in Castile and Leon], dating from 2002, stressed the value of these as linkages integrating the Region into the Spanish urban system as a whole, highlighting the part played by Madrid above all, but to a lesser degree also by Bilbao, Vittoria and several other provincial capitals.

In fact, various cities in Castile and Leon have consolidated **links with large urban areas in other regions**, more or less nearby. The influence of Madrid is particularly striking in the case of Segovia, being all the stronger by reason of their High Speed Train rail connection, and is far from negligible in Avila. It should also be pointed out here that as far back as the late 1950s Aranda de Duero was chosen as an overspill zone for Madrid, with the consequence that it has a direct link to Spain's capital along the A-1 motorway, which in the opposite direction also connects it with Burgos. In this same province, it is very clear how Miranda de Ebro acts as an intermediate node in relation to Vittoria and Bilbao in the Basque Country and Logroño in Rioja, as well as Burgos. Furthermore, mention should be made of the relations of Soria with Saragossa or Ponferrada with Galicia.

En resumen, el **sistema urbano de Castilla y León** se arma desde **cuatro grandes áreas urbanas: Valladolid, León, Salamanca y Burgos**. Entre ellas la primera impone su tamaño y su situación central, equidistante de las otras tres, con mayor complejidad, en la que conviven la capital con otras dos ciudades que rebasan los 20.000 habitantes y varios municipios más que superan los 5.000. El sistema **se completa con nueve áreas urbanas y ciudades de tamaño medio o pequeño**, que han consolidado diferentes vínculos tanto con las anteriores como con otras áreas urbanas de fuera de la región.

In other cases, the most important relationships are the outcome of **links between the cities of the region itself**. The clearest instance would be the interactions between Valladolid and Palencia, the two provincial capitals that are closest one to the other, connected by major infrastructures such as the Castile Motorway, the High Speed Train line and, in days gone by, the Canal of Castile. They share university and industrial facilities, in particular in the automobile sector, with Renault plants in Valladolid and in Villamuriel de Cerrato, as pointed out by de las Rivas, Álvarez Mora and Paris in 2013. In this way the **Valladolid-Palencia corridor** has come to have its own territorial personality and considerable potential, led on both by transport and industry. It is also of note that there are strong links between Medina del Campo and its provincial capital Valladolid, and between Zamora and Salamanca, which both lie on the “Silver Route” Motorway.

To sum up, the **urban system of Castile and Leon** is centred round **four large urban areas: Valladolid, Leon, Salamanca and Burgos**. Of these, the first stands out by reason of its size and central position, equidistant from the other three, and its greater complexity, as the capital stands side-by-side with two other cities exceeding 20,000 inhabitants and various other municipalities that have more than 5,000. The system is **rounded out by nine urban areas and cities of small or middling size**, that have built up a range of links both with the areas mentioned above and with other urban areas outside the region.

### Evolución demográfica reciente y características del parque edificatorio

En la evolución reciente de las áreas urbanas y ciudades de Castilla y León se pueden observar algunos fenómenos nuevos que conviene tener presentes en relación con los fines de este documento, sobre los que pueden tener una cierta influencia.

Comenzando por la población, si se analizan los últimos tres periodos intercensales (el más reciente, aún incompleto) se puede observar que en la última década se ha producido una importante novedad: **todas las áreas urbanas y ciudades de Castilla y León han empezado a perder población, algunas de forma más que notable.** Rompiendo una tendencia de varias décadas durante las que las principales ciudades de la región han ganado habitantes (con mínimas excepciones en periodos concretos), entre 2011 y 2019 todas las áreas urbanas y ciudades de Castilla y León han perdido, de media, más del 3% de su población. El área urbana de Valladolid es la que menos ha perdido (apenas un 1%), mientras que la población de Miranda de Ebro se ha desplomado, con una pérdida superior al 7% en tan solo ocho años. También han sufrido fuertes descensos, del orden del 5%, Zamora, Ponferrada y Medina del Campo. Se aprecia así la resistencia de algunas áreas industrializadas (Valladolid, Burgos) y el reciente declive de otras (Miranda de Ebro, Ponferrada).

### Recent Demographic Changes and Characteristics of the Building Stock

Recent changes in the conurbations and cities of Castile and Leon show the emergence of several novel phenomena. These should be kept in mind in relation with the purposes of this document, over which they may have some influence.

To start with population, analysis of the latest three periods between censuses, the most recent of which is not yet over, shows that in the last ten years a major novelty has occurred. **All the urban areas and cities in Castile and Leon have begun to lose population, some quite strikingly so.** Breaking with a trend that had run over several decades during which the principal cities in the region had gained inhabitants, apart from very small exceptions lasting for short periods, between 2011 and 2019 every urban area and city in Castile and Leon lost on average more than 3% of its population. Greater Valladolid is the conurbation with the smallest loss, barely 1%, whilst the population of Miranda de Ebro fell sharply, with a loss exceeding 7% in just eight years. There were also noticeable drops, of the order of 5%, in Zamora, Ponferrada and Medina del Campo. It is possible to see some resistance in certain industrialized areas (Valladolid, Burgos) and the recent decline in others (Miranda de Ebro, Ponferrada).



<b>Población por áreas urbanas</b> <b>Population of Urban Area</b>	<b>Población</b> <b>Population</b>	<b>Variación</b> <b>Variation</b>	<b>Población</b> <b>Population</b>	<b>Variación</b> <b>Variation</b>	<b>Población</b> <b>Population</b>	<b>Variación</b> <b>Variation</b>	<b>Población</b> <b>Population</b>
	1991	1991-2001	2001	2001-2011	2011	2011-2019	2019
Valladolid	364.010	2,77%	374.083	9,34%	409.010	-0,96%	405.071
León	179.342	-0,07%	179.221	10,80%	198.581	-3,27%	192.082
Salamanca	173.699	3,51%	179.801	5,54%	189.758	-3,05%	183.965
Burgos	160.757	4,03%	167.231	8,13%	180.827	-1,60%	177.935
Palencia	91.977	1,90%	93.721	3,16%	96.686	-2,93%	93.853
Ponferrada	74.485	3,09%	76.790	10,55%	84.890	-5,19%	80.485
Segovia	61.465	5,68%	64.954	10,06%	71.488	-3,10%	69.273
Zamora	67.201	1,64%	68.301	2,73%	70.166	-5,69%	66.174
Ávila	45.977	8,12%	49.712	19,66%	59.483	-2,92%	57.744
Soria	32.360	8,62%	35.151	14,61%	40.286	-2,20%	39.398
Miranda de Ebro	36.550	-1,71%	35.925	6,73%	38.341	-7,35%	35.522
Aranda de Duero	29.814	0,43%	29.942	11,01%	33.239	-1,15%	32.856
Medina del Campo	19.735	0,87%	19.907	8,08%	21.515	-4,67%	20.510
<b>Media / Average</b>		<b>2,99%</b>		<b>9,26%</b>		<b>-3,39%</b>	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE (Censos de Población de 1991, 2001 y 2011 y Padrón de 2019).

Source: Drawn up by Authors with Data from the Spanish National Statistical Institute (Population censuses of 1991, 2001 and 2011 and Municipal Register for 2019).

Si se observan estos mismos datos, pero referidos a los 16 municipios de la región que superan los 20.000 habitantes, se aprecia que la pérdida de población se acentúa en las ciudades cabecera en comparación con sus respectivas áreas urbanas. Por ejemplo, la ciudad de Valladolid, cuya población ya empezó a descender en 1991, ha perdido en este último periodo más de un 4% de sus habitantes, con solo un descenso del 1% en el conjunto del área urbana, un leve aumento experimentado por Laguna de Duero y, sobre todo, con el 30% de crecimiento de la población Arroyo de la Encomienda. Del mismo modo, contrasta el descenso de

If these same data are considered again, but this time in relation to the sixteen municipal entities in the region that exceed 20,000 inhabitants, the loss of population can be seen to be more accentuated in the chief cities as compared to their respective broader urban areas. For example, the city of Valladolid, whose population had already started to drop in 1991, lost more than 4% of its inhabitants over the most recent period, yet the decline was only 1% in Greater Valladolid as a whole, with a small increase in Laguna de Duero, but above all there was the striking 30% population growth in Arroyo de la Encomienda. Similarly, there



<b>Población por municipios</b> <b>Population of Municipalities</b>	<b>Población</b> <b>Population</b>	<b>Variación</b> <b>Variation</b>	<b>Población</b> <b>Population</b>	<b>Variación</b> <b>Variation</b>	<b>Población</b> <b>Population</b>	<b>Variación</b> <b>Variation</b>	<b>Población</b> <b>Population</b>
	1991	1991-2001	2001	2001-2011	2011	2011-2019	2019
Valladolid	330.700	-4,27%	316.580	-1,55%	311.682	-4,26%	298.412
Burgos	160.278	3,69%	166.187	7,63%	178.864	-1,70%	175.821
Salamanca	162.888	-4,00%	156.368	-3,01%	151.658	-4,90%	144.228
León	144.021	-9,10%	130.916	0,38%	131.411	-5,41%	124.303
Palencia	77.863	2,48%	79.797	1,62%	81.089	-3,30%	78.412
Ponferrada	59.948	3,71%	62.175	9,98%	68.383	-5,42%	64.674
Zamora	64.476	0,57%	64.845	0,88%	65.418	-6,13%	61.406
Ávila	45.977	8,12%	49.712	19,66%	59.483	-2,92%	57.744
Segovia	54.375	-0,01%	54.368	1,06%	54.946	-5,95%	51.674
Soria	32.360	8,62%	35.151	14,61%	40.286	-2,20%	39.398
Miranda de Ebro	36.550	-1,71%	35.925	6,73%	38.341	-7,35%	35.522
Aranda de Duero	29.814	0,43%	29.942	11,01%	33.239	-1,15%	32.856
San Andrés del Rabanedo	20.504	27,07%	26.054	21,57%	31.675	-3,35%	30.615
Laguna de Duero	11.579	64,20%	19.013	18,18%	22.469	1,14%	22.725
Medina del Campo	19.735	0,87%	19.907	8,08%	21.515	-4,67%	20.510
Arroyo de la Encomienda	1.406	226,32%	4.588	238,45%	15.528	29,95%	20.179
<b>Media / Average</b>		<b>20,44%</b>		<b>22,20%</b>		<b>-1,73%</b>	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE (Censos de Población de 1991, 2001 y 2011 y Padrón de 2019).

Source: Drawn up by Authors with Data from the Spanish National Statistical Institute (Population censuses of 1991, 2001 and 2011 and Municipal Register for 2019).

población en la ciudad de León en dos puntos sobre su área urbana, también San Andrés del Rabanedo que ha perdido habitantes por primera vez, y algo similar ha ocurrido en otras áreas urbanas como Salamanca o Segovia, que han perdido respectivamente casi un 5 y un 6% de su población.

En síntesis, se observa que en los últimos años se ha producido un importante cambio de tendencia demográfica, de tal modo que todas las áreas urbanas y ciudades de la

is a difference between core and periphery in the decline that has been seen in the population of the city of Leon, which was two percentage points greater than that of its wider urban area, where San Andrés del Rabanedo lost inhabitants for the first time ever. Something similar occurred in other conurbations like Salamanca or Segovia, with losses of almost 5% and almost 6% of their population, respectively.

región han empezado a perder población de forma generalizada. Únicamente Laguna de Duero y, con mayor fuerza, Arroyo de la Encomienda, escapan de este proceso, que ya afecta con claridad a todas las capitales de provincia (destacando Zamora, Segovia y León).

La pérdida de población en los últimos años convive con otro fenómeno que, en este caso, ya se venía experimentado desde hace tiempo: el **progresivo envejecimiento de la población urbana de la región**. Como se puede observar en la siguiente tabla, la población con 65 años o más representaba, de media, casi el 14% del total en 1991, un porcentaje que se ha elevado hasta rebasar el 22% en 2019 (tres puntos por encima de la media nacional). La situación es especialmente grave en las áreas urbanas de Zamora, donde alcanza ya el 24,59%, y de Ponferrada, Salamanca y León, en las que supera de largo el 23%.

Al igual que ocurría con la evolución de la población, los índices de envejecimiento son si cabe más alarmantes en las ciudades respecto a sus áreas urbanas. Así, se observa que, actualmente, más del 27% de la población de Salamanca tiene 65 años o más, un porcentaje que rebasa el 26% en el caso de las ciudades de León y Valladolid. Sobre esta última, hay que subrayar que su índice de envejecimiento se ha multiplicado por más de dos en estos últimos treinta años, pasando de ser una de las menos envejecidas en 1991 a situarse en el extremo opuesto en 2019, lo que sin duda se explica por la

Overall, it may be observed that in recent years there has been a major change in demographic trends, such that in general all the urban areas and cities in the region have begun to lose population. Only Laguna de Duero and, more strongly, Arroyo de la Encomienda have escaped this process, which has now clearly affected all the provincial capitals, especially Zamora, Segovia and Leon.

This loss of population over recent years has gone hand-in-hand with another phenomenon which had in its case been going on for a long time. This is the **progressive ageing of the urban population of the region**. As may be seen from the table below, the population aged 65 or above on average was nearly 14% of total population in 1991. This percentage has been growing steadily and it went above 22% in 2019, this being three percentage points higher than the Spanish national average. The situation is particularly worrying in the urban areas of Zamora, where the figure is now 24.59%, and of Ponferrada, Salamanca and Leon, in all of which it is clearly over 23%.

As happens with population change, rates of ageing are, if anything, even more alarming in cities, as opposed to their related urban areas. Thus, it may be observed that at present over 27% of the population of Salamanca is aged 65 or more, with a percentage exceeding 26% in the case of the cities of Leon and Valladolid. With regard to the latter, it must be stressed that its percentage of elderly has more than doubled in the last thirty years,

Envejecimiento por áreas urbanas Ageing in Urban Areas	Población con 65 años o más (Porcentaje sobre el total) Population Aged 65 or Over (Percentage of Total)			
	1991	2001	2011	2019
Zamora	14,93%	19,37%	21,09%	24,59%
Ponferrada	13,75%	19,73%	20,96%	23,99%
Salamanca	14,18%	18,43%	20,69%	23,82%
León	14,55%	19,41%	20,46%	23,36%
Palencia	14,41%	17,65%	19,22%	22,69%
Valladolid	11,47%	15,17%	18,20%	22,12%
Burgos	13,00%	16,73%	18,68%	22,12%
Miranda de Ebro	14,42%	19,97%	19,08%	21,85%
Aranda de Duero	10,91%	14,96%	18,09%	21,61%
Medina del Campo	13,48%	17,02%	17,75%	21,11%
Soria	15,86%	19,21%	19,02%	20,84%
Segovia	14,46%	17,86%	17,78%	20,33%
Ávila	13,39%	16,66%	16,67%	19,89%
<b>Media / Average</b>	<b>13,76%</b>	<b>17,86%</b>	<b>19,05%</b>	<b>22,18%</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE (Censos de Población de 1991, 2001 y 2011 y Padrón de 2019).

Source: Drawn up by Authors with Data from the Spanish National Statistical Institute (Population censuses of 1991, 2001 and 2011 and Municipal Register for 2019).

constante salida de población joven hacia otros municipios del área urbana donde, por el contrario, los porcentajes son mucho más favorables.

Es el caso de Laguna de Duero, aunque su índice se ha triplicado en este periodo, y, sobre todo, de Arroyo de la Encomienda, con tan solo un 6% de población con 65 años o más. Asimismo, San Andrés del Rabanedo presenta un índice de envejecimiento notablemente inferior al de la ciudad de León, aunque aquí la diferencia no es tan elevada. Por otro lado, cabe señalar que la ciudad de Ávila se sitúa por debajo del 20%

so that it has gone from having one of the least elderly populations in 1991 to reach the opposite extreme in 2019. This is no doubt to be explained in terms of a constant flow of younger population out to other municipalities in the urban area where the percentages contrast by being much lower.

This is the case for Laguna de Duero, even though its percentage has tripled over the same period. It is yet more so for Arroyo de la Encomienda, where just 6% of the population is aged 65 years or more. Likewise, San Andrés del Rabanedo has a proportion of elderly that is noticeably lower

Envejecimiento por municipios Ageing in Municipalities	Población con 65 años o más (Porcentaje sobre el total) Population Aged 65 or Over (Percentage of Total)			
	1991	2001	2011	2019
Salamanca	14,58%	20,02%	23,84%	27,22%
León	14,74%	20,83%	23,64%	26,87%
Valladolid	11,67%	16,26%	21,29%	26,10%
Zamora	14,97%	19,51%	21,45%	25,06%
Ponferrada	12,81%	18,78%	20,41%	23,60%
Palencia	14,86%	18,04%	20,06%	23,54%
Segovia	14,39%	18,80%	20,03%	23,09%
Burgos	12,99%	16,77%	18,79%	22,27%
Miranda de Ebro	14,42%	19,97%	19,08%	21,85%
Aranda de Duero	10,91%	14,96%	18,09%	21,61%
Medina del Campo	13,48%	17,02%	17,75%	21,11%
Soria	15,86%	19,21%	19,02%	20,84%
Ávila	13,39%	16,66%	16,67%	19,89%
San Andrés del Rabanedo	12,33%	15,49%	15,41%	18,46%
Laguna de Duero	4,25%	5,80%	8,59%	14,60%
Arroyo de la Encomienda	5,33%	4,58%	4,02%	5,92%
<b>Media / Average</b>	<b>12,56%</b>	<b>16,42%</b>	<b>18,01%</b>	<b>21,38%</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE (Censos de Población de 1991, 2001 y 2011 y Padrón de 2019).

Source: Drawn up by Authors with Data from the Spanish National Statistical Institute (Population censuses of 1991, 2001 and 2011 and Municipal Register for 2019).

de envejecimiento, varios puntos por debajo de otras ciudades de la región de tamaño similar, como Zamora, Segovia o Ponferrada. También ha tenido una evolución más positiva la ciudad de Soria, que era la más envejecida en 1991 y que actualmente se sitúa en el rango más bajo, por debajo de un 21%.

En definitiva, este somero análisis de la evolución demográfica reciente de las áreas urbanas y ciudades de Castilla y León

than the city of Leon's, although here the difference is not so striking. Moreover, it is noteworthy that the city of Avila has a figure of under 20% of elderly, several percentage points lower than in other cities in the region of a similar size, such as Zamora, Segovia or Ponferrada. The city of Soria has also seen a more favourable evolution, as it was the place with the highest proportion of old folks in 1991 but nowadays is among those with the lowest, its figure being under 21%.

trasmite una sensación de declive que no parece que vaya a detenerse. La población de la región lleva décadas experimentado una evolución comparativamente peor que la media nacional, una realidad que, hasta el momento, se debía fundamentalmente al medio rural, al que parece sumarse ahora, también, el medio urbano. La pérdida de habitantes y su paulatino envejecimiento lleva aparejado, a su vez, un **menor dinamismo económico** y, como consecuencia, una **menor disponibilidad de recursos** tanto privados como públicos, enfrentándose estos últimos a una mayor exigencia de gasto en aspectos como la sanidad. Por lo tanto, ello ensombrece las perspectivas de acción en cualquier sector, incluida la transición energética que es objeto de este documento, o, por el contrario, exige una reacción más pro-activa. En un panorama previsible de escasez de recursos, es imprescindible que estos se inviertan de la manera más eficaz posible.

Junto a las variables demográficas básicas que se acaban de analizar, también es necesaria una aproximación al estado actual del parque edificatorio de los núcleos urbanos de la región, por la relevancia que ello tiene para los fines de este documento. Según datos de la Dirección General de Catastro, en las áreas urbanas y ciudades de Castilla y León existían en 2011 casi 1.400.000 edificaciones, de las que casi un 36% se construyeron antes de 1980, cuando no existían normativas de ahorro energético en el sector de la construcción. En el lado opuesto, algo más del 28% de las edificaciones se construyeron

All in all, this brief analysis of recent demographic changes in the urban areas and cities of Castile and Leon gives the sensation of a decline that does not appear to be coming to a halt. For decades the region has had population trends comparatively less buoyant than the Spanish national average. Until recently, this was due fundamentally to rural population decline, but it now seems to have spread to urban areas, as well. The loss of inhabitants and their gradual ageing has brought with it a **lessened economic dynamism** and a consequent **reduced availability of resources**, whether private or public, while charges on public funds have grown in areas like the provision of health services. In this way, a shadow is cast over the prospects for action in any sector, including the energy transition that is the topic of this document, or alternatively the necessity is imposed to respond more pro-actively. In a foreseeable future of scarcity of resources, it is essential for them to be invested in the most effective way possible.

As well as the basic demographic variables just analysed, there is also a need to consider the present state of the stock of buildings in the urban settlements in the region, as a consequence of its relevance to the purposes of this document. According to data from the *Dirección General del Catastro* [the Spanish Land Registry] in the urban areas and cities of Castile and Leon there were in 2011 very nearly 1,400,000 buildings, of which almost 36% had been constructed before 1980, when no standards for energy savings were applied to the construction sector. At the

<b>Edificaciones en áreas urbanas</b> <b>Buildings in Urban Areas</b>	Total (unidades) (units)	Antes de 1980 Pre-1980	1980-2000 1980 to 2000	Después de 2000 Post-2000
Miranda de Ebro	34.427	41,34%	34,50%	24,16%
Aranda de Duero	32.094	40,36%	28,96%	30,68%
Segovia	56.680	39,11%	36,36%	24,53%
Valladolid	323.461	38,73%	31,44%	29,83%
Medina del Campo	17.172	38,04%	30,67%	31,30%
Ponferrada	82.672	37,80%	33,06%	29,14%
Burgos	189.984	36,06%	39,10%	24,84%
Zamora	69.433	35,99%	37,89%	26,12%
Palencia	93.833	33,88%	43,61%	22,51%
León	174.096	33,79%	35,57%	30,65%
Soria	44.925	33,62%	42,07%	24,31%
Salamanca	200.536	31,89%	40,92%	27,19%
Ávila	61.440	26,44%	33,26%	40,30%
<b>Total - Media / Average</b>	<b>1.380.753</b>	<b>35,93%</b>	<b>35,95%</b>	<b>28,12%</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Dirección General del Catastro (2011).

Source: Drawn up by Authors with Data from the Spanish Land Registry as of 2011.

en el presente siglo y, por lo tanto, con arreglo a normativas constructivas más exigentes, en especial tras la entrada en vigor, en 2006, del Código Técnico de la Edificación. El parque edificatorio está más envejecido en Miranda de Ebro, Aranda de Duero, Segovia y Valladolid, donde las edificaciones construidas antes de 1980 rozan o incluso superan el 40%. En el lado opuesto destaca claramente Ávila, con poco más de un 26%, seguida de Salamanca con casi un 32%.

Estos mismos datos, pero referidos a los municipios de la región con más de 20.000 habitantes, evidencian una mayor antigüedad del parque edificatorio en las ciudades cabecera de las principales áreas

opposite extreme, somewhat over 28% of buildings dated from the twenty-first century, and hence were in conformity with more demanding construction standards, especially after the *Código Técnico de la Edificación* [Building Code] came into force in 2006. The stock of buildings is most elderly in Miranda de Ebro, Aranda de Duero, Segovia and Valladolid, where buildings dating from before 1980 get close to, or even exceed, 40%. At the other end of scale, Avila stands out clearly, with its figure of barely over 26%, followed by Salamanca at just under 32%.

These same data, but broken down to relate to the municipalities in the region with more than 20,000 inhabitants, give evidence for

Edificaciones en municipios Buildings in Municipalities	Total (unidades) (units)	Antes de 1980 Pre-1980	1980-2000 1980 to 2000	Después de 2000 Post-2000
Valladolid	249.013	46,99%	31,40%	21,62%
Segovia	43.619	44,02%	36,47%	19,52%
Miranda de Ebro	34.427	41,34%	34,50%	24,16%
Aranda de Duero	32.094	40,36%	28,96%	30,68%
Leon	122.246	38,76%	36,60%	24,64%
Medina del Campo	17.172	38,04%	30,67%	31,30%
Salamanca	165.862	37,36%	40,41%	22,23%
Zamora	65.910	36,26%	37,91%	25,84%
Burgos	188.603	36,19%	39,24%	24,57%
Palencia	81.212	34,72%	43,45%	21,83%
Ponferrada	68.751	33,95%	34,78%	31,27%
Soria	44.925	33,62%	42,07%	24,31%
Ávila	61.440	26,44%	33,26%	40,30%
San Andrés del Rabanedo	24.374	24,29%	33,96%	41,75%
Laguna de Duero	14.755	10,11%	52,76%	37,13%
Arroyo de la Encomienda	14.980	2,18%	12,36%	85,46%
<b>Total - Media / Average</b>	<b>1.229.383</b>	<b>32,79%</b>	<b>35,55%</b>	<b>31,66%</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Dirección General del Catastro (2011).

Source: Drawn up by Authors with Data from the Spanish Land Registry as of 2011.

urbanas de la región. Así, más del 44% de las edificaciones del municipio de Segovia, y más del 46% en el caso de Valladolid se construyeron antes de 1980. Por el contrario, en Arroyo de la Encomienda, encuadrada en la misma área urbana que Valladolid, más del 85% de ellos se construyeron después del año 2000. Los porcentajes de edificaciones más recientes son también elevados, aunque menos, en Laguna de Duero y San Andrés del Rabanedo, donde se sitúan en el entorno del 40%, al igual que en la ciudad de Ávila.

the greater age of the building stock in the chief cities of the main urban areas in the region. Thus, more than 44% of the buildings within the municipality of Segovia, and more than 46% of those in Valladolid city proper, date from before 1980. In contrast, in Arroyo de la Encomienda, lying within the Valladolid conurbation, more than 85% of the stock was built after 2000. The percentages of more recent buildings are also high, if somewhat less so, in Laguna de Duero and San Andrés del Rabanedo, where the figure is around 40%, as in the city of Avila.



<b>Viviendas en áreas urbanas</b> <b>Dwellings in Urban Areas</b>	Total (unidades) (units)	Antes de 1981 Pre-1981	1981-2001 1981 to 2001	Después de 2001 Post-2001
Miranda de Ebro	20.390	61,43%	20,11%	18,46%
Burgos	89.159	58,41%	22,66%	18,93%
Aranda de Duero	18.475	55,21%	20,14%	24,65%
Valladolid	201.037	53,46%	27,19%	19,36%
Segovia	37.781	52,60%	24,79%	22,61%
Palencia	51.364	51,38%	24,53%	24,10%
Ponferrada	45.807	49,37%	37,44%	13,18%
Salamanca	108.194	49,13%	28,04%	22,83%
León	112.604	48,74%	33,28%	17,98%
Medina del Campo	10.670	47,94%	30,55%	21,51%
Soria	22.946	42,72%	30,52%	26,76%
Zamora	40.775	42,10%	19,07%	38,83%
Ávila	32.754	39,75%	20,91%	39,34%
<b>Total - Media / Average</b>	<b>791.956</b>	<b>50,17%</b>	<b>26,09%</b>	<b>23,73%</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE (Censos de Viviendas de 2011).

Source: Drawn up by Authors with Data from the Spanish National Statistical Institute (Housing Survey of 2011).

Nota: Se han excluido las viviendas cuya fecha de construcción no consta.

Note: Housing with an unrecorded date of construction has been excluded.

Dentro del parque edificatorio, merece una atención específica su fracción residencial. Según datos del Censo de Viviendas de 2011, se puede observar que el parque de viviendas en los núcleos urbanos de la región está más envejecido que el conjunto de las edificaciones. En concreto, la mitad de las viviendas en las áreas urbanas y ciudades de Castilla y León se construyeron antes de 1981, es decir, antes de que entrasen en vigor las primeras normas tendentes a contribuir al ahorro energético en el sector residencial. Los datos más desfavorables corresponden a los tres núcleos urbanos de la provincia de Burgos, donde este porcentaje rebasa el

Within the general stock of buildings, special attention should be paid to that part comprising dwellings. From the data provided by the housing survey carried out in 2011, it may be seen that the stock of housing in the urban settlements of the region is more elderly than the stock of all buildings. Specifically, half the dwellings in the urban areas and cities of Castile and Leon were constructed before 1981, in other words, before even the earliest standards intended to contribute to energy savings in the residential sector had come into force. The most unfavourable situations correspond to the three urban nuclei in the

<b>Viviendas en municipios Dwellings in Municipalities</b>	<b>Total (unidades) (units)</b>	<b>Antes de 1981 Pre-1981</b>	<b>1981-2001 1981 to 2001</b>	<b>Después de 2001 Post-2001</b>
Valladolid	151.507	64,65%	23,91%	11,44%
Miranda de Ebro	20.390	61,43%	20,11%	18,46%
Segovia	28.226	60,75%	23,33%	15,92%
León	74.969	59,08%	30,41%	10,51%
Burgos	88.179	58,98%	22,49%	18,53%
Salamanca	90.059	57,04%	25,01%	17,95%
Aranda de Duero	18.475	55,21%	20,14%	24,65%
Palencia	43.289	52,64%	23,70%	23,66%
Ponferrada	37.162	48,78%	37,60%	13,63%
Medina del Campo	10.670	47,94%	30,55%	21,51%
Zamora	38.100	43,18%	18,69%	38,13%
Soria	22.946	42,72%	30,52%	26,76%
Ávila	32.754	39,75%	20,91%	39,34%
San Andrés del Rabanedo	17.275	32,39%	43,10%	24,52%
Laguna de Duero	9.775	26,19%	53,61%	20,20%
Arroyo de la Encomienda	8.975	3,79%	17,38%	78,83%
<b>Total - Media / Average</b>	<b>692.751</b>	<b>47,16%</b>	<b>27,59%</b>	<b>25,25%</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE (Censos de Viviendas de 2011).

Source: Drawn up by Authors with Data from the Spanish National Statistical Institute (Housing Survey of 2011).

Nota: Se han excluido las viviendas cuya fecha de construcción no consta.

Note: Housing with an unrecorded date of construction has been excluded.

55%, superando incluso el 60% en el caso de Miranda de Ebro. Por el contrario, en Soria, Zamora y Ávila el porcentaje de viviendas construidas antes de 1981 se mueve en el entorno del 40%.

Atendiendo a los datos desglosados por municipios con más de 20.000 habitantes, se observa un notable índice de envejecimiento del parque residencial en las grandes capitales de la región. Además de los tres núcleos urbanos burgaleses ya reseñados, destaca

Province of Burgos, where this percentage goes above 55%, and in the case of Miranda de Ebro even exceeds 60%. In contrast, in Soria, Zamora and Avila the percentage of housing built prior to 1981 is only around 40%.

Consideration of the data as broken down by municipalities of more than 20,000 inhabitants shows a noteworthy rate of ageing of the pool of housing in the main provincial capitals in the region. Apart from

que en torno al 60% de las viviendas en las ciudades de Valladolid, León y Salamanca, así como en Segovia, se construyeron antes de 1981. El envejecimiento del parque residencial es particularmente considerable en la capital vallisoletana, donde este porcentaje roza el 65%. Lógicamente, la situación opuesta se da en las otras dos ciudades del área urbana de Valladolid, destacando Arroyo de la Encomienda, donde casi el 80% de las viviendas se han construido en el presente siglo. También ha sido notable la actividad constructiva reciente en las ciudades de Ávila y Zamora, con un 40% de su parque residencial construido tras 2001.

Esta cuantificación de **la antigüedad del parque edificatorio en general y del parque residencial en particular muestran un notable grado de envejecimiento**. Ello es causa de que una gran cantidad de edificios y viviendas, en función de su fecha de construcción, generen un consumo energético mucho más elevado que aquellos construidos más recientemente, con arreglo a normativas más estrictas en cuanto a la reducción de la demanda energética, la eficiencia de las instalaciones, el uso de energías renovables, etc. En consecuencia, resulta evidente que la **rehabilitación energética del parque edificado, especialmente del residencial**, constituye uno de los principales campos de actuación de cara a contribuir a la transición energética en las ciudades de Castilla y León, lo que ha de enmarcarse necesariamente en una política ambiciosa e integrada de **regeneración urbana**, que se tratará en los siguientes apartados.

the three urban nuclei in Burgos Province already mentioned, it is striking that around 60% of the residential stock in the cities of Valladolid, Leon and Salamanca, as well as in Segovia, was constructed before 1981. This ageing of the housing pool is particularly striking in Valladolid city proper, where the percentage is not far short of 65%. Logically, the exact opposite occurs in the other two cities in the Greater Valladolid area, with Arroyo de la Encomienda standing out because almost 80% of its housing dates from the twenty-first century. There has also been notable recent construction activity in the cities of Avila and Zamora, with nearly 40% of their housing pool built after 2001.

This quantification of the **age of the building stock in general and the housing pool in particular shows a striking degree of ageing**. This is the reason that a large number of dwellings and other buildings, as an outcome of their date of construction, have a much higher energy consumption than those built more recently, which followed stricter standards in terms of reduction of the demand for energy, efficiency of installations, the use of renewable energies, and the like. In consequence, it is clear that an **energy refurbishment of the stock of buildings, especially dwellings**, constitutes one of the main lines of action aimed at contributing to energy transition in the cities of Castile and Leon. This necessarily must take place within an ambitious integrated policy for **urban regeneration**, as will be adumbrated in later sections.

Ocupación de suelo en áreas urbanas Land Occupied in Urban Areas	Hectáreas Hectares 1987	Hectáreas Hectares 2018	Variación Variation 1987-2018	Edificaciones por ha Buildings per hectare 2011
Valladolid	3.998	6.042	51,15%	225
Ávila	820	1.764	115,19%	177
Burgos	2.344	3.809	62,52%	162
Segovia	1.055	911	-13,71%	151
Zamora	741	1.941	161,82%	123
Miranda de Ebro	847	1.044	23,26%	121
Aranda de Duero	676	1.150	70,12%	106
Ponferrada	1.344	2.135	58,84%	103
Salamanca	1.717	6.003	249,54%	93
Soria	341	2.414	608,13%	70
Palencia	1.438	2.212	53,84%	66
Medina del Campo	360	644	78,89%	60
León	1.866	10.246	449,16%	46
<b>Total - Media / Average</b>	<b>17.547</b>	<b>40.315</b>	<b>151,44%</b>	<b>116</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Corine Land Cover (1987 y 2018) y la Dirección General del Catastro y el SIOSE (2011).

Source: Drawn up by Authors with Data from the CORINE Land Cover Inventories of 1987 and 2018, and from the Spanish Land Registry and Spanish Information System on Land Use [SIOSE] from 2011.

Para concluir este apartado, resulta interesante observar también la evolución que ha tenido la ocupación de suelo en las áreas urbanas y ciudades de la región. Según datos del *Corine Land Cover*, el suelo artificial se ha incrementado en ellas, de media, un 150% entre 1987 y 2018. Segovia es el único caso en el que se registra una disminución de suelo artificial en este periodo, mientras que el incremento alcanza el 600% en Soria y el 450% en León. Por otro lado, si se compara el parque de edificios en 2011, antes reseñado, con el suelo ocupado por edificaciones en ese mismo año, según datos del SIOSE, se

To conclude this section, it is of interest to note the changes that have taken place in land occupation in the urban areas and cities of the region. According to data from the CORINE Land Cover inventory, built-up land increased in these zones by an average of 150% between 1987 and 2018. Segovia is the sole case in which a diminution in built-up land was recorded in this period, whilst increases were as high as 600% in Soria and 450% in Leon. Moreover, if the building stock of 2011, as shown above, is compared with the amount of ground covered by buildings in that same year, according to data from

puede observar una notable variación en la densidad de ocupación de suelo entre las distintas áreas urbanas y ciudades de la región. La mayor densidad de ocupación de suelo corresponde a Valladolid, con 225 edificaciones por cada hectárea de suelo ocupado por ellas, seguido por Ávila, Burgos y Segovia, con un índice superior a 150. En el extremo opuesto destaca León, con menos de 50 edificaciones por hectárea ocupada, seguido por Medina del Campo, Palencia y Soria, que oscilan entre 60 y 70.

Estos datos muestran que en los últimos treinta años las áreas urbanas y ciudades de la región han experimentado **una notable expansión que se ha traducido en una transformación generalizada del suelo natural**, exigiendo en consecuencia ampliar la capacidad de la ciudad y de su espacio periurbano para cumplir sus funciones ecosistémicas, de gran relevancia en el campo de la energía y el cambio climático, tanto en la atenuación del efecto isla de calor o la absorción de CO<sub>2</sub>. Por otro lado, la ocupación de suelo por las edificaciones resulta en varios casos muy poco eficiente, con densidades muy bajas que muestran un uso poco razonable de un recurso limitado, lo cual tiene además incidencia indirecta, y negativa, en otros ámbitos como la movilidad, exigiendo mayor consumo energético.

Aunque es cierto que, a escala regional, el consumo de suelo no constituye un problema en Castilla y León (donde el suelo urbanizado sigue representando un porcentaje mínimo), estos datos sí reflejan una falta de atención

*SIOSE*, Spain's information system on land use, it can be observe that there are notable variations in the density of occupation of land among the various urban areas and cities in the region. The highest land occupation density is to be found in Valladolid, with 225 buildings for every hectare of built-up land. Next come Avila, Burgos and Segovia, with a rate above 150. At the opposite end of the scale, Leon stands out as having under fifty buildings per built-up hectare, being followed by Medina del Campo, Palencia and Soria, varying between sixty and seventy.

These data demonstrate that in the last thirty years the urban areas and cities of the region underwent **striking expansion, taking the shape of generalized transformations of the natural land**, this demanding an extension of the capacity of cities and their outskirts to fulfil their ecosystem functions. This is highly relevant to matters of energy and climate change, with regard both to attenuation of the urban heat island effect and to carbon dioxide absorption. Moreover, the occupation of land by buildings in a good few cases is far from efficient, with very low densities, which not merely represents a rather unreasonable use of a limited resource. It also has an indirect negative impact in other fields such as mobility, requiring a higher consumption of energy.

It is true that on a regional scale, the using up of land does not constitute a problem in Castile and Leon, since built-up zones represent only a minimum percentage of the region's total area. However, the data

a la singularidad de la franja periurbana (*urban fringe*) en las ciudades de la región y, en general, a las relaciones ciudad-campo. Hay que tener en cuenta que en Castilla y León solo existen unas pocas áreas urbanas relevantes, mientras que la mayor parte de su medio urbano está constituido por ciudades medias o pequeñas en las que las relaciones con el medio rural circundante deben ser específicamente atendidas, al igual que en los núcleos semiurbanos (5.000 a 20.000 habitantes). En este sentido, de igual modo que la escala de área urbana es imprescindible para abordar los fenómenos urbanos intermunicipales que existen en la región, la escala comarcal también lo es en esos otros núcleos urbanos o semiurbanos donde la impronta rural sigue siendo relevante.

do reflect a lack of attention to the particular case of the outskirts, or urban fringe, of cities in the region, and to the city and country relationship in general. It must be kept in mind that in Castile and Leon there are just a few urban areas of any size, whilst the greater part of its urbanized settlements are small to middling cities where relations to the surrounding rural environs should be given specific care, and by semi-urban nuclei, towns with 5,000 to 20,000 inhabitants. On these lines, it is true that the scale of the conurbation or urban area is vital in any approach to the large zones composed of a number of municipalities that exist in the region. Nevertheless, the smaller scale of a district is also crucial in dealing with those other urban or semi-urban settlements in which the stamp of rural life is still of relevance.





# 3

## PANORAMA REGIONAL EN MATERIA DE ENERGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO THE REGIONAL ENERGY AND CLIMATE CHANGE PANORAMA

**Marco normativo y estrategias autonómicas**

**The Framework of Standards and Regional Government Strategies**

**Acción local: planes y estrategias municipales**

**Local Actions: Municipal Plans and Strategies**

**Buenas prácticas: selección de proyectos recientes**

**Good Practice: A Selection of Recent Projects**

Sintetizada la evolución reciente y situación de las áreas urbanas y ciudades de Castilla y León, este apartado se dedica a componer el escenario regional en lo tocante a las políticas y acciones relacionadas con la energía y el cambio climático vinculadas con el medio urbano. Para ello, hay que remitirse de nuevo a la introducción, dado que el marco autonómico es inseparable del marco estatal y europeo, que como se ha visto orientan y condicionan estas materias. Por ejemplo, mientras que el urbanismo es una competencia esencialmente autonómica y local, la energía sigue siendo una competencia dirigida y regulada (con notable rigidez) desde el gobierno central.

Dicho esto, se describe en primer lugar el marco legislativo autonómico y las estrategias y planes aprobados o en desarrollo por el gobierno regional, que constituyen el marco de referencia primordial para la acción local en las ciudades de Castilla y León. Respecto a las últimas, se comentarán diversos planes y estrategias existentes en cada una de ellas con incidencia en el ámbito de la energía y el cambio climático. Seguidamente, se recorrerán diversas actuaciones recientes desarrolladas en las ciudades de la región que se han planteado con objetivos de contribución a la sostenibilidad energética y lucha contra el cambio climático. En este sentido, se proponen a modo de selección de buenas prácticas que, desde el propio marco de Castilla y León, pueden animar y orientar la aplicación y puesta en práctica de algunas de las directrices para la transición energética que constituyen el objeto de este documento.

An overview having been given of recent changes and the current situation of the urban areas and cities of Castile and Leon, the present section will be given over to outlining the regional scenario relative to policies and actions concerning energy and climate change in respect of urban contexts. For this purpose, reference must be made once again to the introduction, since the regional framework is inseparable from those at national and European levels. As has been seen, these orientate and shape actions in these areas. For instance, whilst in Spain town and country planning is essentially a regional competence, energy continues to be a matter directed and regulated, with considerable rigidity, by central government.

That said, a description is first given of the regional legislative framework and the strategies and plans approved, or under development, by the autonomous government, as these constitute the principal background reference for local actions in the cities of Castile and Leon. With regard to these latter, comments will be made on various plans and strategies in place in each of them and having an impact on matters of energy and climate change. Thereafter, an account will be given of a range of recent actions undertaken in cities in the region that have been conceived with the aim of contributing to energy sustainability and the fight against climate change. On these lines, a selection of instances of good practice from within Castile and Leon will be provided. These may encourage and orient the application and putting into practice of several of the guidelines for energy transition that constitute the purpose of this document.

## Marco normativo y estrategias autonómicas

La Comunidad Autónoma de Castilla y León dispone actualmente de un amplio marco legislativo y normativo, y de diversas estrategias aprobadas por el gobierno regional, que inciden en mayor o menor medida en contenidos relacionados con la energía y el cambio climático. Asimismo, dichos contenidos se refieren en muchas ocasiones a aspectos relacionados con el medio urbano o que tienen en este su ámbito primordial de aplicación. Por lo tanto, se propone a continuación un breve repaso panorámico, en el que se destacan aquellas cuestiones de mayor relevancia.

Comenzando por la legislación y demás normativa, conviene recordar en primer lugar la referencia obligada al marco estatal, que se ha comentado brevemente en la introducción y que, conforme al reparto competencial establecido en la Constitución, tiene una incidencia directa en las cuestiones que son objeto de este documento, en particular en todo lo referido al sector energético, cuya regulación sigue siendo actualmente una competencia fundamentalmente estatal. Por el contrario, en la legislación en materias ambientales, de urbanismo y ordenación del territorio, el marco autonómico constituye la principal referencia regulatoria, habiendo adquirido un amplio despliegue en los últimos años y donde se han ido incorporando progresivamente contenidos relacionados con la energía y el cambio climático.

## The Framework of Standards and Regional Government Strategies

The Autonomous Region of Castile and Leon currently has an extensive structure of legislation and standards, as well as various strategies approved by the regional government, with a greater or lesser bearing on matters relating to energy and climate change. Likewise, issues of this sort often refer to aspects relating to urban environments, or with their main field of application in such areas. Hence, a brief overview is offered below in which the questions of greatest relevance are adumbrated.

To start with legislation and other standards, it should first be remembered that there is an obligation to refer to the State context, which in accordance with the division of powers established by the Constitution has a direct influence over the matters covered by the this document, as was noted briefly in the introduction. In particular, everything to do with regulation of the energy sector at present continues to be fundamentally a competence of the central State. In contrast, legislation concerning the environment, or town and country planning, lies principally in the hands of the regional government, with regulations having been extensively developed over the last few years, progressively incorporating content related to energy and climate change.

With regard to **regional environmental standards**, the first item to be cited is the Law on Environmental Protection, in its amended

En lo que se refiere a la **normativa autonómica en materia ambiental**, hay que citar en primer lugar la Ley de Prevención Ambiental (texto refundido aprobado mediante Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre), cuyo art. 6 establece que toda actividad objeto de dicha ley debe observar, entre otros principios, un uso de la energía, del agua y de las materias primas “de forma racional, eficaz y eficiente”. Con un enfoque más específico, la Ley 15/2010, de 10 de diciembre, de Prevención de la Contaminación Lumínica y del Fomento del Ahorro y Eficiencia Energéticos Derivados de Instalaciones de Iluminación, establece entre sus finalidades la de “promover la eficiencia y ahorro energético de los sistemas de iluminación para contribuir de este modo a la lucha contra el cambio climático”, y para ello establece diversas medidas vinculadas con la iluminación exterior en instalaciones tanto de titularidad pública como privada. Por ejemplo, se establecen determinados requisitos para las luminarias, así como criterios para su ubicación, o sobre el tipo de pavimentos a utilizar en las vías públicas.

### *El principio de sostenibilidad en la legislación urbanística autonómica*

Más allá de la mención a la normativa ambiental, la principal referencia a efectos de este documento es la **normativa autonómica en materia de urbanismo**, y más concretamente la Ley de Urbanismo de Castilla y León (LUCyL). Hay que señalar, en

text as approved by Legislative Decree 1/2015, of 12 November 2015. Article 6 of this law lays down that any activity coming under its purview must observe several principles, but in particular a use of energy, water and raw materials that is rational, efficacious and efficient. With a narrower focus, Law 15/2010, of 10 December 2010, covers the Prevention of Light Pollution and the Encouragement of Energy Saving and Efficiency in Lighting Installations. Among the aims it lays down, there is the promotion of energy efficiency and savings in lighting systems so as contribute in this way to the struggle against climate change. For this purpose, it establishes a number of measures linked to outdoor lighting in installations, whether publicly or privately owned. For example, it fixes a number of requirements for street lights, with criteria for how they are to be sited, and even the types of surface to be used on public roads.

### *The Principle of Sustainability in Regional Town-Planning Legislation*

Apart from any mention of environmental standards, the principal reference for the purpose of this document is **regional standards for town and country planning**, more specifically the Castile and Leon Town-Planning Law (LUCyL). It is noteworthy, above all for having an original text, Law 5/1999 of 8 April 1999, which was at the cutting edge in incorporating into Spanish town-planning legislation the principle of

primer lugar, que su texto original (Ley 5/1999, de 8 de abril) fue pionero en incorporar a la legislación urbanística española el principio de desarrollo sostenible, incluido como uno de los objetivos de la actividad urbanística en el art. 4 de la ley, cuya exposición de motivos enlazaba dicho principio con el contexto internacional en su momento, y que se recoge al inicio de la introducción de este documento.

Asimismo, la ley incorporó un artículo (36) dedicado a la “Sostenibilidad y protección del medio ambiente”, cuyo apartado segundo establece que “el planeamiento asumirá como objetivo la protección del medio ambiente y a tal efecto incluirá las determinaciones necesarias para la conservación y en su caso recuperación de condiciones ambientales adecuadas”. Para ello, en el caso del suelo urbano y urbanizable, se indica que “la red de vías públicas se diseñará de acuerdo con las necesidades del transporte público y los recorridos peatonales, procurando reducir el impacto contaminante del tráfico motorizado”, y que “se establecerán las medidas precisas para la depuración de aguas residuales y el tratamiento de los residuos sólidos”.

No obstante, estos contenidos de la legislación urbanística autonómica han adquirido un desarrollo mucho mayor a raíz de la aprobación de la **Ley 7/2014, de 12 de septiembre, de Medidas sobre Rehabilitación, Regeneración y Renovación Urbana, y sobre Sostenibilidad, Coordinación y Simplificación en Materia de**

sustainable development, included as one of the objectives for planning in Article 4 of the Law. Its preamble as regards the motivation for the law tied this principle in with the international context of its day, and is included at the beginning of the introduction of the present document.

Similarly, the law in question had an Article, Number 36 covering sustainability and protection of the environment. The second section of this article laid down that planning must have as an aim the protection of the environment, and to that end must include any steps needed to preserve, or if necessary to restore, suitable environmental conditions. To this end, in respect of built-up areas and those on which there is a potential for building, it states that the network of public streets is to be designed in accordance with the requirements of public transport and journeys on foot, attempting to reduce the polluting impact of motor traffic. It also lays down that any needful measures will be established for treating waste water and for handling solid wastes.

Nonetheless, these features of regional town-planning legislation were developed much further after the approval of **Law 7/2014 of 12 September 2014**. This legislation addressed **Measures for Urban Refurbishment, Regeneration and Renewal, and on Sustainability, Co-ordination and Simplification in Town Planning**, and involved a considerable enlargement of the original LUCyL with regard to concepts and strategies directly rooted in the field of energy and

Urbanismo, que supuso un notable impulso en la LUCyL de conceptos y estrategias que entroncan directamente con el ámbito de la energía y el cambio climático en las ciudades. En particular, el citado artículo 36 se amplió mediante los artículos 36bis, 36ter y 36quáter, que incluyen distintas indicaciones referidas respectivamente a la movilidad sostenible, la eficiencia energética y las energías renovables y la consideración de los riesgos.

El art. 36bis sobre movilidad sostenible establece que:

*“El planeamiento urbanístico promoverá la movilidad sostenible y el urbanismo de proximidad, a fin de reducir las necesidades de desplazamiento de la población y facilitar el uso y la eficiencia del transporte público. A tal efecto:*

*a) Se aplicarán estrategias de desarrollo orientado en función del transporte, tales como:*

*1.º En las inversiones en infraestructura urbana se dará prioridad a la implantación y mejora de los sistemas de transporte público.*

*2.º Se utilizarán criterios de urbanización y diseño de vías públicas que favorezcan el transporte público y los modos no motorizados, en especial los recorridos peatonales y ciclistas.*

*3.º Se fomentarán los aparcamientos disuasorios en la periferia urbana, con acceso al transporte público,*

*climate change in cities. In particular, Article 36 was expanded with Articles 36a, 36b and 36c, which included a number of indications referring to sustainable mobility, to energy efficiency and renewable energies, and to risk assessment, respectively.*

**Article 36a**, on sustainable mobility, laid down that town planning must promote **sustainable mobility and vicinity development**, so as to reduce the need for population movement and facilitate the use and efficiency of public transport. For this purpose, **strategies of transport-oriented development** were to be applied. Among these, one was that any investment in urban infrastructure would give priority to the installation and improvement of public transport systems. Another was that criteria would be used for town planning and street design that favoured public transport and non-motorized movement, particularly on foot and by bicycle. Moreover, park-and-ride facilities were to be installed on the outskirts of urban areas, with access to public transport, minimum services for which would be established through by-laws in each type of town.

Similarly, Councils were to ensure **co-ordination between town planning and arrangements for transport**. In particular, planning instruments that laid down detailed requirements for sectors of land for development had to incorporate any costs arising from extensions or improvements to the overall and local systems of public roadways that might be necessary to ensure

*cuyos mínimos se determinarán reglamentariamente para cada tipo de municipio.*

*b) Los Ayuntamientos garantizarán la coordinación entre el planeamiento urbanístico y la planificación del transporte. En particular, los instrumentos de planeamiento que establezcan la ordenación detallada de sectores de suelo urbanizable:*

*1.º Deben asumir las cargas derivadas de las ampliaciones o refuerzos de los sistemas generales y locales de vías públicas, que sean necesarios para garantizar el mantenimiento de su capacidad y funcionalidad previas.*

*2.º Deben incluir un estudio de movilidad generada, que evalúe la viabilidad de gestionar de forma sostenible los movimientos de población y de mercancías que puedan derivarse del desarrollo del sector, analizando las posibilidades de transporte público, la capacidad y funcionalidad de la red viaria y los modos de transporte alternativos”*

Se introduce así con claridad la estrategia de desarrollo urbano orientado desde el transporte (TOD, *Transit Oriented Development*), un urbanismo pensado a la vez que la movilidad, de personas y de bienes, fomentando pautas sostenibles que reduzcan el consumo energético en el sector del transporte, incluidos el impulso

the maintaining of their previous capacity and functionality. Furthermore, they were to include a study of mobility assessing the viability of sustainable management of movements of population and goods that might occur because of the development of the piece of land concerned. This should address the possibilities for public transport, the capacity and functionality of the street network, and alternative means of transport.

These provisions clearly introduced an urban enlargement strategy aimed at transport-oriented development (TOD). This form of town planning takes into account the mobility of people and goods, encouraging sustainable lines of approach that reduce energy consumption in the transport sector, including the enhancement of pedestrian and cycle routes and priority for public transport.

**Article 36b, on energy efficiency and renewable energies** was directly linked to the purpose of this document. It envisaged that town planning would **facilitate actions intended to enhance energy efficiency**. To that end, it laid down that there should be low-cost improvements in public spaces, giving priority to the use of local flora and putting in place strategies for savings on watering and maintenance. When urban refurbishment, regeneration and renovation took place, encouragement was to be given to interventions improving the outer shells of buildings so as to reduce energy needs, and increases in a building’s volume or surface area arising from the carrying out of energy



de los recorridos peatonales y ciclistas y la prioridad del transporte público.

El **art. 36ter sobre eficiencia energética y energías renovables** enlaza directamente con el objeto de este documento, y contempla:

*1. El planeamiento urbanístico **facilitará las actuaciones de mejora de la eficiencia energética**, y a tal efecto:*

*a) Se promoverá la mejora de los espacios públicos a bajo coste, dando prioridad al uso de flora local e implantando estrategias de ahorro en materia de riego y mantenimiento.*

*b) En las actuaciones de rehabilitación, regeneración y renovación urbana se fomentarán las intervenciones de mejora de la envolvente que reduzcan la demanda energética, y los aumentos de volumen o superficie construida derivados de la realización de obras de mejora energética no se tendrán en cuenta en relación con los límites máximos aplicables a los citados parámetros.*

*c) En las nuevas construcciones, se procurará la correcta orientación para beneficiarse de factores naturales como los efectos de soleamiento y el régimen de vientos.*

*d) En los nuevos sectores urbanizables, se procurará la implantación de sistemas colectivos de calefacción susceptibles de gestión centralizada y apoyados.*

improvement works would not be counted against the upper limits applicable for these parameters. In new builds, efforts were to be made to choose the best orientation for taking advantage of natural factors like the effects of sunshine and the prevailing winds. In areas newly zoned for construction, as far as possible collective heating systems would be installed that could be centrally managed and supported. Similarly, the line to be followed in construction was to encourage the **use of renewable energies** that were technically and financially viable and the gradual replacement of fossil fuels, especially in industrial areas.

In this way an advanced concept of town planning was adopted, from the perspectives both of energy efficiency and of the encouragement of the employment of renewable energies. This stressed actions for energy refurbishment of existing buildings, adaptations for the climate in new developments and construction, promoting passive energy, encouraging district heating networks and the like.

Finally, Article 36c stated that planning should keep in mind any **natural and technological threats** detected in the areas where it applied. It established a series of restrictions when the land was at risk of flooding, something which has become appreciably commoner as a consequence of climate change.

Besides these provisions relating to sustainability, Law 7/2014 added to the LUCyL an extra chapter, number VIII, given

*2. Asimismo el planeamiento urbanístico fomentará el uso de las energías renovables técnica y económicamente viables y la sustitución progresiva del empleo de combustibles fósiles, en especial en las áreas industriales.*

Se plantea así un concepto avanzado del urbanismo tanto desde la eficiencia energética como desde el fomento del uso de energías renovables, que insiste en las actuaciones de rehabilitación energética de los edificios existentes, en la adaptación climática de los nuevos desarrollos y edificaciones, de impulso de la energía pasiva y de redes de calefacción, etc.

Finalmente, al art. 36quáter determina que “el planeamiento tendrá en cuenta los **riesgos naturales y tecnológicos** detectados en su ámbito de aplicación”, y establece una serie de restricciones en el caso de los terrenos donde existe riesgo de inundación, que se ha incrementado sensiblemente como consecuencia del cambio climático.

Además de estos contenidos en materia de sostenibilidad, la Ley 7/2014 introdujo en la LUCyL un nuevo **Título, el VIII**, dedicado a regular **las actuaciones de rehabilitación, regeneración y renovación urbana**, que pasan a convertirse en uno de los principales ejes de la actividad urbanística pública en la región. Dentro de los contenidos de este nuevo título, es interesante detenerse en el art. 156, que establece una serie de criterios y reglas para la planificación de este tipo de actuaciones entre los que se incluyen “la mejora de la eficiencia energética de

over to regulating **actions refurbishing, regenerating and renovating towns**, which have become one of the main lines of public urban development activity in the region. Among the contents of this new chapter, it is of interest to take a more detailed look at Article 156. This set out a series of criteria and rules for the planning of this sort of operation, including improvements in the energy efficiency of buildings, especially housing, in particular with regard to thermal insulation.

Immediately after this, Article 157 specified that works undertaken in relation to this criterion in the form of the placing of insulation or ventilated façades on the outside of a building, or the enclosing or glazing of balconies already having overhead cover would not be counted for planning regulations as increases in total construction, volume or density, as long as they reduced the edifice’s annual energy demand for heating or cooling by at least 30%. It may be added that at a later stage modifications to the Town Planning Regulations of Castile and Leon (*RUCyL*) to make them conform to Law 7/2014 extended this exemption in Article 446 to work intended to place bio-climate fittings against façades or on roofs, to put in apparatus for centralization or provision of shared energy equipment, or to install solar panels frontages or roofs.

To sum up, **Castile and Leon currently has legislation for town planning that is highly favourable to the adoption of measures contributing to energy transition in and of**

los edificios y en especial de las viviendas, en particular en lo relativo a su aislamiento térmico”.

Seguidamente, el art. 157 especifica que las obras correspondientes a este criterio, “mediante la instalación de aislamiento térmico o fachadas ventiladas por el exterior del edificio, o el cerramiento o acristalamiento de las terrazas ya techadas”, no computarán a efectos urbanísticos como incrementos de edificabilidad, volumen o densidad siempre que se reduzca “al menos un 30 por ciento la demanda energética anual de calefacción o refrigeración del edificio”. Cabe añadir que, posteriormente, la modificación del Reglamento de Urbanismo de Castilla y León (RUCyL) para su adaptación a la Ley 7/2014 extendió esta exención (art. 446) a las obras destinadas a la “instalación de dispositivos bioclimáticos adosados a las fachadas o cubiertas”, “la implantación de instalaciones para la centralización o dotación de instalaciones energéticas comunes” y “la instalación de captadores solares en la fachada o cubierta”.

En definitiva, **Castilla y León dispone actualmente de una legislación urbanística muy favorable para la implantación de medidas que contribuyan a la transición energética en y de las ciudades**, complementaria a otras normativas relacionadas con la edificación, que aunque se limite en muchos casos a establecer principios y criterios generales, como es propio de la legislación, puede y debe ser exigido en su materialización concreta,

**cities**, complementary to other standards relating to construction. Although in many cases it is limited to the setting of general principles and criteria, as is usual with legislation, it can and should be required in concrete form, seeking efficacy within the framework of government and administrative supervision currently in force, with the collaboration of all the administrations involved in each case.

### *Sector Strategies Impinging on Urban Environments*

As a complement to the set of standards just described, the Castile and Leon Regional Government has been promoting over the last few years various sector strategies related to energy sustainability and the fight against climate change. These have some impact on the regional urban context that is the subject of the present text.

The first document that must be mentioned is the **Regional Strategy on Climate Change 2009-2012-2020 [ERCC]**, promoted by the *Consejería de Fomento y Medio Ambiente* [Regional Bureau for Development and the Environment] and approved under Agreement 128/2009 of 26 November by the *Junta de Castilla y León* [Regional Government of Castile and Leon]. This was set in the context of the commitment made under the Kyoto Protocol, and adopted the same periods of validity, both the initial term and the extension which concludes at

buscando su eficacia en el marco vigente de gobierno y tutela administrativa, con la colaboración de todas las administraciones implicadas en cada caso.

#### *Estrategias sectoriales con incidencia en el medio urbano*

En complemento del marco normativo que se acaba de reseñar, la Junta de Castilla y León ha ido promoviendo en los últimos años diversas estrategias sectoriales relacionadas con la sostenibilidad energética y la lucha contra el cambio climático y que tienen una cierta incidencia en el medio urbano regional que es objeto de este texto.

El primer documento al que hay que hacer referencia es la **Estrategia Regional de Cambio Climático 2009-2012-2020 (ERCC)**, promovida por la Consejería de Fomento y Medio Ambiente y aprobada por Acuerdo 128/2009, de 26 de noviembre, de la Junta de Castilla y León, y que se enmarca en los compromisos del Protocolo de Kioto, asumiendo su mismo periodo de vigencia (inicial y ampliado, que concluye al final de 2020). La estrategia plantea siete grandes planes sectoriales de mitigación y un plan de actuaciones transversales, así como un sistema de seguimiento y control. Respecto a los planes sectoriales, dos de ellos tienen una incidencia directa en el medio urbano: el del sector transporte y el de los sectores residencial, comercial e institucional.

the end of 2020. The strategy put forward seven great sector plans for mitigation and a set of transverse or crosswise actions, together with a system for follow-up and control. With regard to the sector plans, two impinged directly on the urban environment: the sector plan for transport and the plan for the residential, commercial and institutional sectors.

The mitigation plan for the transport sector had among its objectives the encouragement of more sustainable mobility, through schemes intended to achieve a decrease in the use of motor vehicles. Other aims included adjusting urban streets so that they would be utilized principally by pedestrians and cyclists, and increasing the numbers of users of public transport instead of private vehicles. To achieve these, six programmes were put forward, among which the strand aimed at encouraging plans for sustainable mobility should be highlighted. It proposed measures such as support for drawing up schemes for sustainable urban mobility, extending this to businesses, institutions and centres of activity, enhancing utilization of bicycles, or the creation of exclusive routes for public transport. Moreover, in the programme relating to inter-city transport, it was envisaged that co-ordinated arrangements for areas on the outskirts of towns should be defined, that is, there should be integration into a single network of the transport services of the provincial capital or main city, and of those for its whole sphere of influence. This was a line of action with a strong growth potential

El plan de mitigación del sector transporte plantea entre sus objetivos “fomentar una movilidad más sostenible, elaborando planes de movilidad para conseguir una disminución del uso de vehículos motorizados”, “ajustar el espacio viario urbano para su utilización principalmente por peatones y ciclistas” o “incrementar los usuarios del transporte público en detrimento del vehículo privado”. Para su cumplimiento, se proponen seis programas, entre los que cabe destacar el que se orienta al impulso de los planes de movilidad sostenible. En él se plantean medidas como el apoyo a la elaboración de planes de movilidad urbana sostenible, su extensión a empresas, instituciones y centros de actividad, el fomento del uso de la bicicleta o la creación de plataformas exclusivas para el transporte público. Por otro lado, en el programa relativo al transporte interurbano, se contempla la definición de planes coordinados en áreas periurbanas, es decir, la “integración en una única red de los servicios de transporte de la capital o ciudad principal y toda su área de influencia”, una vía con mucho potencial de crecimiento en las grandes áreas urbanas de la región. Asimismo, en el programa referido al transporte sostenible de mercancías se propone la mejora de la logística de reparto de mercancías en el ámbito urbano, a través de actuaciones como la implantación de sistemas mancomunados de reparto, la aplicación de nuevas tecnologías de logística o la implicación de los comerciantes y hosteleros en los planes de gestión de la movilidad.

in the large urban areas of the region. Likewise, the programme for sustainable transport of goods proposed improvements in the distribution of merchandise in urban contexts through approaches such as setting up jointly-owned delivery systems, applying new technologies for logistics, or involving traders and proprietors of establishments in the hospitality sector in any plans for managing mobility.

For its part, the mitigation plan for the residential, commercial and institutional sectors set the objectives of reducing direct and indirect emissions of carbon dioxide through energy savings. It also aimed to promote sustainable construction that respected the environment and to increase the energy efficiency of public services, to achieve which three programmes were proposed. The first referred to energy savings and efficiency in existing buildings and comprised measures like the refurbishment of the outer shells of buildings, at a point in time when regional subsidies for such thermal improvements were just being introduced, or reductions in the consumption of heating and lighting installations, supported by the widely publicized *RENOVE* plans. The second programme looked at energy savings and efficiency in new builds, starting from existing norms to enhance sustainability and research into energy efficiency in construction. Finally, the third programme referred to questions of land use, directly linked to urban models and spatial planning and having the general aims detailed below.

Por su parte, el plan de mitigación de los sectores residencial, comercial e institucional plantea como objetivos la reducción de la emisión directa e indirecta (mediante ahorro energético) de CO<sub>2</sub>, así como “promover la edificación sostenible y respetuosa con el medio ambiente” e “incrementar la eficiencia energética de los servicios públicos”, para cuya consecución se proponen tres programas. El primero se refiere al ahorro y la eficiencia energética en edificios existentes y se compone de medidas como la rehabilitación de la envolvente térmica de los edificios (en un momento en que comenzaban las subvenciones autonómicas al respecto) o la reducción del consumo en las instalaciones térmicas y lumínicas (sustentado en los conocidos planes “renove”). El segundo programa contemplaba el ahorro y la eficiencia energética en obra nueva, que partía de la normativa existente para fomentar la sostenibilidad y la investigación en materia de eficiencia energética en la construcción. Por último, el tercer programa se refiere a cuestiones de ordenación territorial, directamente vinculadas con el modelo urbano y la planificación espacial y con los siguientes objetivos generales:

- Aplicar y desarrollar el marco de actuación a nivel territorial que englobe todos los sectores económicos y sociales implicados en la construcción y el desarrollo urbanístico.
- Ordenar la expansión urbana, promocionando la rehabilitación de los

One aim was to apply and extend the framework of actions at the territorial level so as to bring in all the economic and social sectors involved in construction and urban development. Another was to channel urban expansion by promoting the refurbishment of existing urban fabric and tying new developments in with what was already in existence. Further, encouragement was to be given to the designing of energy-efficient urban models, with special attention being paid to the stimulation of more sustainable urban mobility. Additionally, support was to be provided for the design and planning of compact but diversified cities. Networks of dynamic, energy efficient municipalities were to be established. The quality of human life was to be linked to protection of the environment. There was to be a reduction in the negative impacts derived from the process of town building, especially the release of greenhouse gases.

The approach adopted in respect of these objectives, which remain valid, took the form of measures such as adjusting existing sector plans to the criteria included in the **Essential Guidelines for Land Use in Castile and Leon** [DEOTCyL] approved by Law 3/2008 on 17 June 2008. There was also the drawing up of other, pending, sector plans and the incorporation of principles of sustainability into town planning addressed shortly afterwards by Law 7/2014, commented upon above. Another measure was full refurbishment of consolidated areas, with actions proposed such as the encouraging of the designation of larger numbers of zones



tejidos urbanos existentes y vinculando la nueva urbanización a la ya existente.

- Fomentar el diseño de modelos urbanos energéticamente eficientes, prestando especial atención a la generación de una movilidad urbana más sostenible.
- Apoyar el diseño y planificación de ciudades compactas y diversificadas.
- Articular redes de municipios dinámicas y energéticamente eficientes.
- Vincular la calidad de vida humana a la protección ambiental.
- Reducir los impactos negativos derivados del proceso urbanizador, especialmente la liberación de gases de efecto invernadero.

El planteamiento que se recoge en estos objetivos, que siguen siendo válidos, se traduce en medidas como la adecuación de los planes sectoriales existentes a los criterios recogidos en las **Directrices esenciales de ordenación del territorio de Castilla y León** (aprobadas por Ley 3/2008, de 17 de junio), así como la elaboración de otros planes sectoriales pendientes; la incorporación de principios de sostenibilidad en el planeamiento urbanístico (abordados poco después por la comentada Ley 7/2014) y la rehabilitación integral de áreas consolidadas, sobre la que se planteaban acciones como el “fomento de la declaración de un mayor número de áreas de rehabilitación integral y apoyo preferente a aquellas con mayor contribución medioambiental”, la “mejora de la coordinación de las áreas de rehabilitación

for extensive renovation, and preferential support to schemes of this kind with the greatest environmental contribution, or improved co-ordination between overall renovation areas and other energy efficiency actions. Additionally, there was promotion of sustainability criteria in the selection and definition of Areas for Full Refurbishment, this and the other matters being handled by the Directorate-General of Housing, Architecture and Land, as will be commented on below.

To sum up, even if its period of currency is about to expire, the present Regional Climate Change Strategy continues to be a valid benchmark for energy transition in the cities of Castile and Leon. Although no balance-sheet has been drawn up of its impacts, it is evident that its proposals still have an extensive field in which they could be deployed.

Another regional strategy of interest for this document is the **Strategy for Air Quality Improvement in Castile and Leon 2020-2030 [ECA-CyL]**, promoted by the Bureau of Development and the Environment, and very recently approved in Agreement 28/2020 on 11 June 2020 by the Castile and Leon Regional Government. Although the *ECA-CyL* concentrates more on contaminants harmful to health, and not so much on greenhouse gases, what is true is that both to a great degree are from the same sources of emissions, as becomes clear from the numerous overlaps with objectives and approaches in the *ERCC*. Specifically, the



integral con el resto de actuaciones de eficiencia energética” o la “potenciación de los criterios de sostenibilidad en la selección y definición de las Áreas de Rehabilitación Integral” (cuestiones que se abordaron desde la Dirección General de Vivienda, Arquitectura y Suelo, tal y como se comentará más adelante).

En resumen, aunque su periodo de vigencia está próximo a expirar, la actual Estrategia Regional de Cambio Climático sigue siendo una referencia válida para la transición energética en las ciudades de Castilla y León y, aunque no exista un balance de su impacto, es evidente que sus propuestas cuentan todavía con un amplio margen de despliegue.

Otra estrategia regional de interés para este documento es la **Estrategia para la mejora de la calidad del aire en Castilla y León 2020-2030 (ECA-CyL)**, promovida por la Consejería de Fomento y Medio Ambiente y de muy reciente aprobación, mediante el Acuerdo 28/2020, de 11 de junio, de la Junta de Castilla y León. Aunque la ECA-CyL se centra en los contaminantes con efectos perniciosos en la salud y no tanto en los gases de efecto invernadero, lo cierto es que ambos proceden en buena medida de las mismas fuentes de emisiones, lo que se pone de manifiesto en sus numerosas coincidencias con los objetivos y planteamientos de la ERCC. En concreto, la ECA-CyL plantea objetivos a distintos niveles, con una serie de objetivos sectoriales referidos a cuatro ámbitos: industrial, residencial-comercial-

*ECA-CyL* sets aims at different levels, with a series of sector objectives referring to four fields. These are: industrial, residential-commercial-institutional, mobility and transport, and arable and pastoral farming, the second and third of which directly affect urban contexts, and the aims are convergent with the similarly designated lines in the *ERCC*.

In respect of the residential, commercial and institutional sector, the *ECA-CyL* proposes five overall objectives. The first is an improvement in energy consumption, reducing it by savings and efficiency measures, as well as diversifying it through an increase in the employment of renewable energies, and introducing new, less contaminating technologies into existing buildings and services, whether public or private. There is likewise the promotion and encouragement of sustainable construction in buildings being newly erected, not to mention any being renovated, or ensuring that public buildings belonging to regional or local government comply with the highest standards for energy efficiency, use of renewable energy resources, and low or no emissions.

With regard to the mobility and transport sector, the *ECA-CyL* puts forward six overall aims. The first is the promotion and encouragement of sustainable means of transport, implying journeys on foot, by bicycle or other individual vehicles not producing emissions, or public transport, with a decline in the use of private motor

institucional, movilidad y transporte y agrícola y ganadero, de los que el segundo y el tercero afectan directamente al medio urbano y convergen con las líneas homónimas de la ERCC.

En lo tocante al sector residencial, comercial e institucional, la ECA-CyL propone cinco objetivos de síntesis. El primero plantea la “mejora en el consumo energético, reduciéndolo mediante actuaciones de ahorro y eficiencia, así como diversificándolo aumentando el uso de energías renovables e implantando nuevas tecnologías menos contaminantes en las edificaciones y servicios existentes, tanto públicos como privados”. Asimismo, se plantea la “promoción y fomento de la edificación sostenible en edificios de nueva construcción y en cualquier rehabilitación”, o “lograr que los edificios públicos de la administración autonómica o local cumplan con los más elevados estándares de eficiencia energética, uso de recursos energéticos renovables y bajas o nulas emisiones”.

Respecto al sector movilidad y transporte, la ECA-CyL propone seis objetivos de síntesis, comenzando con la “promoción y fomento de medios de transporte sostenibles (desplazamientos peatonales, bicicleta y otros medios de transporte individualizados sin emisiones y transporte público) en detrimento del uso del vehículo privado motorizado que consume combustibles fósiles”. Seguidamente, se plantea la “adecuación progresiva del espacio público y las ciudades a medios de transporte

vehicles consuming fossil fuels. Secondly, it is intended there should be gradual adaptation of public spaces and cities to sustainable means of transport, and that connections between types of public transport should be enhanced, leading to greater intermodality. Then there are improvements in public transport, in shared transport and infrastructures for sustainable modes, such as bicycle and pedestrian lanes, and incentives for new, non-contaminating forms of transport.

From these overall objectives, the ECA-CyL moves on to an extensive catalogue of concrete measures and actions to achieve them. In the residential, commercial and institutional context, it cites, among other strands, boosting the development of consumption of home-generated electricity from renewable sources, the spreading of district heating throughout the main cities, enhancing any measures taking advantage of waste heat from industrial activities or the establishment of collaboration agreements, bargains and subsidies for energy service enterprises. In the field of mobility and transport, among the specific actions proposed there would be the creation of a network of park-and-ride arrangements in urban contexts and other measures encouraging people to leave their cars and use alternative transport. Furthermore, there are plans for the creation of residential priority districts and low-emission zones, together with a reduction in the speed limit for built-up areas to thirty kilometres an

sostenibles [...]”, “favorecer las conexiones por transporte público, incidiendo en una mayor intermodalidad [...]” o “mejorar el transporte público, el transporte compartido, las infraestructuras de medios sostenibles (bicicleta y recorridos peatonales) e incentivar nuevas formas de transportes no contaminantes”.

Partiendo de estos objetivos, la ECA-CyL recoge un amplio catálogo de medidas y actuaciones concretas para su cumplimiento. En el ámbito residencial, comercial e institucional se recoge, entre otras cosas, “impulsar el desarrollo del autoconsumo eléctrico mediante renovables”, la “proyección de ‘District Heating’ en las principales ciudades”, “promover cualquier aprovechamiento del calor residual de actividades industriales” o el “establecimiento de convenios de colaboración, acuerdos y subvenciones con Empresas de Servicios Energéticos”. En cuanto a la movilidad y transporte, entre las actuaciones concretas propuestas se incluyen, por ejemplo, la “creación de una red de aparcamientos disuasorios en los entornos urbanos y otras medidas que fomenten dejar el coche y usar transportes alternativos”, la “creación de áreas de prioridad residencial y zonas de bajas emisiones, y reducción del límite de velocidad urbano a 30 km/h” o la “gestión sostenible de la Distribución Urbana de Mercancías en el centro de las ciudades”.

En resumen, la Estrategia para la mejora de la calidad del aire en Castilla y León 2020-2030 constituye una referencia valiosa dado que muchos de los objetivos y actuaciones

hour, and sustainable management of the distribution of goods in city centres.

To sum up, the Strategy for Air Quality Improvement in Castile and Leon 2020-2030 constitutes a valuable benchmark, since many of the aims and actions proposed for improving air quality additionally help in attaining objectives for energy transition in urban contexts. Moreover, the fact it was very recently approved is an added positive factor, in so far as it is the most up-to-date policy and best matched to the current situation in the region.

A third regional strategy directly linked to the purposes of this document is the **Energy Efficiency Strategy for Castile and Leon 2020 [EEE-CyL-2020]**, promoted by the Castile and Leon Regional Energy Board (*EREN*) and approved by the Regional Government through Agreement 2/2018 on 18 January 2018. The *EEE-CyL-2020* set itself two major objectives. The first was a 10% reduction in the primary energy consumption trend relative to 2014, which would involve a 32.45% decrease with respect to the base year 2007. The second was to decarbonize energy consumed by 30.24% relative to 1990 values, which would imply a 30% drop in the carbon dioxide emissions associated with the consumption of energy in Castile and Leon, as compared with those recorded in 1990. To achieve these two goals, the *EEE-CyL-2020* defined seven strategic areas, industry, construction, transport, local bodies, regional administration, research and development and communication, awareness-raising and

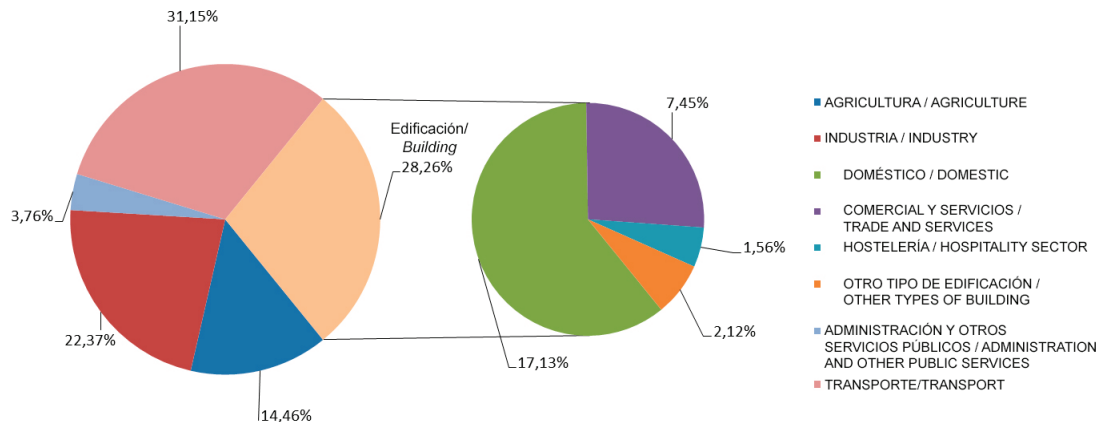
propuestos para la mejora de la calidad del aire coadyuvan a la consecución de los objetivos de transición energética en el medio urbano. Además, su muy reciente aprobación es un factor positivo adicional, en cuanto presenta el mayor grado de actualización y adecuación a la situación actual de la región.

Una tercera estrategia regional que entronca directamente con los fines de este documento es la **Estrategia de Eficiencia Energética de Castilla y León 2020 (EEE-CyL-2020)**, promovida por el Ente Regional de la Energía de Castilla y León (EREN) y aprobada por Acuerdo 2/2018, de 18 de enero, de la Junta de Castilla y León. La EEE-CyL-2020 plantea dos grandes objetivos: por un lado, reducir un 10% el consumo tendencial de energía primaria con respecto al año 2014, lo que supone una reducción del 32,45% con respecto al año base (2007); por otro lado, descarbonizar en un 30,24% el consumo de energía respecto al valor de 1990, lo que supone una reducción del 30% de las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas al consumo de energía en Castilla y León, respecto a las emisiones registradas en 1990. Para la consecución de ambas metas, la EEE-CyL-2020 define siete áreas estratégicas (industria, edificación, transporte, entidades locales, administración autonómica, I+D y comunicación, sensibilización y formación) en las que propone 33 líneas de actuación y 79 medidas. De nuevo, los planteamientos y propuestas sobre los sectores de la edificación y el transporte son los que

training, for which it proposed thirty-three lines of action and seventy-nine measures. Once again, the approaches and proposals relative to the building and transport sectors are those most directly concerning the aims of this document.

With regard to the transport sector, the *EEE-CyL-2020* pointed out that in the reference scenario of 2014 it represented the main final consumer of energy at 31.5%, some 1,777.50 kilotons of oil equivalent (ktoe), 90% of this corresponding to utilization of diesel and petrol. For 2020, the strategy had the ambition of achieving a final energy saving of 332.6 ktoe, for which it proposed five lines of action. Among these were included a change of mode in the movements of people and goods towards more energy-efficient models of mobility, and the planning of transport infrastructures such as to favour the incorporation of new alternative vehicles and the development of more efficient urban mobility. A boost for vehicles powered by electricity or energy sources alternative to traditional fossil fuels was the approach most strongly underpinning the proposals of the *EEE-CyL-2020* on transport.

After transport, the construction sector was the second heaviest consumer of energy in Castile and Leon, at 28% of the total in 2014, equating to 1,612.39 ktoe. The domestic subsector was prominent as well, representing 17.13% of overall consumption in the region, amounting to 977.68 ktoe, the commerce and services subsector came next, at 7.45% of total consumption. The great bulk



Consumo de energía final por sectores en Castilla y León (2014). Fuente: EEE-CyL-2020.

Final Energy Consumption by Sectors in Castile and Leon (2014). Source: EEE-CyL-2020.

interesan más directamente a los fines de este documento.

En lo que se refiere al sector transporte, la EEE-CyL-2020 señala que, en el escenario de referencia (2014), representaba el principal consumidor de energía final con un 31,5% (1.777,50 ktep), que en un 90% corresponde al consumo de gasóleo A y gasolina. Para 2020, la estrategia ambiciosa alcanza un ahorro de energía final de 332,6 ktep, para lo que propone cinco líneas de actuación. Entre ellas se incluyen el “cambio modal en la movilidad de personas y mercancías hacia modelos de movilidad más eficientes energéticamente” y la “planificación de infraestructuras de transporte que favorezcan la incorporación de los nuevos vehículos alternativos y el desarrollo de una movilidad urbana más eficiente”. El impulso del vehículo eléctrico o propulsado

of this utilization corresponded to electricity and natural gas, each of the two representing something around one third of total usage. In the most important subsector, home use, two thirds of consumption was destined for heating, cooling and producing hot water, with the remaining third corresponding to lighting, cooking and domestic appliances. For the sector as a whole, the EEE-CyL-2020 planned to achieve a final energy saving in 2020 of 134.4 ktoe, which would avoid the emission of 447.6 kilotons of carbon dioxide. In this case, too, five major lines of action were proposed, among which improvement of energy efficiency in the domestic sector stood out, having specific measures that included promoting and incentivizing district heating and cooling networks (DHC), and the energy rehabilitation of existing buildings.

con energías alternativas a los combustibles fósiles tradicionales es el planteamiento que sustenta en gran medida las propuestas de la *EEE-CyL-2020* en cuanto al transporte.

Tras el transporte, el sector edificación es el segundo consumidor de energía final en Castilla y León, con un 28% del total en 2014 (1.612,39 ktep). Destaca el subsector doméstico, que representa el 17,13% del consumo global de la región (977,68 ktep), seguido por el subsector de comercio y servicios, que acumula el 7,45% del consumo global. El grueso de este consumo corresponde a la electricidad y el gas natural, que representan cada uno en torno a un tercio del consumo total. En el subsector más importante, el doméstico, dos tercios de ese consumo se destinan a la climatización y la producción de agua caliente, mientras que el tercio restante corresponde a iluminación, cocina y electrodomésticos. Para el conjunto del sector, la *EEE-CyL-2020* planea conseguir un ahorro de energía final en 2020 de 134,4 ktep, lo que evitaría la emisión de 447,6 ktCO<sub>2</sub>. También aquí se proponen cinco grandes líneas de actuación, entre las que cabe destacar la que corresponde a la “mejora de la eficiencia energética en el sector doméstico”, entre cuyas medidas concretas se incluyen “promover e incentivar redes de distribución de calor y frío (DHC)” o la “rehabilitación energética de edificios existentes”.

En conclusión, la *EEE-CyL-2020* es una referencia en relación con los objetivos regionales de eficiencia energética,

In conclusion, the *EEE-CyL-2020* constituted a benchmark in relation to regional energy efficiency objectives, aligned on European and Spanish frameworks. It clearly grasped the crucial status of urban environments if advances were to be attained in this area, to the extent that transport and construction concentrated 60% of final energy consumption, this taking place largely within cities. The measures proposed in this respect converged with those put forward in other regional strategies mentioned above.

Finally, there is a fourth regional strategy of particular relevance when relating town planning and energy transition in the cities of Castile and Leon. This is the **Urban Regeneration Strategy for Castile and Leon [ERUCyL]**, promoted by the Bureau for Development and the Environment and approved through Agreement 40/2016 by the Regional Government of Castile and Leon on 23 June 2016.

The *ERUCyL* had its roots in Law 7/2014, which was mentioned above, and was seen as the reference framework for the putting in place in the cities of Castile and Leon of public policies aimed in a co-ordinated way at urban rehabilitation, regeneration and renovation. For this purpose, the *ERUCyL* put forward five major objectives. The first was to give priority attention to the most vulnerable zones in urban regeneration actions. Next came the incorporation of such renewals into town planning through an overarching, integrated project for a city. Then there was prioritizing preservation



alineados con el marco europeo y nacional, en la que se comprende la relevancia del medio urbano para avanzar, en la medida en que el transporte y la edificación concentran el 60% del consumo de energía final, consumo que se produce mayoritariamente en las ciudades. Las medidas propuestas al respecto convergen con las planteadas en las estrategias regionales que se comentaron antes.

Por último, hay una cuarta estrategia regional que tiene particular relevancia a la hora de relacionar planificación urbana y transición energética en las ciudades de Castilla y León: la **Estrategia de Regeneración Urbana en Castilla y León (ERUCyL)**, promovida por la Consejería de Fomento y Medio Ambiente y aprobada por Acuerdo 40/2016, de 23 de junio, de la Junta de Castilla y León.

La ERUCyL arraiga en el desarrollo de la Ley 7/2014, antes comentada, y se concibe como el marco de referencia para el impulso en las ciudades de Castilla y León de políticas públicas que se orienten de forma coordinada hacia la rehabilitación, la regeneración y la renovación urbanas. A tal fin, la ERUCyL plantea cinco grandes objetivos: atender prioritariamente a los espacios urbanos más vulnerables en las actuaciones de regeneración urbana; integrar la regeneración urbana en el planeamiento urbanístico mediante un proyecto global e integrado de ciudad; priorizar la conservación y recuperación del patrimonio edificado existente frente a procesos de sustitución sistemática de

and recovery work on existing buildings, rather than systematically replacing them. A further aim was to assess actions as a function of the particularities of Castile and Leon. Finally, there was the combining of renewal actions with other trends for urban innovation, included among which were energy efficiency and a reduction in the use of fossil fuels in an urban context, the low carbon city.

To attain these objectives, the *ERUCyL* started by diagnosing the situation of all the municipalities in the region, with an enhanced level of detail in the fifteen municipalities that had more than 20,000 inhabitants at the moment it was produced. As the strategy was oriented towards decision-making, these diagnoses translated into a proposal for an Index of the Need for Regeneration (INR). This allowed the detection within a comparative framework of those municipalities or parts of cities (census enumeration districts) with the greatest level of vulnerability according to four factors: population variations, ageing, unemployment, and the age of the housing stock. The definition of an index homogeneously calculated from factors weighted as a function of the reference average for both of the two scales considered (municipalities and cities) made it possible to use the data available to delimit those zones where urban renewal actions might be most necessary and have the most positive transformational effects.



edificios; evaluar las actuaciones en función de las singularidades de Castilla y León; y combinar las actuaciones de regeneración con otras tendencias de innovación urbana, incluyendo entre ellas la eficiencia energética y la reducción del uso de combustibles fósiles en el medio urbano (*Low Carbon City*).

Para conseguir estos objetivos, la ERUCyL parte de un diagnóstico de la situación de todos los municipios de la región que alcanza mayor grado de detalle en los 15 municipios que, en el momento de su elaboración, contaban con más de 20.000 habitantes. Orientándose a la toma de decisiones, el diagnóstico se traduce en la propuesta de un Índice de Necesidades de Regeneración (INR), que permita detectar en un marco comparado los municipios o barrios (secciones censales) de las ciudades con mayor grado de vulnerabilidad conforme a cuatro factores: variación de población, envejecimiento, desempleo y antigüedad de parque de viviendas. La definición de un índice calculado homogéneamente a partir de factores ponderados en función de la media de referencia en cada una de las dos escalas consideradas (municipios y ciudades) permite delimitar, con los datos disponibles, los ámbitos donde las actuaciones de regeneración urbana pueden resultar más necesarias y tener efectos transformadores más positivos.

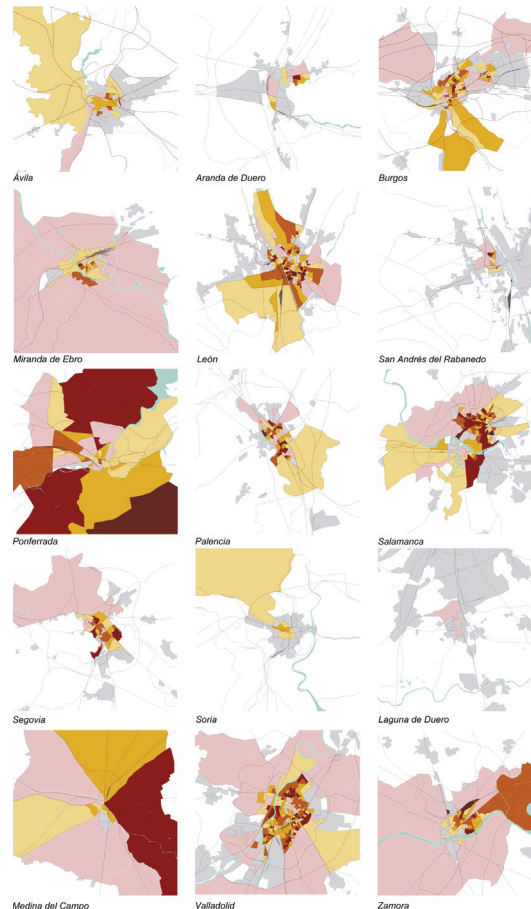
Como cada uno de los cuatro factores considerados se puntúa de 1 a 3, el INR oscila entre un valor de 4 (en aquellos ámbitos que presentan una situación más favorable) y

Each of the four factors taken into account was scored from 1 to 3, so that the INR varied between a low of 4 (in zones in the best condition) to a high of 12 (where the situation was at its least favourable). The balance-sheet produced by the strategy for the cities of Castile and Leon facilitated observation of certain data on their situation, detected as a function of the criteria of the ERUCyL. Consideration of the fifteen municipalities exceeding 20,000 inhabitants led to an analysis of a total of 1,007 census enumeration districts, in which the relevant INR was calculated. This index reached the maximum 12 points in 30 districts belonging to seven cities, and was very high, at 9 points or more, in 492 districts, in other words, practically half the total analysed. Of the latter, 166 lay in the city of Valladolid, constituting 60% of the city's total of 270 census enumeration districts. Next came Salamanca, with 73 out of 118 districts (60%), and Leon with 63 out of 115 (55%). The percentage of census enumeration districts with an INR of 9 or above likewise exceeded or came close to 50% in the cases of Palencia, Segovia and Zamora. In contrast, in Laguna de Duero the INR figure was not higher than 7 in any of its census districts. To sum up, the cities of the region with the greatest need for regeneration, whether in absolute or in relative terms, were the three largest, Valladolid, Salamanca and Leon.

In cities, as a complement to the INR calculated by census enumeration districts, the ERUCyL incorporated a catalogue of homogeneous residential areas. These were

12 (en aquellos ámbitos que presentan una situación más desfavorable). El balance que hace la estrategia sobre las ciudades de Castilla y León facilita la observación de algunos datos de su situación, detectada en función de los criterios de la ERUCyL. Considerando los 15 municipios que superaban los 20.000 habitantes, se analizaron un total de 1.007 secciones censales, en las que se obtuvo el correspondiente INR. Dicho índice alcanza el máximo (12 puntos) en 30 secciones pertenecientes a siete ciudades, y es muy elevado (9 puntos o más) en 492 secciones, es decir, prácticamente en la mitad del total analizado. De estas últimas, 166 pertenecen a la ciudad de Valladolid (de un total de 270 secciones censales, un 60%), seguida por Salamanca (73 de 118 secciones, un 60%) y León (63 de 115, un 55%). El porcentaje de secciones censales con un INR de 9 o más también rebasa o roza el 50% en los casos de Palencia, Segovia y Zamora. Por el contrario, en Laguna de Duero, el INR no pasa de 7 en ninguna de sus secciones censales. En resumen, las ciudades de la región que presentan mayores necesidades de regeneración tanto en términos absolutos como relativos son las tres más grandes (Valladolid, Salamanca y León).

En las ciudades, como complemento al cálculo del INR por secciones censales, la ERUCyL incorporó un catálogo de “conjuntos residenciales homogéneos”, es decir, de grandes promociones de vivienda (construidas fundamentalmente entre los años cincuenta y setenta del pasado siglo). Esta condición de homogeneidad,



Representación del INR por secciones censales de las ciudades de Castilla y León. Los tonos oscuros indican las mayores necesidades de regeneración. Fuente: ERUCyL.

Chart of INR by Census Enumeration Districts in the Cities of Castile and Leon. Darker colours indicate the greatest need for regeneration. Source: ERUCyL.

essentially large housing estates mostly built in the 1950s and 1960s. Their homogeneity, caused by their being the outcome of a single

determinada por su procedencia de un mismo programa, proyecto o plan, facilita la actuación de regeneración en estos conjuntos, y los convierte en ámbitos ideales para ejecutarlas cuando concurre en ellos una situación de vulnerabilidad detectada a través del INR. En los conjuntos residenciales homogéneos se contemplan cuatro grandes grupos: conjuntos con proyecto unitario (polígonos de vivienda de promoción pública o privada, colectiva o unifamiliar), barrios homogéneos no proyectados (ámbitos urbanos con condiciones morfológicas y tipológicas uniformes), grandes conjuntos y barrios de vivienda subvencionada (promociones privadas construidas con apoyo de los planes nacionales de vivienda) y primeros grandes planes parciales (iniciativas de la Gerencia y el Instituto Nacional de Urbanización).

Además de proveer los instrumentos de diagnóstico que permiten delimitar los ámbitos más apropiados para desarrollar en ellos actuaciones de regeneración urbana, la ERUCyL también facilita una serie de directrices para su desarrollo que se orientan al fomento de la calidad urbana, asumiendo en ello los criterios de sostenibilidad expresados en la Ley 7/2014. En concreto, la ERUCyL plantea 35 criterios de buena práctica referidos a la edificación existente, el espacio público, infraestructuras y servicios urbanos y la nueva edificación y que se pueden aplicar, según corresponda, en las actuaciones de rehabilitación, regeneración y renovación urbana. Estos criterios se organizan en cuatro grandes

large building programme, project or plan in each case, facilitated renovation actions in such areas, making them ideal for executing such actions when their situation was diagnosed as one of vulnerability by means of the INR. Among these homogeneous residential areas, four large groupings were envisaged: housing estates built as a single project (whether publicly or privately promoted, and whether of blocks of flats or individual houses), homogeneous districts not created under a single project (urban areas which happen to have more or less uniform types and forms of buildings), large groups and districts with low-cost housing (effectively privately constructed, but publicly subsidized through former national housing plans) and districts that were built under early large-scale plans as initiatives of former national housing and town-planning institutes and their dependent management bodies).

Besides providing diagnostic tools permitting delimitation of the most suitable areas for deployment of urban renewal actions, the ERUCyL offered a set of guidelines for developing them, as well, these being intended to encourage urban quality, taking on board in this the criteria for sustainability laid out in Law 7/2014. In particular, the ERUCyL put forward thirty-five criteria for good practice referring to existing buildings, public space, urban infrastructures and services, and new builds. These could be applied, as appropriate, in urban rehabilitation, regeneration and renovation actions. These criteria were organized into

### 3 THE REGIONAL ENERGY AND CLIMATE CHANGE PANORAMA

Modalidades de actuación / Modes of Action			Variables de actuación / Action Variables														
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼			
Rehabilitación / Refurbishment	Regeneración / Regeneration	Renovación / Renewal	Accesibilidad Movilidad / Accessibility Mobility	Diseño / Design	Metabolismo urbano y procesos naturales / Urban Metabolism and Natural Processes								Vida urbana / Urban Life				
			Accesibilidad universal / General Accessibility	Movilidad integrada / Integrated Mobility	Calidad del diseño urbano	Calidad del diseño arquitectónico	Vegetación y procesos naturales / Vegetation and Natural Processes	Mejora de la envolvente térmica / Thermal Improvements in Building Shells	Incorporación de energías renovables / Incorporation of Renewable Energies	Eficiencia de las instalaciones energéticas / Efficiency of Energy Installations	Eficiencia de las redes urbanas de energía / Efficiency of Urban Energy Networks	Gestión eficiente del agua / Effective Water Management	Gestión sostenible de los residuos / Sustainable Waste Management	Gestión inteligente (TICs) / Smart Management (ITC)	Mezcla de usos (hibridación) / Mixed Use (Hybridization)	Reequipamiento / Re-equipping	Impulso de la actividad económica / Encouraging Economic Activity
			1. Edificación existente / Existing Buildings														
			2. Espacio público, infraestructuras y servicios urbanos / Public Spaces, Infrastructures and Public Services														
			3. Nueva edificación / New construction														

Ámbitos de actuación / Fields of Action

Resumen de criterios de buena práctica. Fuente: ERUCyL.

Summary of Criteria for Good Practice. Source: ERUCyL.

ámbitos temáticos (accesibilidad/movilidad, diseño, metabolismo urbano y procesos naturales y vida urbana) y en 15 variables de actuación, de las que cuatro inciden directamente en la sostenibilidad energética: mejora de la envolvente térmica (reducción de la transmitancia de fachadas, cubiertas

four large thematic areas: accessibility and mobility, design, urban metabolism and natural processes, and urban living. Moreover, there were fifteen action variables, four of which impinge directly on energy sustainability. These were: thermal improvement of the outer shell of buildings (by

y huecos e incorporación de soluciones bioclimáticas), incorporación de energías renovables (producción local mínima de energía solar y sistemas complementarios de geotermia, biomasa, etc.), eficiencia de las instalaciones energéticas (sistemas de calefacción y refrigeración de alta eficiencia y sistemas de iluminación eficientes) y eficiencia de las redes urbanas de energía (instalación de redes térmicas, reducción de la demanda energética del alumbrado público).

Estos criterios se presentan en forma de fichas, que incluyen tanto recomendaciones de proyecto como indicadores de calidad, y se conciben como una herramienta de valoración de la calidad de las acciones propuestas que sirva de referencia tanto a sus promotores y técnicos como a la administración, con el fin de priorizar, en los procesos de selección, aquellas actuaciones que mejor contribuyan al fomento de la calidad urbana. A este respecto, la ERUCyL establece un procedimiento para la declaración de Áreas de Regeneración o de Renovación Urbana Integrada, vinculadas a financiación pública preferente, valorando el cumplimiento del principio de vulnerabilidad y verificando la idoneidad y viabilidad de la propuesta, incluyendo aquí la satisfacción de los criterios señalados de buena práctica y evaluando la calidad específica de cada proyecto o propuesta.

En definitiva, **la ERUCyL constituye el principal marco de referencia para la consecución de la transición energética**

reducing transmittance of façades, roofs and openings, and by incorporating bio-climatic solutions), bringing renewable energies into play (with minimums for local production of solar power and complementary systems using geothermal energy, biomass, and so forth), efficiency of energy installations (high-efficiency heating and cooling systems and economic lighting set-ups) and efficiency in urban energy networks (putting in place heating and cooling networks, or reducing the power consumption of public lighting).

These criteria were presented in the form of worksheets, including both recommendations for projects and quality indicators. They were envisaged as a tool for assessing the quality of actions proposed, serving as a reference for promoters and technicians, on the one side, and administrations, on the other, so as to give priority in selection processes to those actions most likely to contribute to enhancing urban quality. On this point, the ERUCyL established a procedure for declaring Areas for Integrated Urban Regeneration or Renewal, tied in with preferential public funding. It evaluated compliance with the principle of vulnerability and verified the suitability and viability of a proposal, including in this whether it met the criteria for good practice indicated, and assessing the specific quality of each project or proposal.

In short, **the ERUCyL constituted the main benchmark in attaining energy transition in the cities of Castile and Leon**, since in it the new orientations of public policies on town planning and on sustainability came together.



en las ciudades de Castilla y León, ya que confluyen en ella la nueva orientación de las políticas públicas en materia urbanística en la región (regeneración urbana) y el impulso de la sostenibilidad, incluyendo aquí su vertiente energética, tanto en la edificación (rehabilitada o nueva) como en los espacios y dotaciones públicas. Su empleo combinado con las otras estrategias sectoriales antes comentadas, y con referencia en cada caso a las normativas o documentos especializados citados en ellas, ofrece una gran cantidad de información sobre la que articular la acción directa que se produce a escala local y cuya situación actual será analizada a continuación.

#### *Objetivos regionales a corto plazo*

No obstante, antes de terminar el presente apartado, conviene comentar brevemente otros dos documentos programáticos aprobados recientemente por la Junta de Castilla y León que enlazan directamente con el contexto internacional comentado en la introducción. El primero son las **Directrices para la implementación de la Agenda 2030 en Castilla y León**, aprobadas por el Consejo de Gobierno el 28 de noviembre de 2018. Se trata de un documento que analiza la situación de la región en relación con los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) señalados por la ONU, proponiendo a su vez una serie de objetivos regionales para contribuir a su consecución, junto con los correspondientes indicadores de seguimiento.

In town planning there was the regeneration of towns, whilst the encouragement of sustainability included the energy facet, both in construction, whether renovations or new builds, and in public spaces and installations. Use of this in combination with the other sector strategies previously mentioned, in each case with reference to the standards or specialized documents quoted in them, offered a great deal of information on how to organize direct actions taking place at a local level, the current situation of which will be discussed below.

#### *Short-Term Regional Objectives*

However, before this section is brought to a close, there is a need to make brief comments on two further programmatic documents recently endorsed by the Regional Government and directly linked to the international context outlined in the introduction. The first is entitled **Guidelines for Implementing Agenda 2030 in Castile and Leon**, approved by the Regional Cabinet on 28 November 2018. This was a document analysing the situation of the region with regard to the seventeen Sustainable Development Goals (SDGs) adopted by the United Nations. It additionally put forward a set of regional objectives to contribute to the achievement of the SDGs, together with appropriate indicators for following up progress.

A los efectos de este documento, es interesante detenerse en los planteamientos referidos a los ODS 7, 11 y 13. En el primero de ellos, relativo específicamente a la energía, se plantea que en 2030 el 80% de la generación eléctrica en Castilla y León proceda de fuentes renovables, aumentando a su vez la calidad del suministro eléctrico. Para el segundo, que se refiere a las condiciones de las ciudades, se recogen medidas como mantener e incrementar las ayudas a la rehabilitación edificatoria y el programa de regeneración urbana, mejorar la ratio de zonas verdes en el interior de las ciudades (en especial en los barrios periféricos construidos entre 1950 y 1980) y revisar y actualizar los instrumentos de planeamiento a nivel tanto local como supra-local. Y en el último, que se refiere a la acción por el clima, se incluyen varias medidas orientadas al medio urbano, como difundir y promocionar la construcción sostenible, mejorar la eficiencia energética de los edificios mediante políticas de apoyo a la rehabilitación energética, promover la implantación de sistemas centralizados de calor y frío en los nuevos edificios (incluso con sistemas de “district heating”), desarrollar la normativa del planeamiento urbanístico en materia de sostenibilidad y accesibilidad y desarrollar proyectos piloto de rehabilitación y ordenación urbanística con criterios de excelencia desde el punto de vista de la sostenibilidad.

En relación con este último punto, recientemente se ha lanzado el **Acuerdo 26/2020, de 4 de junio, de la Junta de Castilla y León, por el que se aprueban medidas**

In relation to the present document, it is of interest to take a closer look at the approaches taken to SDGs 7, 11 and 13. The first of these related specifically to energy and proposed that by 2030 a proportion amounting to 80% of all the electricity generated in Castile and Leon should come from renewable sources, with a simultaneous improvement in the quality of the electricity supply. In respect of the second goal, referring to conditions in cities, measures were included such as maintaining and increasing subsidies for refurbishing buildings and for the programme of urban renewal, improving the proportion of green areas within cities, especially in the districts on the outskirts built between 1950 and 1980, and reviewing and updating planning tools at local and at higher level. For the third goal, relating to climate action, several measures were included that addressed the urban context, such as spreading and promoting sustainable construction, enhancing energy efficiency in buildings through policies supporting energy refurbishment, encouraging the installation of centralized heating and cooling systems in new buildings, up to and including systems for district heating, expanding town planning standards with regard to sustainability and accessibility, and undertaking pilot projects for urban renovation and planning with criteria of excellence from a sustainability viewpoint.

In relation to this last point, there has recently been **Agreement 26/2020 of 4 June 2020 by the Castile and Leon Regional Government, approving measures against**



contra el cambio climático en el ámbito de la Comunidad de Castilla y León. Este acuerdo se apoya en las directrices ya comentadas, y plantea un decálogo de medidas para la lucha contra el cambio climático en la región. En primer lugar, se contempla elaborar y tramitar un anteproyecto de **Ley de Cambio Climático y Transición Energética en Castilla y León**, en el que “se habrán de definir unos objetivos tanto de reducción de emisiones como de penetración de energías renovables y de mayor eficiencia en el uso de la energía”. Otra medida contempla “incrementar la producción de energía procedente de fuentes renovables y fomentar el autoconsumo eléctrico”, para lo que se prevé la aprobación de la Estrategia de Energía Térmica Renovable de Castilla y León, así como la actualización de la Estrategia de Eficiencia Energética que antes se ha comentado. Asimismo, en colaboración con los municipios de más de 10.000 habitantes, se promoverá “el desarrollo de áreas urbanas de cero/bajas emisiones, así como la mejora del rendimiento energético del actual parque de viviendas introduciendo energías renovables, y el uso de técnicas constructivas de alta eficiencia energética en los nuevos edificios”.

En definitiva, se puede concluir que, en los últimos años, Castilla y León se ha dotado de un marco regional compuesto tanto por textos normativos como por estrategias o documentos orientadores que constituye una base favorable para avanzar en la transición energética en las ciudades de la región. Sin embargo, se requiere que todos

climate change within Castile and Leon Region. This agreement is based on the guidelines just discussed, and puts forward a “Ten Commandments” of measures to fight climate change in the region. The first step contemplated is to draw up proposed legislation, a **Bill on Climate change and Energy Transition in Castile and Leon**, and put this into law. In this, there would be a requirement to define objectives both for reductions in emissions and for expanding renewable energies and greater efficiency in the use of energy. A further measure envisages an increase in the production of energy from renewable sources and encouragement for using electricity generated at home. This would require approval to be given for the Renewable Thermal Energy Strategy for Castile and Leon, together with an updating of the Energy Efficiency Strategy commented upon above. Likewise, in collaboration with municipalities having over 10,000 inhabitants, there would be promotion of the development of urban areas with low or no emissions, coupled with improvements in the energy performance of the current housing stock, introducing renewable energies, and the use of building techniques with high energy efficiency in new buildings.

Hence, it may be concluded that over recent years Castile and Leon has provided itself with a regional structure made up both of regulatory texts and of strategies or guideline documents constituting a favourable basis for progressing energy transition in the cities of the region. However, there is a

esos principios y criterios de sostenibilidad ambiental y energética expresados a nivel regional se concreten en medidas específicas y eficaces a escala local. Para ello, es conveniente analizar la situación actual, destacando los avances que se han producido en el ámbito local en los últimos años.

need for all these principles and criteria for environmental and energy sustainability stated at a regional level to be put into practice as specific and effective measures at the local scale. Thus, it is appropriate to investigate the current situation, highlighting advances that have been made at local levels in recent years.

## Acción local: planes y estrategias municipales

En paralelo al despliegue del marco regional que se acaba de comentar, las ciudades de Castilla y León también han avanzado en los últimos años en sus propios planes de lucha contra el cambio climático y de impulso de energías sostenibles. Vamos a reseñar algunos de los principales planes y estrategias aprobados en los últimos años por los Ayuntamientos de las ciudades de Castilla y León en desarrollo de sus propia agendas en materia de energía y clima.

### *Los Planes de Acción para la Energía Sostenible (PAES) aprobados por las ciudades de Castilla y León*

Los denominados Planes de Acción para la Energía Sostenible (PAES), luego denominados Planes de Acción para el Clima y la Energía Sostenible (PACES), se han convertido en los últimos años en la principal expresión, a nivel europeo, del compromiso local en la consecución de los objetivos marcados por la UE en relación con el cambio climático y la energía. Los *Sustainable Energy and Climate Action Plans* (SECAP), en su actual denominación en inglés, surgieron de la iniciativa del Pacto Europeo de los Alcaldes para el Clima y la Energía (*EU Covenant of Mayors for Climate & Energy*), que nació en el año 2008 como Pacto de los Alcaldes por una energía sostenible local

## Local Actions: Municipal Plans and Strategies

In parallel with the deployment of the regional framework just mentioned, the cities of Castile and Leon have also made advances in the last few years in their own plans for fighting climate change and boosting sustainable energies. Several of the main plans and strategies put in place in recent years by City Councils in Castile and Leon as they each developed an individual agenda for energy and climate will now be listed.

### *The Sustainable Energy Action Plans (SEAPs) Approved by Cities in Castile and Leon*

What were initially termed Sustainable Energy Action Plans (SEAPs), but then were renamed Sustainable Energy and Climate Action Plans (SECAPs), over the last few years have become the main form, Europe-wide, of local commitments to achieve the objectives laid down by the EU for climate change and energy. Sustainable Energy and Climate Action Plans (SECAPs), arose from the European Union initiative known as the Covenant of Mayors for Climate and Energy. This emerged in 2008 as a pact between mayors aimed at local sustainable energy, with the intention of bringing together local governments and involving them in attaining the EU's climate and energy objectives.

y cuyo objetivo fue reunir a los gobiernos locales e implicarles en la implantación de los objetivos en materia de clima y energía de la UE. Actualmente, casi 9.500 entidades locales de la UE, que representan a casi 240 millones de habitantes, se han unido a esta iniciativa, que ya se ha extendido más allá de sus fronteras.

Los firmantes del pacto, con horizonte 2050, asumen el objetivo de **“acelerar la descarbonización de sus territorios, fortalecer su capacidad para adaptarse a los impactos ineludibles del cambio climático y conseguir que sus ciudadanos disfruten de acceso a una energía segura, sostenible y asequible”**. Para ello, en un plazo de dos años desde su adhesión, se comprometen a elaborar y aprobar el citado PACES, que debe incluir un Inventario de Emisiones de Referencia, para realizar el seguimiento de las acciones de mitigación planteadas, y una Evaluación de los Riesgos y Vulnerabilidades Climáticas. Asimismo, puede incluir, o complementarse, con una estrategia de adaptación.

En lo tocante a España, alrededor de 2.500 municipios se han unido al pacto, aunque menos de dos tercios (algo más de 1.600) han enviado su correspondiente PACES. En el caso de Castilla y León, solo 26 municipios se han unido por el momento a esta iniciativa, incluyéndose entre ellos siete ciudades de la región: los cinco municipios más poblados (Valladolid, Burgos, Salamanca, León y Palencia) y dos pequeñas capitales (Ávila y Soria). Salvo Ávila, todos ellos han contado

At the present time, around 10,000 local government bodies in the EU, representing some 300 million inhabitants, have joined this initiative, which has even stretched out beyond the Union's frontiers.

The signatories of the covenant accepted the objective that by the timeline of 2050 they would hasten the decarbonization of their territories, increase resilience to prepare for unavoidable adverse impacts of climate change, and ensure access to secure, sustainable and affordable energy services for all. For this purpose, they committed themselves to submitting a SECAP within two years from a municipal council's decision to join the Covenant. This was to include a Baseline Emission Inventory, allowing the mitigation actions planned to be followed up, and a Climate Change Risk and Vulnerability Assessment. Similarly, it there could be an adaptation strategy incorporated into it, or this could be put forward in separate documentation.

In Spain, around 2,500 municipalities have joined the covenant, although fewer than 1,600 (just under two thirds) have actually submitted their SECAPs. In the case of Castile and Leon, just twenty-six municipalities have so far adhered to this initiative. Among these are seven cities in the region: the five most populous (Valladolid, Burgos, Salamanca, Leon and Palencia) and two smaller provincial capitals (Avila and Soria). Apart from Avila, all of these have counted on the Castile and Leon Regional Energy Board (EREN) as their covenant supporter.

con el Ente Regional de la Energía de Castilla y León (EREN) como entidad de soporte (*Covenant Supporter*).

Respecto a estas siete ciudades de la región, su situación se puede clasificar en dos grandes grupos. Por un lado, se sitúan las cuatro ciudades que se unieron antes al pacto (entre 2010, con Palencia como debutante, y 2013) y que ya han aprobado su correspondiente PAES (comenzando por Valladolid en 2012, seguida por Palencia, Ávila y Soria en 2015). Incluso una de ellas, Valladolid, ya ha enviado un primer informe de seguimiento. Por otro lado, las ciudades de León, Salamanca y Burgos se adhirieron al pacto más tardíamente (entre 2015 y 2017) y todavía no han llegado a aprobar el PACES, aunque ya han transcurrido en todos los casos los dos años establecidos como plazo. Mientras que las cuatro primeras ciudades plantearon sus PAES con un objetivo de reducción de sus emisiones de CO<sub>2</sub> en un 20% para el año 2020, las otras tres deberán plantear sus PACES con el horizonte de 2030, y especificando medidas de adaptación al cambio climático.

Por lo tanto, y como primera conclusión, se puede afirmar que **la iniciativa de los PACES tiene aún un amplio margen de despliegue en las ciudades de Castilla y León**, ya que menos de la mitad se han unido a ella, y de estas hay varias que no han acabado todavía de elaborar su plan. Difundir esta experiencia, en particular la de las ciudades de la región que ya disponen de plan, constituye por lo tanto un camino prometedor para avanzar

In respect of these seven cities in the region, their situations may be divided into two groupings. One contains the four cities which joined the initiative between 2010, when Palencia was the first to do so, and 2013, before the pact had fully gelled as part of the broader Global Covenant of Mayors. These precursors have already approved their SEAPs, starting with Valladolid in 2012, followed by Palencia, Avila and Soria in 2015. One of these, Valladolid, has even sent its first progress or monitoring report. In the other group, the cities of Leon, Salamanca and Burgos joined the pact later, between 2015 and 2017, and have yet to approve their SECAPs, even though the two-year time limit set for this has elapsed in all cases. Whilst the first four cities addressed their SEAPs to an objective for reduction in their carbon dioxide emissions of 20% by 2020, the remaining three must organize their SECAPs around a horizon of 2030, specifying measures for adaptation to climate change.

Thus, the first conclusion must be that **there is still ample room for expanding the SECAP initiative in the cities of Castile and Leon**, as under half have joined in, and of these there are several that have not yet completed the drawing up of their plans. Publicizing these experiences, especially those of cities in the region that already have a plan, hence constitutes a promising route for progressing the agenda for energy transition in urban environments in Castile and Leon. It would consolidate local commitments to this, and facilitate extension to other municipalities in the region. In consequence, details will

	PACTO COVENANT	PAES/PACES SEAP/SECAP	MONITOREO MONITORING
Municipios Municipalities	Fecha Adhesión Date Joined	Fecha Aprobación Date Approved	Fecha Envío Date Submitted
Palencia	08/07/2010	05/02/2015	06/02/2015
Valladolid	01/04/2011	29/06/2012	ND 17/09/2019
Soria	14/03/2013	05/06/2015	18/11/2015
Ávila	29/11/2013	27/02/2015	27/02/2015
León	04/12/2015	-	-
Salamanca	30/12/2016	-	-
Burgos	10/11/2017	-	-

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Pacto Europeo de los Alcaldes para el Clima y la Energía (2020).

Source: Drawn Up by the Authors with Data from the Covenant of Mayors for Climate and Energy (2020).

en la agenda de la transición energética en el medio urbano de Castilla y León, consolidando así el compromiso local a este respecto, y facilitando su extensión a otros municipios de la región. En consecuencia, se van a reseñar a continuación los principales planteamientos y contenidos de los PAES de Valladolid, Palencia, Ávila y Soria.

El **PAES de Valladolid** fue el primero en ser aprobado por una ciudad de Castilla y León, en junio de 2012, poco más de un año después de la adhesión de Valladolid al pacto. Señalando como antecedentes la creación en 1995 de la Agencia Energética Municipal de Valladolid (AEMVA) y el desarrollo posterior del Plan Energético Municipal de Valladolid, así como diversas iniciativas en materia de energía, este PAES toma como referencia el año 2010 para realizar el inventario de emisiones de gases de efecto invernadero,

be given hereafter of the main approaches and contents to be found in the Valladolid, Palencia, Avila and Soria SEAPs.

The **Valladolid SEAP** was the first to be approved by a city in Castile and Leon, in June 2012, barely over a year after Valladolid joined the Covenant. Noting as forerunners the creation in 1995 of the Valladolid Municipal Energy Agency (AEMVA) and the later development of the Valladolid Municipal Energy Plan, together with various other initiatives relating to energy, this SEAP took 2010 as its baseline for the inventory of greenhouse gas emissions. It recorded a total of 1.829 million tonnes of carbon dioxide (t CO<sub>2</sub>) and a rate of 5.692 t CO<sub>2</sub> per inhabitant, making a commitment to reduce this to 4.503 t CO<sub>2</sub> per inhabitant by 2020.

To achieve this reduction in emissions, the SEAP combined long-term approaches with a

registrándose un total de 1,829 millones de t CO<sub>2</sub> y una ratio de 5,692 t CO<sub>2</sub> por habitante, y se asume el compromiso de reducir las a 4,503 t CO<sub>2</sub> por habitante en el año 2020.

Para conseguir esta reducción de emisiones, el PAES combina la visión a largo plazo, con el horizonte final de 2020, y una serie de medidas a corto plazo, para aplicar en periodos más breves. Todo ello se articula en una serie de objetivos que se organizan en dos grandes grupos: los correspondientes a la propia administración municipal y el resto.

Respecto al propio Ayuntamiento, el PAES plantea diez objetivos: modificación de los actuales patrones de movilidad interna; reducción progresiva del consumo de energía eléctrica por los sistemas de iluminación interior; reducción del consumo de energía del Alumbrado Público en un 75% global; reducir el consumo de energía del alumbrado ornamental en un 60% global; evolución de los actuales sistemas térmicos hacia el uso de biomasa de origen local como combustible en edificios administrativos; evolución de los actuales sistemas térmicos hacia el uso de biomasa de origen local como combustible en edificios administrativos, con apoyo solar térmico; incremento de la dependencia solar para la climatización y calentamiento de edificios de carácter polideportivo; reducir la dependencia exterior en el consumo de energía primaria, a través de energía solar fotovoltaica; mejora de la velocidad comercial del transporte público e incorporación del área metropolitana al sistema general de

final horizon of 2020, and a series of shorter-term measures, covering less extensive periods. All of this was built around a set of objectives split into two groupings: those to be addressed by the municipal authorities themselves, and the remainder.

As for the City Council itself, the SEAP set ten objectives. One was modification of current patterns of internal mobility, another a progressive reduction in electricity consumption of interior lighting systems. A third sought to reduce power consumption by street-lighting by 75% overall, while use of energy for ornamental lighting was to drop by 60% overall. Further aims included a change in present heating systems in administrative buildings, so that they employed biomass of local origin as fuel, with a second strand likewise directed at this, but with supplementation from solar heating. Then there was a planned increase in solar power for cooling and heating sports installations, and a reduction in dependence upon primary energy from external sources thanks to solar panels generating electricity. There was also the aim of improving the speed of circulation of public transport and incorporating the metropolitan area into the general public transport system, which would be accompanied by a reduction in overall traffic flows by 5% each year from 2013 to 2016.

With regard to other agents, the SEAP proposed a further eight objectives. One was to reduce the carbon footprint from burning fossil fuels in official buildings by



transporte público; y reducción del flujo de tráfico en un 5% anual entre 2013 y 2016.

En lo tocante a otros agentes, el PAES propone otros ocho objetivos: reducir la huella de carbono procedente del quemado de combustibles fósiles en edificios oficiales en un 5% anual entre 2014 y 2020; reducción progresiva del consumo de energía eléctrica por los sistemas de iluminación interior en edificios públicos; reducir en un 50% las necesidades de desplazamiento de personal entre los edificios institucionales; reducción de los consumos de energía primaria empleados en calefacción en el sector residencial en un 20% sobre el año de referencia; reducción del consumo de energía eléctrica en viviendas y domicilios en un 30%; reducción de la energía eléctrica consumida por el comercio en sistemas de iluminación en un 50%; reducción de la energía eléctrica consumida por el sector hostelero en sistemas de iluminación en un 30%; y reducción del consumo de combustibles fósiles por parte de los sistemas logísticos locales.

Se puede en todo ello observar que este PAES plantea tres grandes campos de actuación: edificación (reducción de consumo de energía térmica y eléctrica, e incorporación de renovables), movilidad (transporte público, logística) y vías públicas (alumbrado). Los objetivos se trasladan a diversas medidas y propuestas, para cuyo despliegue se estimó una necesidad de inversión de 14,5 millones de euros a cargo del Ayuntamiento de Valladolid y de 3,4 millones de euros a cargo

5% annually between 2014 and 2020, with another being a progressive decrease in the consumption of electric power by interior lighting systems in public blocks, and a third a 50% decrease in the need for staff to move around between institutional sites. A further strand was a reduction in the consumption of primary energy for heating in the residential sector by 20% relative to the baseline year, with a further element being a decrease in the amount of electricity used in homes and dwellings by 30%. Next, there was the intention to reduce amount of electric power used by shops for lighting by 50%, together with a decrease of the same sort in the hotel and catering trade by 30%. Finally, there was to be a reduction in the utilization of fossil fuels by local logistical systems.

It may be seen from all the above that this SEAP addressed three major fields of action. One related to buildings, where there was to be reduced consumption of heating and electric power, and the incorporation of renewable energy. Another was mobility, relating to public transport and logistics, and the third had to do with streets, and in particular their lighting. These objectives translated into a range of measures and proposals, deployment of which was estimated to require an investment of 14.5 million euro by the Valladolid City Council and of 3.4 million euro by other agents, this latter sum covering only a small part of the measures envisaged. In September 2019, the Valladolid City Council submitted monitoring data for its SEAP which included a figure for greenhouse gas emissions in 2018 of almost

del resto de agentes, esta última abarcando solo una pequeña parte de las medidas planteadas. En septiembre de 2019, el Ayuntamiento de Valladolid envió una serie de datos de seguimiento del PAES entre los que se recogen unas emisiones de gases de efecto invernadero (en 2018) de casi 1,125 millones de t CO<sub>2</sub>, es decir, una ratio de unas 3,75 t CO<sub>2</sub> por habitante, por debajo del objetivo planteado para 2020.

El segundo plan aprobado por una ciudad de Castilla y León fue el **PAES de Palencia**, en febrero de 2015, casi cinco años después de la adhesión al pacto de la ciudad. Tras reseñar el marco internacional y español y señalar las iniciativas municipales en materia de energía y clima, se aporta el correspondiente inventario de emisiones de gases de efecto invernadero, que arroja un total de casi 250.000 t CO<sub>2</sub> emitidas en 2010, lo que equivale a una ratio de 3,00 t CO<sub>2</sub> por habitante. En consecuencia, para el cumplimiento del pacto se propone una reducción de 0,60 t CO<sub>2</sub> por habitante para 2020, un objetivo que se alcanzaría en dos tiempos. Por un lado, las medidas ya incluidas en el PAES contemplan una reducción de 0,38 t CO<sub>2</sub>, mientras que en una posterior revisión se introducirían nuevas medidas que faciliten la reducción restante, de 0,22 t CO<sub>2</sub>.

En el caso del PAES de Palencia, y a diferencia del de Valladolid, sólo se contemplan medidas que impliquen una intervención del Ayuntamiento, ya sean actuaciones en ámbitos de su competencia directa o medidas de fomento o regulación destinadas

1.125 million t CO<sub>2</sub>, in other words, a rate of around 3.75 t CO<sub>2</sub> per inhabitant, lower than the target for 2020.

The second plan approved by a city in Castile and Leon was the **Palencia SEAP**, dating from February 2015, almost five years after the city joined the Covenant. It outlined the international and the Spanish situation, and listed municipal initiatives relating to energy and climate. Thereafter it provided the required inventory of greenhouse gas emissions, with a total of nearly 250,000 t CO<sub>2</sub> emitted in 2010, equivalent to a rate of 3.00 t CO<sub>2</sub> per inhabitant. In consequence, in order to achieve compliance with the pact it proposed a reduction of 0.60 t CO<sub>2</sub> per inhabitant by 2020, this being an objective to be attained in two stages. Firstly, measures already included in the SEAP envisaged a reduction of 0.38 t CO<sub>2</sub>, while a second tranche would bring in further measures facilitating the remaining reduction required of 0.22 t CO<sub>2</sub>.

In the case of the Palencia SEAP, unlike Valladolid's, only measures involving intervention by the City Council were considered, whether actions in areas for which it was directly responsible or steps to encourage or to regulate affecting other sectors. In particular, the SEAP contained a total of twenty-two measures. These were organized under eleven headings: public lighting, public buildings, municipal vehicle fleet, public transport, private transport, residential buildings, tertiary sector, industry and carbon sinks. The four areas most

a otros sectores. En concreto, el PAES recoge un total de 22 medidas organizadas en 11 ámbitos: alumbrado público, edificios públicos, flota municipal, transporte público, transporte privado, edificios residenciales, sector terciario, industria y sumideros de carbono. Los cuatro ámbitos que más directamente dependen del Ayuntamiento (alumbrado, edificios y transporte públicos, y flota municipal) incluyen nueve medidas, aunque solo aportan una reducción de 0,033 t CO<sub>2</sub> por habitante. Ello se complementa con la creación de zonas verdes, que contribuirían como sumideros de carbono a la reducción de 1.600 t CO<sub>2</sub> en 2020. Al transporte privado se dirigen otras ocho medidas (más de un tercio del total) que aportarían una reducción de 0,120 t CO<sub>2</sub> por habitante, considerándose una incidencia municipal media a través de políticas de movilidad sostenible (ampliación de carriles bici, creación de itinerarios peatonales y aparcamientos disuasorios, planes de impulso del vehículo eléctrico, etc.). Finalmente, las cuatro medidas restantes se dirigen al sector residencial (programas de fomento de la rehabilitación de viviendas y de la eficiencia energética en los hogares) y al sector servicios e industria (campañas de concienciación), reconociéndose una incidencia municipal baja. Por ello, aquí se aspira a una reducción de emisiones de un 7% frente al 45% de los dos grupos anteriores, aunque, dado el peso de estos sectores en el conjunto de emisiones, ello representa más de la mitad del objetivo a corto plazo (0,205 t CO<sub>2</sub> por habitante).

directly dependent on the City Council, lighting, public buildings and transport, and municipal vehicles, included nine measures, but offered a reduction of only 0.033 t CO<sub>2</sub> per inhabitant. This was to be complemented by the creation of green areas to act as carbon sinks so as to achieve an overall reduction of 1,600 t CO<sub>2</sub> in 2020. Private transport was the object of another eight measures, more than a third of the total proposals, which would provide a reduction of 0.120 t CO<sub>2</sub> per inhabitant, with municipal involvement being limited but not negligible, taking the shape of policies for sustainable mobility. These included extending bicycle lanes, creating pedestrian routes, setting up park-and-ride facilities, plans for encouraging electric vehicle use, and the like. Finally, the four remaining measures were directed towards the residential sector, in the form of programmes fostering the rehabilitation of housing and energy efficiency in homes, and at the service and industrial sectors, with awareness-raising campaigns, it being recognized that municipal input here would be low. Hence, in these areas the aspiration was to reach a 7% reduction in emissions, as contrasted with the 45% from the other two groups of measures. All the same, thanks to the weight of these sectors in overall emissions, this would represent more than half of the short-term objective of 0.205 t CO<sub>2</sub> per inhabitant.

The SEAP envisaged an investment of nearly 26 million euro, of which 10 million, around 40%, was intended for programmes encouraging the refurbishment of housing.

El PAES contempla una inversión de casi 26 millones de euros, de los que 10 millones (casi el 40%) se destinan a los programas de fomento de la rehabilitación de viviendas. Otros 4,2 millones se destinan a la sustitución de los 14 autobuses de la flota municipal, propulsados con diésel, por nuevos modelos híbridos. En resumen, el PAES de Palencia se caracteriza por centrarse en la acción del Ayuntamiento, ya sea directa o indirecta, insistiendo por lo demás en los mismos campos de acción que el de Valladolid, aunque con particular protagonismo de las medidas relacionadas con la movilidad urbana.

Casi al mismo tiempo que el de Palencia se aprobó el **PAES de Ávila**, dentro de los dos años de plazo tras su adhesión al pacto a finales de 2013. La estructura del documento es muy similar a los dos que ya se han reseñado, destacando aquí la vinculación que se establece con la denominada “Hoja de Ruta Smart City Ávila 2020”, elaborada en 2014 en forma de plan operativo articulado en tres grandes grupos de proyectos e iniciativas, orientándose el segundo de ellos a las infraestructuras de telecomunicaciones, movilidad y transporte y eficiencia energética. Tal y como corresponde, el PAES parte de la determinación de los consumos energéticos y las emisiones de CO<sub>2</sub> en la ciudad, con vistas a la reducción en un 20% de estas últimas para el año 2020. En este caso se toma 2013 como año de referencia, registrándose unas emisiones totales de casi 311.000 t CO<sub>2</sub>, equivalentes a una ratio de 5,25 t CO<sub>2</sub> por habitante. De ellas, un tercio

Another 4.2 million were destined to pay for replacing the fourteen diesel buses in the Council fleet with new, hybrid vehicles. In brief, the Palencia SEAP was characterized by its concentration on the actions of the City Council, whether direct or indirect, stressing the same general lines of action as in Valladolid, although giving particular prominence to measures relating to urban mobility.

Almost simultaneously with Palencia, approval was given for the **Avila SEAP**, within the two-year time limit from the city joining the pact at the end of 2013. The structure of the document was very similar to those already adumbrated, but in this case there is a noteworthy connection to what was called the Avila 2020 Smart City Roadmap, formulated in 2014 in the shape of an operational plan organized around three large groupings of projects and initiatives, the second of which was aimed at infrastructures for telecommunications, mobility and transport, and energy efficiency. As required, the SEAP started by determining energy consumption and carbon dioxide emissions in the city, with the aim of reducing the latter by 20% by 2020. In this instance 2013 was taken as the reference year, in which total emissions of nearly 311,000 t CO<sub>2</sub> were recorded, equating to a rate of 5.25 t CO<sub>2</sub> per inhabitant. Of these, one third were due to residential buildings and very nearly 28% to private and commercial transport. As in the previous SEAPs, it was observed that direct impacts from municipal action would be very limited, although stress was laid on the

se deben a los edificios residenciales y casi un 28% al transporte privado y comercial. Al igual que en los PAES anteriores, se observa que la incidencia que pueda tener la acción municipal directa es muy limitada, aunque se subraya la importancia de su condición ejemplarizante y estimulante para la iniciativa privada.

Pasando a la estrategia de reducción, el PAES de Ávila señala en primer lugar seis líneas estratégicas: eficiencia energética (uso de tecnologías más eficientes), movilidad sostenible (transporte público, vehículos más eficientes), energías renovables (producción local), residuos (mejora en la gestión), agua (ahorro) y reforestación (parcelas municipales). Seguidamente, las acciones concretas de reducción de emisiones se agrupan en tres grandes sectores: edificios, equipamiento/instalaciones e industria; transporte; y producción local de electricidad. El primer sector contempla cinco ámbitos: edificios municipales (8 medidas), edificios terciarios no municipales (2 medidas), edificios residenciales (8 medidas), alumbrado público municipal (1 medida) e industria. El segundo incluye tres ámbitos: flota municipal (2 medidas), transporte público (2 medidas) y transporte privado y comercial (6 medidas). Finalmente, el tercero contempla cuatro ámbitos (energía hidroeléctrica, eólica, fotovoltaica y cogeneración) y una sola medida.

En total, el PAES de Ávila propone 12 ámbitos y 30 medidas de actuación, destacando numéricamente las referidas a los edificios

importance of the Council as an exemplary case and a stimulus for private initiatives.

With regard to reduction strategies, the Avila SEAP highlighted six lines of operation: energy efficiency through the use of more effective technologies, sustainable mobility with improved public transport and more efficient vehicles, renewable energies with local generation, improvements in the management of waste, water saving, and reforestation of plots of municipal land. It next grouped concrete actions for reducing emissions into three large sectors: buildings with their equipment or installations and industry; transport; and local production of electricity. The first sector envisaged five fields: municipal buildings with eight measures proposed, non-municipal tertiary structures addressed by two measures, housing with eight measures, municipal public lighting with one measure, and industry. The second looked at three areas: the municipal vehicle fleet as the subject of two measures, public transport with two, and private and commercial transport with six measures. The final sector envisaged four areas for action, all to do with power generation, hydro-electric, wind, solar electricity, and co-generation, with a single measure.

In total, the Avila SEAP proposed twelve fields and thirty measures for action, the most numerous referring to municipal and residential buildings, and to private transport. In respect of municipal buildings, a budget of 1.5 million euro was set aside,

municipales y residenciales, y al transporte privado. Respecto a los edificios municipales, se reserva un presupuesto de 1,5 millones de euros, destinados fundamentalmente a renovar equipos de iluminación y calefacción y a la mejora del aislamiento térmico, mientras que en el caso de las viviendas solo se contemplan campañas de sensibilización y fomento, con un presupuesto total de 43.000 euros. Estas campañas también se proponen respecto al transporte privado, aunque se añaden dos medidas adicionales: la creación de un servicio de *carsharing* (se mencionan los habituales desplazamientos laborales a Madrid), con un presupuesto de 80.000 euros; y sobre todo el despliegue del Plan de Movilidad Urbana Sostenible, medida que acumula el grueso de la inversión prevista en el PAES, con 20 millones de euros. En términos de inversión, también destacan la renovación de las luminarias de los equipos de alumbrado público (10 millones de euros) y la renovación de la flota municipal de autobuses (2,6 millones de euros).

Con todas estas medidas se pretende conseguir para 2020 una reducción de algo más de 62.000 t CO<sub>2</sub> por año, alcanzándose así el objetivo del 20% respecto al año base. Sin embargo, el 90% de este objetivo se asigna, casi a partes iguales, a la edificación residencial y el transporte privado, causantes del grueso de las emisiones, pero donde la acción municipal es indirecta. Este planteamiento sí casa, en términos presupuestarios, en lo referente al transporte privado, pero no en el caso del sector residencial, con una inversión muy reducida,

fundamentalmente for renovating heating and lighting equipment, and improving insulation, whilst in the case of housing all that was envisaged was campaigns to raise awareness and encourage interest, with a total budget of 43,000 euro. Similar campaigns were also proposed with regard to private transport, although two further more specific measures were added. One was the setting up of arrangements for car-sharing, with mention being made of the common practice of driving as far as Madrid to work, this being assigned funding of 80,000 euro. Above all, though, there was the Sustainable Urban Mobility Plan, a measure receiving the vast bulk of the investment foreseen in the SEAP, 20 million euro. In terms of investment, large amounts also went to replacement of the lamps in the public street-lighting system, involving 10 million euro, and renewal of the municipal bus fleet, at a cost of 2.6 million euro.

With all these measures the intention was to achieve by 2020 a reduction of something over 62,000 t CO<sub>2</sub> per year, so as to attain the objective of 20% relative to the base year. However, 90% of this objective was assigned, more or less half and half, to residential buildings and private transport, causing the major portion of all emissions, but fields where municipal action would necessarily be indirect. The approach taken did to some small extent provide funding relating to private transport. However, this was not the case for the residential sector, which was assigned an extremely small investment, a long way, for example, from the 10 million



alejada por ejemplo de los 10 millones de euros que el PAES de Palencia destinaba al fomento de la rehabilitación de viviendas.

Finalmente, el último plan aprobado de una ciudad de la región es el **PAES de Soria**, que lo hizo pocas semanas después de Palencia y Ávila y tras poco más de dos años de su adhesión al pacto. En este caso cabe resaltar que no se establece un presupuesto específico para el PAES, sino que los recursos financieros necesarios se obtienen del presupuesto municipal, de fondos europeos y, también, de la colaboración público-privada, a través de sociedades mixtas o de empresas de servicios energéticos. Respecto a las últimas, se menciona específicamente a “REBI Recursos de la Biomasa” y el proyecto de desarrollo de un *District Heating* en una parte de la ciudad. Pasando al inventario de referencia de emisiones, se toma 2012 como año de referencia, para el que se establecen unas emisiones totales de algo más de 137.000 t CO<sub>2</sub>, lo que representa una ratio de 3,45 t CO<sub>2</sub> por habitante. En el caso de Soria, la gran mayoría de estas emisiones (más del 60%) proceden del sector residencial, destacando la escasa contribución del sector transporte (un 13%), por debajo incluso de las emisiones procedentes del sector servicios.

Partiendo de estos datos, el PAES planea la reducción en un 20% de las emisiones de CO<sub>2</sub> (en concreto, casi 27.600 t), pero también propone otros objetivos complementarios, como elevar esa reducción al 50% en lo tocante directamente al Ayuntamiento,

euro that the Palencia SEAP dedicated to stimulating the rehabilitation of housing.

Finally, the latest plan approved by a city in the region was the **Soria SEAP**, only a few weeks after Palencia and Avila and just over two years from joining the pact. In this instance it is noteworthy that no earmarked budget was set aside for the SEAP, with the necessary financial resources expected to come from the general municipal budget, from European funds and from public-private collaboration, through joint companies or enterprises for energy services. In respect of these latter, there was specific mention of REBI (*Recursos de la Biomasa*), a firm dealing in biomass energy, and of a project to develop district heating in one part of the city. In the baseline emission inventory, 2012 was taken as the reference year, with total emissions recorded at just above 137,000 t CO<sub>2</sub>, representing a rate of 3.45 t CO<sub>2</sub> per inhabitant. In the case of Soria, the greater part of these emissions, more than 60%, came from the residential sector, the contribution of the transport sector being strikingly small, at 13%, lower even than the emissions proceeding from the services sector.

Taking these data as its starting point, the SEAP planned a reduction of 20% in emissions of CO<sub>2</sub>, specifically, almost 27,600 tonnes, but also put forward complementary aims, like increasing this reduction to 50% in what directly concerned the City Council, or replacing 20% of the use of fossil fuels with biofuels obtained from sustainable woodland

o la sustitución en un 20% del uso de combustibles fósiles por biocombustibles procedentes de la gestión forestal sostenible. Para la consecución de estos objetivos, el PAES propone 18 medidas distribuidas en cinco grandes sectores: edificios municipales, servicios municipales, sector terciario, edificios residenciales y transporte. Entre ellas aparecen algunas ya mencionadas en los PAES de las otras ciudades, como la sustitución de las luminarias para alumbrado público o la renovación de la flota de vehículos municipales, buscando en ambos casos alternativas más eficientes, pero en este caso destaca por encima de todas la que ya se ha citado anteriormente: el desarrollo de una red de calor alimentada con biomasa, a la que se asigna nada menos que el 83% de la reducción total de emisiones proyectada por el PAES (casi 23.000 t CO<sub>2</sub>). En concreto se plantea una red que sirva a casi todos los edificios municipales y a otros edificios públicos, pero también a 3.000 viviendas, que como ya se ha mencionado suponen el grueso de las emisiones de gases de efecto invernadero en Soria, ambicionándose en este sector una reducción de casi un 21%.

El despliegue de esta red concentra buena parte de la inversión prevista, superando los dos millones de euros, algo por debajo de los 2,6 millones reservados para la peatonalización del centro urbano (aunque la reducción de emisiones es mucho menor, de solo 1.500 t CO<sub>2</sub>). En definitiva, el PAES de Soria diagnostica que el grueso de las emisiones de CO<sub>2</sub> en la ciudad proceden de las viviendas, y concentra la acción en

management. To attain these objectives, the SEAPs proposed eighteen measures spread over five large sectors, municipal edifices, council services, the tertiary sector, residential buildings, and transport. Of these, some had already been mentioned in the SEAPs of the other cities, like changing the lamps used in street-lighting or replacing the municipal vehicle fleet, in both cases seeking out more efficient alternatives. However, in this city the element given the most prominence, more so than anywhere else, was as quoted above: the development of a heating network fuelled with biomass, to which no less than 83% of the overall reduction in emissions projected by the SEAP was assigned, almost 23,000 t CO<sub>2</sub>. In particular, the plan was for a network serving almost all the municipal and other public buildings, but also 3,000 homes. As mentioned previously, domestic heating accounts for the bulk of the emissions of greenhouse gases in Soria, so that the ambition was to reach a reduction of nearly 21% in this sector.

Installation of this network took up a good deal of the investment envisaged, exceeding 2 million euro, though somewhat less than the 2.6 million set aside for pedestrianizing the city centre, even if the reduction in emissions from this would be much smaller, only 1,500 t CO<sub>2</sub>. To sum up, the Soria SEAP diagnosed the bulk of CO<sub>2</sub> emissions in the city as coming from housing, and concentrated its actions on a proposal directly impacting on this sector, but having municipal support. Indeed, the City Council

una propuesta que incide directamente en ese sector, pero contando para ello con el respaldo municipal. De hecho, el Ayuntamiento presenta este proyecto de red, que se comentará con detalle más adelante, como la acción clave del PAES en su ficha dentro del inventario web del Pacto de los Alcaldes.

### *Los Planes de Acción para el Clima y la Energía Sostenible (PACES) en proceso de elaboración en las ciudades de la región*

Una vez comentados estos cuatro PAES, elaborados y aprobados ya hace varios años, conviene reseñar brevemente en qué situación se encuentran los PACES, aún en elaboración, de las otras tres ciudades de la región que se han adherido al pacto: León, Salamanca y Burgos. Como evolución de los PAES, en los PACES se establece una vinculación más clara con el cambio climático, exigiéndose una estrategia de adaptación, además de los compromisos de reducción de emisiones, en este caso con el horizonte de 2030 y un porcentaje mínimo del 40%.

Comenzando por el **PACES de León**, su proceso de elaboración, que se ha articulado en fases, se encuentra avanzado y próximo a su finalización, aunque con bastante retraso respecto al plazo fijado en el Pacto de los Alcaldes, ya que su adhesión se produjo a finales de 2015. Cuando ya habían transcurrido los dos años del plazo máximo establecido, a finales de 2017, el

presented this project for a network, to be discussed in more detail below, as the key action in the SEAP in its entry in the web inventory of the Covenant of Mayors.

### *Sustainable Energy and Climate Action Plans (SECAPs) Being Drafted in Cities in the Region*

Now that the four SEAPs, drawn up and approved some years ago, have been commented upon, it is the moment to give a brief account of the state of play regarding the SECAPs that are still being drafted in the three remaining cities in the region that have joined the pact: Leon, Salamanca and Burgos. As a development from SEAPs, SECAPs establish a closer link with climate change, requiring an adaptation strategy as well as commitments to reduce emissions, a strand which in this case has a 2030 horizon and a minimum percentage of 40%.

To begin with the **Leon SECAP**, the process of drafting it, which is being done by phases, is at an advanced stage and close to completion, although with quite a delay relative to the time limits set in the Covenant of Mayors, since the city joined this pact at the end of 2015. When the two years, which are the maximum time allowed for the purpose, ran out in late 2017, the City Council presented an inventory of emissions for the municipality of Leon covering the years 2015 and 2016. This inventory indicated total emissions of nearly 755,000 t CO<sub>2</sub> in 2015 and well-nigh

Ayuntamiento presentó el inventario de emisiones del municipio de León para los años 2015 y 2016. El inventario recoge unas emisiones totales de casi 755.000 t CO<sub>2</sub> en 2015 y de casi 790.000 t CO<sub>2</sub> en 2016, equivalentes a una ratio de 5,90 y de 6,25 t CO<sub>2</sub> por habitante, las más elevadas de las reseñadas hasta ahora en las ciudades de la región. En el caso de León destaca la notable contribución del sector transporte, causante de alrededor de un 35% de las emisiones totales, así como las debidas a la industria.

Al mismo tiempo, aunque no forma parte de la metodología del PACES, el Ayuntamiento presentó un cálculo de su propia huella de carbono, que para 2016 ascendió a algo más de 8.000 t CO<sub>2</sub> en emisiones directas (derivadas del transporte, instalaciones fijas y fugas en equipos de calefacción o refrigeración) y de algo más de 3.000 t CO<sub>2</sub> en emisiones indirectas (derivadas de la generación de la electricidad que utiliza). El cálculo se acompaña de un plan de mejora que plantea su reducción en un 30% para el año 2030, a través de 32 medidas distribuidas en ocho grupos: mejora de la envolvente de los edificios, iluminación, climatización, equipos, otras medidas relacionadas con la energía, transporte, medidas genéricas y residuos. Este mismo informe se volvió a elaborar para los años 2017 y 2018, registrándose un incremento hasta un total de algo más de 13.600 t CO<sub>2</sub> en 2017 y de casi 14.500 t CO<sub>2</sub> en 2018. En este caso, también se realizó el cálculo (según la metodología del PACES) para el conjunto del municipio, detectándose una cierta reducción respecto

790.000 t CO<sub>2</sub> in 2016, equivalent to rates of 5.90 t CO<sub>2</sub> and of 6.25 t CO<sub>2</sub> per inhabitant, the highest stated so far in any of the cities in the region. In Leon's case, it was striking how there was a major contribution from the transport sector, causing around 35% of overall emissions, as well as from industry.

At the same time, although this is not a required part of the SECAP methodology, the City Council presented a calculation of its own carbon footprint, which in 2016 came to somewhat more than 8,000 t CO<sub>2</sub> in direct emissions arising from transport, fixed installations and leaks in heating and cooling equipment. To this must be added rather more than 3,000 t CO<sub>2</sub> in indirect emissions caused during the generation of the electricity it utilizes. The calculation was accompanied by a plan for improvements suggesting a reduction of 30% in this by 2030, through thirty-two measures distributed over eight groups. These comprised improvements to the shells of buildings; lighting, heating and cooling; equipment; other energy-related; transport; generic measures; and waste management. A similar report was produced for the years 2017 and 2018, with a recorded increase to totals of rather more than 13,600 t CO<sub>2</sub> in 2017 and of almost 14,500 t CO<sub>2</sub> in 2018. Here, too, calculations in accordance with the SECAP methodology were made to cover the whole of the municipality. A certain reduction was detected relative to the data from the previous inventory, as amounts emitted were more than 758,000 t CO<sub>2</sub> in 2017 and almost 727,000 t CO<sub>2</sub> in 2018. Similarly, an emission

a los datos del inventario antes citado: más de 758.000 t CO<sub>2</sub> en 2017 y casi 727.000 t CO<sub>2</sub> en 2018. Asimismo, se plantea un plan de reducción de emisiones con 15 medidas entre las que, además de la sustitución de equipos, se proponen actuaciones como la implantación de zonas 30 o el incremento de zonas verdes.

Complementando a estos documentos, el Ayuntamiento presentó a principios de 2019 un informe de evaluación de riesgos y vulnerabilidades climáticos del municipio, incluyendo las medidas de adaptación que deben estar presentes en los PACES. Tras analizar el escenario base y establecer una serie de proyecciones climáticas, el documento señala al frío extremo, las inundaciones, las sequías y los incendios como los riesgos actualmente más relevantes en la ciudad, con un nivel moderado, y prevé un aumento de los tres últimos a corto plazo. En lo tocante a las vulnerabilidades, se reseñan las de índole socioeconómica y física y medioambiental, así como los impactos previstos, destacando los relativos a la energía y el agua, para los que se prevén impactos moderados a corto plazo (deterioro de las infraestructuras, cortes de suministro, etc.). Con un nivel de impacto igualmente moderado, pero a medio plazo, se apunta a los edificios (deterioro, mayores necesidades de climatización), al medio ambiente y la biodiversidad (plagas) y a la salud (nuevas enfermedades). Finalmente, a partir de ello se plantean 25 medidas de adaptación distribuidas en 10 grupos: edificios (centradas en la rehabilitación,

reduction plan was put forward, containing fifteen measures. Among these, apart from replacement of equipment, actions were proposed like the establishment of zones with a thirty kilometre per hour speed limit, or an increase in green areas.

As a complement to these documents, the City Council presented in early 2019 a report assessing climatic risks and vulnerabilities in the municipality, including the adaptation measures that should be present in SECAPs. After considering the baseline scenario and laying down a series of climate projections, the document pointed to extreme cold, flooding, droughts and fires as the risks at present of most relevance to the city, although at a moderate level, but foresaw an upswing in the last three over the short term. In regard of vulnerabilities, it pointed out those of a socio-economic, physical and environmental nature, as also the foreseeable impacts, highlighting those related to energy and water, for which it could be predicted that there might be moderate impacts over the short term, in the shape of harm to infrastructures, supply interruptions, and so forth. With a similar moderate level of impact, over the medium term, there might be vulnerability in buildings, in the form of damage or the greater need for air conditioning, in the environment and biodiversity, relating to pests, and in health, if new diseases appear. Finally, from all this, twenty-five adaptation measures were put forward, distributed over ten groups: buildings (with a concentration on refurbishment and proposals for a yearly

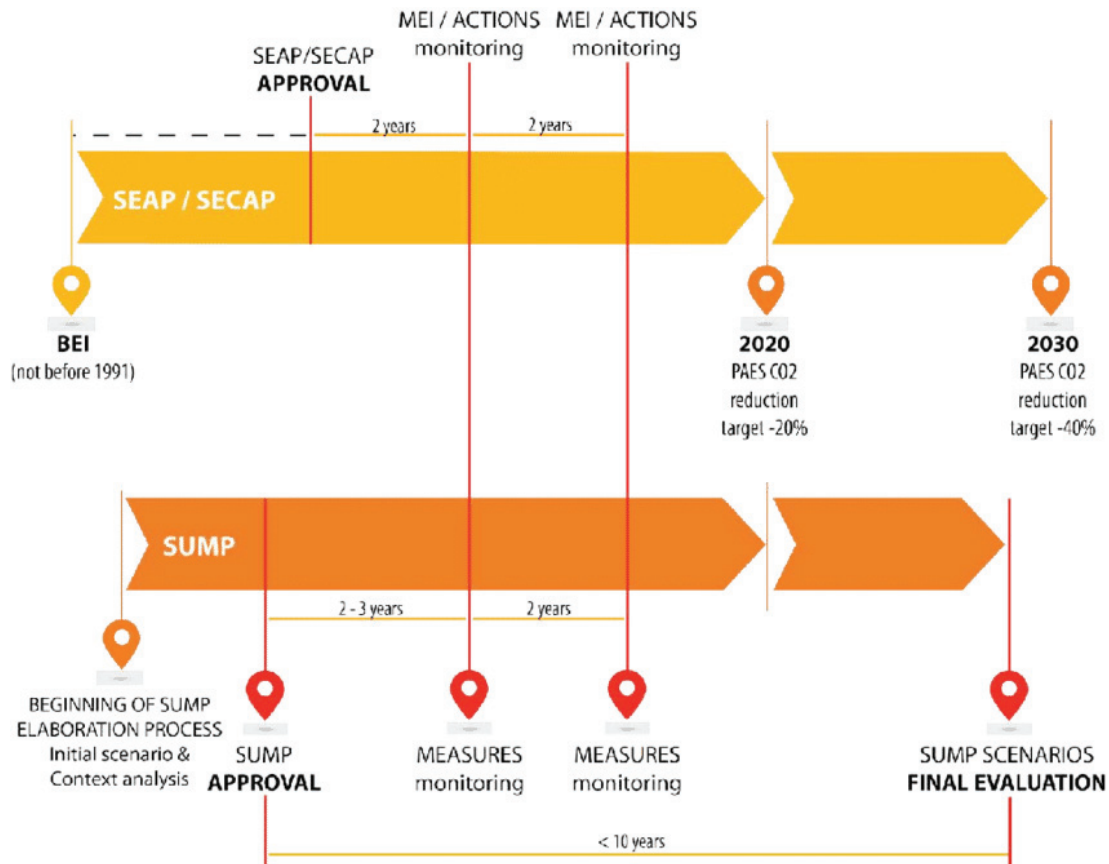
proponiéndose una inversión de 650.000 € por año), transporte, energía, agua, residuos, agricultura y silvicultura, medio ambiente y biodiversidad (estrategia de adaptación de la gestión de parques y jardines), salud, protección civil y emergencias y otros.

La última fase en este proceso se puso en marcha en septiembre de 2019, cuando el Ayuntamiento licitó una asistencia técnica de triple finalidad: la actualización del Plan Integral de Movilidad Urbana Sostenible (PIMUS) y la redacción de un Plan Director de Transportes y del PACES del municipio. Por un lado, es interesante la vinculación que se establece entre la actualización del PIMUS como “herramienta estratégica de planificación y desarrollo de los diferentes medios de transporte urbano y metropolitano, motorizado y no motorizado” y la “configuración de una red de transporte urbano integrado en la filosofía y los objetivos del PIMUS”, incluyendo tanto su infraestructura como su gestión y financiación. Por otro lado, en relación con la elaboración del PACES, es muy interesante la exigencia de criterios para su armonización con el PIMUS, dadas las evidentes interrelaciones entre ambos. A este respecto, se cita específicamente la metodología derivada del **proyecto SIMPLA (Sustainable Integrated Multi-sector PLanning)**, financiado en el marco del programa Horizonte 2020 y desarrollado entre 2016 y 2019. Orientado a municipios de entre 50.000 y 350.000 habitantes, este proyecto subraya la concurrencia de objetivos entre los PACES y los Planes de

investment of 650,000 euro), transport, energy, water, waste, agriculture and forestry, environment and biodiversity (with strategies for adaptation in the management of parks and gardens), health, civil protection and emergencies, and others.

The last phase in this process began in September 2019, when the City Council put out to tender a requirement for technical assistance with a threefold purpose: updating of the Integrated Sustainable Urban Mobility Plan (ISUMP), drawing up a Guideline Plan for Transport, and drafting the SECAP for the municipality. On the one hand, it is striking how a link is made between updating the ISUMP as a strategic planning and development tool for the various types of urban and metropolitan transport, whether motorized or not, and the configuration of an urban transport network integrated into the philosophy and objectives of the ISUMP, including both its infrastructure, and its management and funding. On the other hand, in relation to the drawing up of the SECAP, there is a striking requirement for criteria for its harmonization with the ISUMP, in view of the evident inter-relationships between the two. On this point, there is specific reference to the methodology that emerged from the **SIMPLA (Sustainable Integrated Multi-sector PLanning) Project**, funded in the context of the Horizon 2020 programme that ran between 2016 and 2019. Directed at municipalities of between 50,000 and 350,000 inhabitants, this project stressed the overlaps in objectives between SECAPs and Sustainable Urban Mobility





Monitorización armonizada de PMUS y PACES. Fuente: Proyecto SIMPLA.

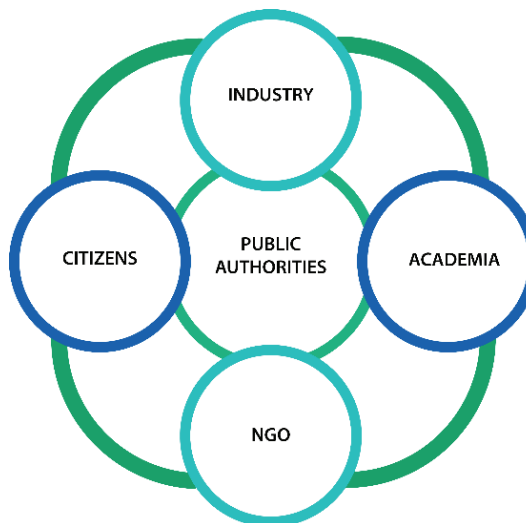
Harmonized Monitoring of SUMPs and SECAPs. Source: SIMPLA Project.

Movilidad Urbana Sostenible (PMUS), y propone una estrategia para fomentar su planificación armonizada, maximizando las sinergias y complementariedades entre ambos. En concreto, para el caso de León, se plantea el establecimiento de horizontes temporales compartidos y procesos de revisión y actualización en paralelo.

Plans (SUMPS), and proposed a strategy for enhancing harmonized planning of the two, maximizing synergies and complementarities between them. In the specific case of León, the intention was to establish shared time lines and parallel review and updating processes.

Tras León, la siguiente ciudad de Castilla y León en unirse al Pacto de los Alcaldes, en diciembre de 2016, fue Salamanca. En este caso también han transcurrido ya los dos años de plazo establecido para la aprobación del **PACES de Salamanca**, cuya redacción se puso definitivamente en marcha en el verano de 2019. Fue entonces cuando el Ayuntamiento sacó a licitación la asistencia técnica para la elaboración, de forma conjunta, del Inventario de Emisiones de Referencia (IER), de la Evaluación de Riesgos y Vulnerabilidades derivados del Cambio Climático (ERVCC) y del propio PACES. El objetivo marcado por el Ayuntamiento de Salamanca para 2030 consiste en la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> en un 40%, un ahorro de un 27% mediante la mejora de la eficiencia energética y una sustitución también de un 27% de la energía empleada por energía procedente de fuentes renovables.

Por el momento no se dispone de ninguno de estos documentos en elaboración, pero sí se puede comentar una cuestión de interés metodológico referida a dicho proceso. Junto con los mencionados documentos que conforman el PACES, el Ayuntamiento de Salamanca ha previsto la creación y dinamización de un “grupo de interés” a desarrollar por el propio Ayuntamiento y por el Ente Regional de la Energía (EREN) que participe directamente en la elaboración del PACES, siguiendo para ello la metodología propuesta en **proyecto PENTAHHELIX** (*Multi stakeholder and governance approach for SECAP development and implementation*), financiado por el programa europeo



Esquema de grupos-objetivo para el enfoque participativo en la elaboración de PACES. Fuente: Proyecto PENTAHHELIX.

Diagram of Target Groups in the Participatory Focus for Drawing up SECAPs. Source: PENTAHHELIX Project.

After Leon, the next city in Castile and Leon to join the Covenant of Mayors, in December 2016, was Salamanca. In this instance, too, the two-year time limit for approving a **Salamanca SECAP** has run out, as its drafting began definitively only in the summer of 2019. It was then that the City Council put out to tender requirements for technical assistance in drawing up jointly the Baseline Emission Inventory (BEI), the Climate Change Risk Assessment (CCRA) and the SECAP itself. The objective set by the Salamanca City Council for 2030 consists of a reduction in CO<sub>2</sub> emissions by 40%, savings of 27% through improvements in energy efficiency and the replacement, also of 27%,

Horizonte 2020 para su desarrollo entre 2018 y 2021.

Este proyecto tiene por objetivo el desarrollo de un nuevo enfoque integrador y multi-gubernamental para la planificación energética sostenible, orientado específicamente a los PACES y que se va a probar en una serie de municipios piloto, entre ellos Salamanca. En concreto, se plantea para ello la conformación de grupos de trabajo que reúnan a todos los actores implicados, pertenecientes a cinco grandes ámbitos: empresas, sector público, asociaciones, sector académico y ciudadanos. Con Salamanca, este enfoque se comprobará en una serie de pequeños municipios de la provincia de Ávila, de mano de la Agencia Provincial de la Energía, que con el EREN es una de las entidades socias de este proyecto. En definitiva, la elaboración del PACES de Salamanca podrá aportar resultados en cuanto a su propio proceso, siendo sin duda de gran interés la puesta en práctica de metodologías que refuercen la participación y el enfoque integrado en la transición energética y la lucha contra el cambio climático en las ciudades.

Por último está el **PACES de Burgos**, ciudad que se une al Pacto de los Alcaldes en noviembre de 2017. El Ayuntamiento de Burgos licitó su redacción al cabo de un año, en noviembre de 2018, y el PACES está actualmente en proceso de elaboración, habiéndose celebrado en febrero de 2020 un Taller de participación pública para la presentación de los trabajos, que incluirán

of energy currently used by that derived from renewable sources.

For the moment, there is no availability of any these documents currently being drafted, but it is possible to comment on a matter of methodological interest referring to the process. Alongside the production of the documents making up the SECAP, the City Council of Salamanca envisaged the creation and invigoration of an interest group to be formed by the City Council itself together with the Regional Energy Board (*EREN*), which will participate directly in the drawing up of the SECAP. For this purpose, it will follow the methods suggested by the **PENTAHHELIX Project** funded by the European Horizon 2020 programme for developing over the period 2018 to 2021 multiple stakeholder governance approach for developing and implementing SECAPs.

This project aims develop an innovative method and use this to engage and support authorities on multiple levels, together with other key stakeholders in different sectors, to find innovative and cost-effective approaches for developing, financing, implementing, and improving Sustainable Energy and Climate Action Plans. It is to be trialled in a number of pilot municipalities, among them Salamanca. In particular, the intention is to form working groups, or task forces, bringing together representatives of all the groupings involved, belonging to five major areas: industry and businesses, public authorities, non-governmental organizations, academia, and the general public. In Salamanca, the

los mismos contenidos ya mencionados en los casos de León y Salamanca (IER, ERVCC y el propio PACES) y que se orientarán a la consecución de los mismos objetivos de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, mejora de la eficiencia energética, incorporación de energías renovables y adaptación al cambio climático en el municipio.

En resumen, en un futuro próximo se aprobará esta segunda generación de PACES en las ciudades de la región, elaborados en algunos casos con métodos novedosos y en todos con metas más completas y ambiciosas, vinculando la lucha contra el cambio climático y la sostenibilidad energética. Se trata de la primera referencia a tener en cuenta por otras ciudades y municipios de la región que todavía no se han unido al pacto, y también para Valladolid, Palencia, Ávila y Soria, cuyos actuales PAES están próximos a expirar y deberán ser actualizados conforme a las orientaciones del Pacto de los Alcaldes, alineadas con los objetivos marcados por la UE.

Las guías metodológicas elaboradas para los PAES-PACES (como la guía *“How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan - SECAP”*, EC 2018) ofrecen una referencia para enfocar estos planes que es útil a los fines de esta estrategia. Son planes centrados en inventariar y evaluar emisiones y riesgos, con el fin de plantear técnicas, medidas, políticas y mecanismos financieros a utilizar para alcanzar sus objetivos. Es verdad que su interés es solo la posible reducción de consumos y emisiones

approach will be tested in a number of small municipalities in the Province of Avila, under the aegis of the Provincial Energy Agency, which, together with *EREN*, is one of the bodies associated with this project. In brief, the drawing up of the Salamanca SECAP may provide valuable results relating to its actual procedure, since it will doubtless be of great interest to see the putting into practice of methodologies reinforcing participation and an integrated approach in energy transition and the fight against climate change in these cities.

Finally, there is the **Burgos SECAP**, from a city which joined the Covenant of Mayors in November 2017. The Burgos City Council put out to tender the requirement for it to be drawn up one year later, in November 2018, and the SECAP is currently being drafted. February 2020 was the date for a public participatory workshop presenting the work done, which is to include the same contents listed for Leon and Salamanca (BEI, CCRA and the SECAP itself). These will be directed at achieving the same objectives of reducing CO<sub>2</sub> emissions, improving energy efficiency, incorporating renewable energies, and adapting to climate change in the municipality.

To sum up, the near future will see approval of this second generation of SECAPs in cities of the region, some drawn up using novel methods, and in all cases with more complete and ambitious goals, linking the fight against climate change with energy sustainability. These will be the first benchmark to consider

y que apenas tienen en cuenta la morfología e infraestructura urbanas, salvo en sus dimensiones acumuladas o en la afección espacial de determinados factores y riesgos. Sin embargo, establecen los perfiles del uso de energía en la ciudad, punto de partida para la búsqueda concreta de interacción entre energía y características urbanísticas. En ello ayuda el propio esquema de trabajo de los PACES, con una estructura pensada para:

- Definir el marco objetivo de reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> y de otros gases de efecto invernadero (GEI), inventariando la situación de partida.
- Plantear estrategias de adaptación a los impactos del cambio climático que afectan a cada municipio o sector del mismo.
- Definir un plan de acción local con líneas de acción, medidas integradas, responsabilidades concretas, financiación, etc.
- Establecer el seguimiento del plan y el proceso de información informes para garantizar su eficacia.

for other cities and municipalities in the region that have yet to join the pact. They will act similarly for Valladolid, Palencia, Avila and Soria, the current SEAPs of which are close to expiry, and will have to be updated in accordance with the lines taken by the Covenant of Mayors, following the aims set by the EU.

The methodological guides drawn up for SEAPs and SECAPs, such as the handbook *How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan – SECAP* (European Commission, 2018) offer a benchmark for considering such plans that is of use for the purposes that the strategy addresses. They are plans concentrating on listing and assessing emissions and risks, with an eye to putting forward techniques, measures, policies and funding mechanisms to be used in reaching their goals. It is true that their interest is focused only on possible reductions in consumption and emissions, and they take hardly any account of urban morphology and infrastructures, other than with regard to the size they have accumulated or to the spatial assignment of given factors and risks. Nevertheless, they do establish profiles of energy use in a city, the starting point when seeking specifics of the interaction between energy and urban characteristics. This is aided by the working scheme of SECAPs themselves, as their structure is designed to:

- Define the objectives for reducing emissions of CO<sub>2</sub> and other greenhouse gases (GHGs), providing an inventory of the starting point.

*Las políticas y planes de movilidad urbana: un marco en pleno proceso de revisión marcado por la pandemia de covid-19*

Tal y como se ha ido reseñando, las políticas de movilidad han de desempeñar un papel clave en la transición energética en las ciudades de Castilla y León, en la medida en que el sector del transporte es uno de los principales responsables del consumo de energías no renovables (combustibles fósiles) y de las consiguientes emisiones de gases de efecto invernadero. Esta realidad se ha plasmado ya en la legislación, la normativa y las estrategias regionales, así como en los PAES y PACES comentados, que en todos los casos proponen medidas que afectan a las políticas de movilidad urbana. Del mismo modo, las estrategias sectoriales de movilidad urbana están incorporando paulatinamente el enfoque relativo a la energía y la lucha contra el cambio climático, en unión a otros más tradicionales como la gestión del tráfico o la mejora de la calidad del aire, avanzando en este sentido hacia concepciones más integradas de la movilidad y el transporte en las ciudades. Este proceso ha tenido su principal manifestación en los denominados **Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS)**.

Actualmente, buena parte de las ciudades de Castilla y León disponen de un PMUS, entendidos como instrumentos de planificación de la movilidad urbana en sus distintas manifestaciones, coordinando

- Suggest strategies for adaptation to the impacts of climate change affecting each municipality or sector of a town.
- Define a local action plan with lines of intervention, integrated measures, specific responsibilities, funding and the like.
- Establishing monitoring such as monitoring emission inventories (MEIs) to follow the plan up and an information process including reports to ensure its efficacy.

*Urban Mobility Policies and Plans: An Approach Undergoing Considerable Revisions Arising from the Covid-19 Pandemic*

As has been pointed out, mobility policies must play a key part in energy transition in the cities of Castile and Leon, in so far as the transport sector is one of the main consumers of non-renewable energies (fossil fuels) and the consequent emissions of greenhouse gases. This reality has already been reflected in regional legislation, standards and strategies, as also in the SEAPs and SECAPs described, which all propose measures affecting policies for urban mobility. Likewise, sector strategies for urban mobility are gradually incorporating a focus on energy and the fight against climate change, jointly with more traditional approaches like traffic management or improvements in air quality, in this way moving towards more integrated



medidas referidas a las infraestructuras y a la prestación y gestión de servicios asociados a los diferentes modos de transporte, entre otras. Los planes de movilidad en vigor más antiguos son los de Valladolid y Burgos, aprobados respectivamente en 2004 y 2005, escuetos y que todavía no incluían la palabra “sostenible” en su denominación. Entre 2008 y 2009 se aprobaron los PMUS de Segovia, León y Soria, siendo documentos mucho más amplios y en los que la variable medioambiental ya está muy presente. En esta misma línea se aprobaron los PMUS más recientes, que son los de Palencia (2011), Salamanca (2013), Ávila y Ponferrada (2014), Zamora (2016) y Miranda de Ebro (2018). San Andrés del Rabanedo, Aranda de Duero, Laguna de Duero, Arroyo de la Encomienda y Medina del Campo carecen aún de un PMUS como tal, aunque en algunos casos han preparado documentos previos o integrados en otros planes, o ya han programado su elaboración.

También, en los últimos años, se han puesto en marcha procesos de revisión y actualización de PMUS vigentes. Comenzando por los más antiguos, el Ayuntamiento de Valladolid inició a finales de 2014 la elaboración del denominado “Plan Integral de Movilidad Urbana Sostenible y Segura de la Ciudad de Valladolid” (PIMUSSVA). Un año después se presentó el borrador, en el que se marcan tres objetivos generales: “fomento de los modos de transporte más eficientes”, “reducción del consumo de energía” y “mejora de los niveles de accesibilidad, seguridad y de la calidad de vida de los ciudadanos”. Como se puede

conceptions of mobility and transport in these cities. This process has had as its main manifestation the so-called **Sustainable Urban Mobility Plans (SUMPs)**.

At present, a good number of cities in Castile and Leon have a SUMP, understood as a tool for planning urban mobility in all its forms, co-ordinating measures referring to infrastructures and the provision and management of services associated with different means of transport, among other things. The oldest mobility plans still in force are those for Valladolid and Burgos, approved in 2004 and 2005, respectively, rather terse and not yet including the word “sustainable” in their titles. Between 2008 and 2009 SUMPs were approved for Segovia, Leon and Soria, these being much more extensive documents, with environmental considerations now much more prominent. On these same lines, approval was given for the most recent SUMPs, those for Palencia (2011), Salamanca (2013), Avila and Ponferrada (2014), Zamora (2016) and Miranda de Ebro (2018). San Andrés del Rabanedo, Aranda de Duero, Laguna de Duero, Arroyo de la Encomienda and Medina del Campo still lack any SUMP as such, although in some instances preparatory documents have been drawn up, elements included in other plans, or drafting scheduled.

Similarly, over the last few years there have been review and updating processes for the SUMPs in force. To begin with the oldest, in late 2014 the Valladolid City Council started drawing up what was to be called

observar, la variable medioambiental, y en particular la energética, cobran un enorme protagonismo en un plan cuya elaboración, no obstante, se encuentra paralizada. Del mismo modo, el Ayuntamiento de Burgos inició a finales de 2016 la redacción de un PMUS que sustituya al documento de 2005. El borrador se presentó a finales de 2018, incluyendo once grandes grupos de medidas: gestión; infraestructura básica y urbanística; plan de ciclabilidad urbana; planes de circulación y seguridad vial; plan de concienciación, educación y sensibilización ciudadana; plan de estacionamiento; plan de fomento del transporte colectivo y reparto intermodal; plan de itinerarios peatonales; seguridad vial; y plan de potenciación de los vehículos con combustibles alternativos.

Más recientemente, en septiembre de 2019 el Ayuntamiento de León puso en marcha la elaboración del nuevo PIMUS de la ciudad, en paralelo a la redacción del PACES y una vez transcurridos diez años desde la aprobación del documento anterior, en 2009. Ese año se aprobó también el plan de Soria, cuyo Ayuntamiento presentó en marzo de 2019 su propuesta de nuevo PMUS, que pone claramente el foco en el objetivo de descarbonización. En concreto, el nuevo PMUS se articula en torno al objetivo de ahorrar 240.000 litros anuales de combustible, lo que permitiría un ahorro anual de 570 t CO<sub>2</sub>, equivalentes a una reducción del 8,7% respecto a la situación actual. Para ello, propone reducir en un 9% los desplazamientos realizados en automóvil, y prevé una inversión de 73 millones de

the Integrated Safe and Sustainable Urban Mobility Plan for the City of Valladolid (ISSUMPVA). One year later, the draft was presented. In it there were three general goals: encouragement of the most efficient means of transport, reductions in energy consumption and improvements in the levels of accessibility, safety and quality of life for residents. As may be observed, environmental variables, and particularly energy, took on extensive prominence in a plan which nonetheless is currently on hold. Likewise, at the end of 2016 the Burgos City Council began compiling a SUMP to replace the 2005 document. A draft was presented in late 2018, including eleven large groups of measures. These comprised management; basic and urban infrastructures; a plan for a cycle-friendly city; schemes for traffic movement and safety; awareness-raising, education and sensitizing of the general public; parking plans; a plan for boosting public transport and inter-mode deliveries; a scheme for pedestrianized routes; road safety; and a plan for enhancing the use of alternative- fuel vehicles.

More recently, in September 2019 the City Council of Leon initiated the drawing-up of a new ISUMP for the city, in parallel with the drafting of its SECAP, ten years after the approval of the previous document in 2009. In the same year Soria's plan was endorsed, when the City Council presented in March 2019 its proposals for a SUMP, clearly focused on the objective of decarbonization. In particular, the new SUMP was built around the objective of economizing 240,000 litres

euros durante el periodo de vigencia del plan, extendido hasta 2018.

Por lo tanto, se puede observar que la mayor parte de las ciudades de la región disponen ya, o dispondrán en breve, de PMUS actualizados, en los que la cuestión energética y medioambiental ha ido adquiriendo un notable protagonismo, por lo que constituirán herramientas muy útiles para, en combinación con otras (en particular, con los PACES) poder avanzar decididamente en los objetivos de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> y de adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático.

A ello se ha unido **una situación inesperada que parece estar teniendo un gran impacto en las políticas de movilidad urbana: la pandemia de covid-19**, que estalló en España en marzo de 2020, provocando una emergencia sanitaria que condujo a la declaración del estado de alarma en todo el país y al confinamiento de la población. A medida que la situación se fue controlando y se fue recuperando paulatinamente la movilidad en las ciudades, se puso de manifiesto la dificultad de satisfacer las pautas de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias en el espacio público, debido a las escasas dimensiones de buena parte de las aceras y otros espacios peatonales de las ciudades. A este problema sobrevenido en el tránsito peatonal se unieron otros efectos derivados de la pandemia, como la notable pérdida de usuarios del transporte público (señalado como posible foco de contagio), con el

of fuel a year, allowing an annual saving of 570 t CO<sub>2</sub>, equivalent to a reduction of 8.7% relative to the present situation. To that end, it proposed reducing journeys in private cars by 9%, foreseeing an investment of 73 million euro during the plan's period of validity, extending to 2028.

Hence, it can be seen that the greater part of the cities in the region already have, or will soon have, an updated SUMP. In these plans, questions of energy and the environment have gained notable prominence. Thus, these plans are very useful tools for advancing firmly towards the objectives of reducing CO<sub>2</sub> emissions, and of adaptation and mitigation of the effects of climate change, in combination with other schemes, especially SECAPs.

All of this has been affected by **an unexpected situation that seems to be having a great impact on these urban mobility policies: the Covid-19 pandemic**, which hit Spain in March 2020, triggering a health-care emergency that led to the declaration of a State of Alert in the whole country and lock-down for the population. As the situation came under control and mobility was gradually restored in cities, it became clear it was difficult to follow social distancing norms established by health authorities for public spaces, because of the limited dimensions of most pavements and other pedestrianized zones in cities. This problem affecting pedestrian movements combined with other effects arising from the pandemic, like the striking drop in the number of users of public transport, seen as a

consiguiente previsible aumento del recurso al vehículo privado, en claro contraste con la imagen que presentaron las ciudades durante el periodo de confinamiento, vacías de vehículos y con registros inéditos de disminución de la contaminación.

En este contexto, todavía inestable y sujeto a una enorme incertidumbre, han sido muchos los Ayuntamientos del país que han decidido adoptar medidas relativas a la movilidad urbana. Surgidas inicialmente con un carácter provisional para facilitar el tránsito desde el confinamiento a la denominada “nueva normalidad” (en forma, por ejemplo, de peatonalizaciones de ciertas calles), estas medidas están pasando a convertirse, en algunos casos, en una palanca para impulsar un **giro hacia el peatón** más rápido de lo previsto, clave para una nueva movilidad urbana. De este modo, convirtiendo medidas temporales en definitivas y planes de contingencia en estrategias a mayor plazo, algunos Ayuntamientos han decidido sacar partido de una situación excepcional para facilitar el salto a modelos de movilidad urbana que satisfagan no ya las necesidades derivadas de la pandemia de covid-19, sino los objetivos de sostenibilidad energética y medioambiental que se han venido reseñando y que ya estaban en sus agendas. En el caso de Castilla y León, son varias las iniciativas a este respecto.

Por ejemplo, el Ayuntamiento de Burgos escogió dos grandes ejes de comunicación de la ciudad (la calle Vitoria y la avenida del Cid Campeador, y sus prolongaciones)

possible source of infection. Consequently, it may be foreseen that there will be increased use made of private vehicles, contrasting strongly with the image presented by cities during the lock-down period, empty of vehicles and with unheard-of decreases in levels of air pollution.

In this context, still unstable and highly uncertain, many Councils around Spain have decided to adopt measures relating to urban mobility. Initially having a provisional nature, and aimed at easing the transition from lock-down to so-called “new normality”, for example, taking the form of pedestrianizing certain streets, these measures are in some cases becoming the trigger for a **move towards pedestrian transit** more quickly than foreseen, the key to a new urban mobility. Thus, converting temporary measures into permanent, and contingency plans into long-term strategies, some Councils have decided to take advantage of an exceptional situation to facilitate a leap to models of urban mobility satisfying not merely the necessities emerging from the Covid-19 pandemic, but objectives for energy and environmental sustainability which had been stated and were already on the agenda. In Castile and Leon, several initiatives of this sort have been taken.

For example, the Burgos City Council chose two major routes through the city, *Vitoria Street* and *Cid Campeador Avenue* and their prolongations, to install bicycle boulevards and bicycle lanes with priority for cyclists and speed limits reduced to 30 kilometres per





Nuevos corredores ciclistas en Burgos. Fuente: Ayuntamiento de Burgos.

New Cycle Corridors in Burgos. Source: Burgos City Council.

para la incorporación de “ciclocalles” y “ciclocarriles”, con prioridad ciclista y reducción de la velocidad a 30 km/h. En una línea similar, el Ayuntamiento de León definió en primer lugar varias zonas de prioridad peatonal durante los fines de semana, primero en el centro histórico y luego en otros barrios. Poco después, puso en marcha las ya anunciadas obras de peatonalización de la calle Ordoño II, una de las principales vías de la ciudad, y finalmente anunció la reducción de la velocidad de circulación a 30 km/h en todas las vías de la ciudad (con la

hour (kph). On similar lines, the Leon City Council first defined several zones as having pedestrian priority on the weekends, initially in the old quarter, then in other districts. Slightly later, it began the already announced works for pedestrianizing *Ordoño II Street*, one of the main thoroughfares in the city. Finally, it imposed a reduced speed limit of 30 kph on all roadways in the city, with the sole exception of the ring roads and a few access routes, along with the setting up of seven new bikeways with priority for cycles

única excepción de las rondas y de algunas carreteras de acceso), así como la instalación de siete nuevos ciclocarriles con prioridad para las bicicletas y el transporte público y con velocidad limitada a 20 km/h.

En el caso de Salamanca, la situación generada por la covid-19 ha impulsado las peatonalizaciones ya previstas en el PMUS de 2013, que en su mayor parte no se habían ejecutado. Tras anunciarse la peatonalización provisional de tramos en cincuenta calles, está previsto que estas medidas se conviertan en varios casos en definitivas. Del mismo modo, en el contexto de la pandemia, el Ayuntamiento de Valladolid lanzó el programa “Valladolid Ciudad Verde”, un conjunto de “medidas para ordenar la movilidad en la transición hacia la nueva normalidad” que, no obstante, se plantean como definitivas. Respecto a la circulación peatonal, se establecen nuevas peatonalizaciones en el centro histórico: cinco calles en una primera fase, de ejecución inmediata, y otras seis calles en una segunda fase, que se cortarán ya al tráfico rodado los domingos y festivos. En lo tocante a la bicicleta, se proponen 17 nuevos tramos de carril bici que suman más de 25 km, habiéndose realizado ya algunas obras (por ejemplo, en la avenida de Gijón o en el paseo de Isabel la Católica). Asimismo, se contemplan 8 nuevos tramos de carril bus-taxi, que suman más de 11 km a la red existente.

En definitiva, todas estas medidas anunciadas por los Ayuntamientos de las cuatro grandes ciudades de Castilla y León, y

and public transport, where the speed limit was to be 20 kph.

In the case of Salamanca, the situation arising from Covid-19 boosted pedestrianization that had already been envisaged in the 2013 SUMP, but had mostly not yet been undertaken. After the announcement of provisional pedestrianization of sections of fifty streets, there are now plans for these measures to become permanent in several instances. Likewise, even in the context of a pandemic, the Valladolid City Council launched the Valladolid Green City programme, a set of temporary measures organizing mobility in the transition to a new normal, nevertheless likely to become definitive. With regard to pedestrianized movement, new areas in the old quarter, the historic city centre, were barred for motor traffic, five streets in a first phase, immediately put into action, and another six in a second phase, with traffic banned on Sundays and public holidays. As for bicycles, seventeen new stretches of bicycle lanes, amounting to more than twenty-five kilometres in length, are to be installed, with works already carried out at some points, for instance in *Gijón Avenue* or *Isabel la Católica Parade*. Likewise, eight new stretches of bus-taxi lanes are planned, adding more than eleven kilometres to the existing network.

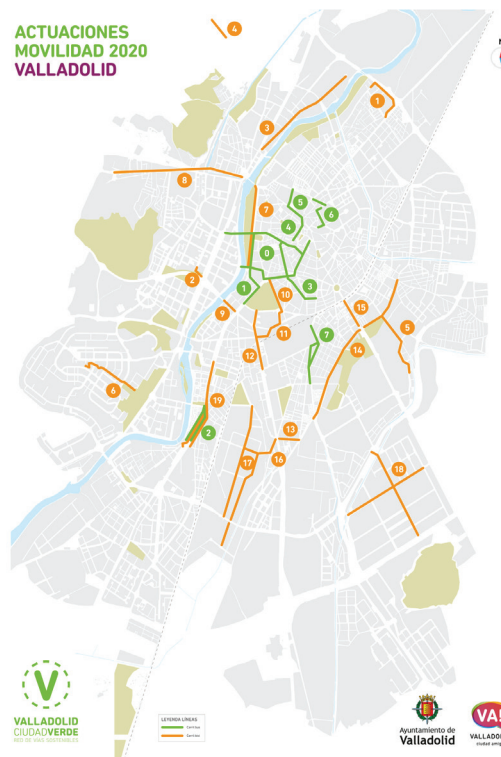
Overall, these measures announced by the Councils of the four largest cities in Castile and Leon, together with other similar actions adopted elsewhere in the cities of the region, seem to show that the Covid-19



otras similares que también se han adoptado en otras ciudades de la región, parecen apuntar a que la pandemia de covid-19 ha acelerado notablemente la transición hacia nuevos patrones de movilidad urbana que pretenden fundarse en el protagonismo de peatones y ciclistas y en el transporte público, dificultando y reduciendo cada vez con mayor ambición las posibilidades de desplazamiento en vehículo privado, en especial en las zonas más céntricas, reduciendo así el consumo de combustibles. No sin polémica y en ocasiones con una pobre comunicación o sin debate, son planteamientos que se justifican en los objetivos de transición energética y otros asociados, como la mejora de la calidad del aire. Se trata de cambios aún incipientes y cuya repentina puesta en marcha ha generado alguna contestación, por lo que es necesario observar su evolución, su contraste con la opinión ciudadana y su asunción colectiva para consolidar las estrategias más idóneas.

*Las Estrategias de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado (EDUSI) como nuevas herramientas para planificar la mejora urbana*

A finales de 2015, el Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas publicó las bases y la primera convocatoria de estrategias de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado (EDUSI), una iniciativa cofinanciada por el Programa Operativo de Crecimiento



Nuevos tramos de carril bici (en naranja) y de carril bus-taxi (en verde) anunciados en Valladolid en mayo de 2020. Fuente: Ayuntamiento de Valladolid.

New Stretches of Bicycle Lanes (orange) and Bus-Taxi Lanes (green) Announced for Valladolid in May 2020. Source: Valladolid City Council.

pandemic has considerably speeded up a transition to new patterns of urban mobility. These are intended to be based on priority for pedestrians and cyclists, and for public transport, making movements in private vehicles ever more difficult, and increasingly cutting back the possibility of travelling around in them, especially in the most central

Sostenible 2014-2020 de la UE (FEDER). Dicho programa se enmarca en la estrategia definida por la UE para 2020 sobre un “crecimiento inteligente, sostenible e integrador”, y se centra en cuatro ejes prioritarios: economía baja en carbono (eficiencia energética, energías renovables), desarrollo urbano integrado y sostenible (ciudad inteligente, sostenible e integradora), calidad del agua y transporte sostenible. El Estado desarrolla el programa mediante una convocatoria a los municipios o áreas urbanas con más de 20.000 habitantes, que proponen sus propias estrategias como marco para el despliegue integrado de acciones que afronten cinco grandes retos: económicos, ambientales, climáticos, demográficos y sociales.

Cada estrategia propuesta deben incluir la identificación inicial de problemas/retos urbanos de un área urbana, con un análisis de conjunto desde una perspectiva integrada, un diagnóstico de la situación del área, la delimitación del ámbito de actuación y un plan de implementación de la estrategia, enfocando la participación ciudadana y de los agentes sociales, la capacidad administrativa y una serie de principios horizontales y objetivos transversales, entre los que se incluyen la mayor eficiencia en el uso de recursos, la descarbonización de la economía, la mitigación y adaptación al cambio climático, la protección de la biodiversidad y los ecosistemas, y la resiliencia ante desastres. Respecto a estos últimos, entre los indicadores a considerar se plantea, por ejemplo, el consumo de energía

zones, hence reducing fuel consumption. There has been no lack of controversy, and sometimes poor communications or no opportunity for debate, but justification for these approaches is offered in terms of energy transition and other associate goals, like air quality improvement. These changes are still at an initial stage, and their sudden imposition has caused some friction. Hence, it will be necessary to observe how they develop, to check public opinion and to try to gain general acceptance in order to consolidate the most appropriate strategies.

#### *Integrated Sustainable and Urban Development Strategies (ISUDS) as New Tools for Planning Urban Improvements*

In late 2015, the Spanish Ministry of Finance and Public Administration published the guidelines and a first call for Integrated Sustainable Urban Development Strategies (ISUDS), an initiative co-financed through the EU Operational Programme 2014-2020 for Sustainable Growth in Spain (European Regional Development Fund, ERDF). This programme fell within the strategy defined by the EU for 2020 involving smart, sustainable, inclusive growth, being centred around four priority axes: a low-carbon economy through energy efficiency and renewable energies; integrated, sustainable, urban development through smart, sustainable, inclusive cities; water quality; and sustainable transport. The State progressed this programme through a call for municipalities or urban

final por la edificación, infraestructuras y servicios públicos.

Las EDUSI se plantearon como marco de financiación de una innovación en planificación urbana, caracterizado por su planteamiento integrado, sostenible y orientado a la acción, liderado por las autoridades locales, destinado a la mejora efectiva de la situación en cada caso. El presupuesto dotado por el Ministerio se repartió entre las distintas Comunidades Autónomas, y se distribuyó a través de esta primera convocatoria, resuelta en octubre de 2016, y de otras dos convocatorias más, resueltas respectivamente en mayo de 2017 y diciembre de 2018.

Asignadas por el Ministerio con cierta arbitrariedad, por sus criterios oportunistas de reparto territorial, desde Castilla y León se presentaron en la primera convocatoria 12 solicitudes, de las que fueron seleccionadas las del Ayuntamiento de Palencia (EDUSI Ciudad de Palencia, 10 millones de euros), Salamanca (EDUSI Tormes+, 9,45 millones de euros) y Soria (EDUSI Soria Intramuros, 5 millones de euros). En la segunda convocatoria se presentaron otras 11 solicitudes, siendo seleccionada sólo la del Ayuntamiento de León (EDUSI León Norte: Barrios Entrevías, 14 millones de euros). Finalmente, en la tercera convocatoria se presentaron 7 solicitudes más, de las que resultó elegida la del Ayuntamiento de Ávila (EDUSI de Ávila, 5 millones de euros). Resulta interesante comentar brevemente el diseño de las cinco EDUSI aprobadas en la región

areas with more than 20,000 inhabitants to propose their own strategies as the context for integrated deployment of actions confronting five major challenges, economic, environmental, climatic, demographic and social.

Every strategy proposed had to include an initial identification of the problems or challenges faced by an urban area, with an overall analysis from an integrated perspective, and a diagnosis of the situation of the area. This had to be complemented with delimitation of the field of action and a plan for implementing the strategy, focusing on participation by the general public and social agents, administrative capacity and a set of horizontal principles and transverse objectives. Among these had to be included greater efficiency in the use of resources, decarbonization of the economy, mitigation and adaptation for climate change, protection for biodiversity and ecosystems, and resilience to disasters. In relation to these objectives, among indicators to be taken into account there should be the final energy consumption of buildings, infrastructures and public services, for example.

ISUDS are seen as a structure for funding innovations in town planning, characterized by an integrated, sustainable and action-oriented approach, led by local authorities, and intended to produce an effective improvement of the situation in all cases. The budget arranged by the Ministry was shared among Spain's Autonomous Regions, being distributed in this first call for bids,

por su incidencia en cuestiones de energía y cambio climático, planteadas en un marco de acción integrado.

En el caso de la **EDUSI Ciudad de Palencia**, cuyo ámbito se corresponde con todo el municipio, la inversión total prevista alcanza los 20 millones de euros (50% de financiación FEDER), articulándose en cuatro objetivos temáticos: nuevas tecnologías, economía baja en carbono, protección del medio ambiente e inclusión social. En lo que respecta a la economía baja en carbono, se reservan casi 6 millones de euros, distribuidos casi a partes iguales en dos grandes objetivos: movilidad urbana sostenible y eficiencia energética. En el primero se contempla el fomento del uso de la bicicleta (ampliación de carriles), la promoción de la movilidad eléctrica (puntos de recarga), la gestión del tráfico (paradas a demanda de transporte urbano, sistema de prioridad bus), la renovación de la flota municipal y un nuevo Plan de Movilidad Urbana Sostenible. Por su parte, el segundo incluye la sustitución de luminarias a bajo consumo LED, la rehabilitación energética de edificios públicos y la apuesta por energías renovables (cambio de envolventes, autoconsumo fotovoltaico e instalación de un *district heating*) y campañas de concienciación. También hay que mencionar el objetivo referido a la protección del medio ambiente, que contempla entre otras cosas la elaboración de un Plan de Rehabilitación y Regeneración Urbana, de un Plan de Renaturalización Urbana y Mejora de la Biodiversidad y de un Plan de Riberas Urbanas. Asimismo, dentro del objetivo de

ending in October 2016, and two other such invitations, closing respectively in May 2017 and December 2018.

Assignment of funds by the Ministry was somewhat arbitrary, in that its criteria opportunistically tried to spread them over different territories. Twelve applications were made from Castile and Leon in the first round, of which those selected were from the City Councils of Palencia (City of Palencia ISUDS, 10 million euro), Salamanca (Tormes+ ISUDS, 9.45 million euro) and Soria (*Soria Intramuros* ISUDS, 5 million euro). In the second round a further eleven applications were submitted, and finally only Leon City Council's was chosen (*León Norte: Barrios Entrevías* ISUDS, 14 million euro). Finally, in the third round there were another seven applications, Avila City Council's being successful (Avila ISUDS, 5 million euro). It is of interest to give brief comments on the design of the five ISUDSs approved in the region because of their impact on questions of energy and climate change, approached from within an integrated action framework.

In the case of the **City of Palencia ISUDS**, covering the whole municipality, the total investment envisaged came to 20 million euro (50% funded by the ERDF). It was organized around four thematic objectives: new technologies, low-carbon economy, protection of the environment, and social inclusion. For the low-carbon economy nearly 6 million euro were set aside, distributed more or less equally between two major aims: sustainable urban mobility

inclusión social se incluye la rehabilitación de viviendas sociales o destinadas a colectivos vulnerables.

En cuanto a indicadores, se prevé conseguir una reducción, por año, de casi 3.400 t CO<sub>2</sub>, y de algo más de 2 millones de kW de consumo de electricidad en edificios municipales. También se prevé que las actuaciones de regeneración urbana beneficien directamente a casi 14.000 personas, y aumentar un 30% los viajes en transporte público. A principios de 2020 ya se habían ejecutado inversiones por encima de los 8 millones de euros, destacando la construcción del parque de La Tejera y la primera fase de sustitución de luminarias. Asimismo, ya se habían presupuestado actuaciones como la rehabilitación energética de edificios municipales (775.000 euros), el Plan de Regeneración Urbana (495.000 euros) o la continuación del Plan de Movilidad Ciclista (468.000 euros), con previsión de completar toda la inversión prevista antes del final de 2022.

En la **EDUSI Tormes+ de Salamanca**, la inversión total prevista roza los 19 millones de euros, de nuevo con un 50% de financiación FEDER y articulada en seis líneas de actuación, además de la propia gestión de la EDUSI: TIC, movilidad sostenible, energía, patrimonio natural y entorno urbano (que oscilan entre los 2,2 y los 3,2 millones de euros de inversión) y regeneración de barrios (dotada con casi 5 millones de euros). En este caso, la EDUSI se concentra en un ámbito concreto del municipio, correspondiente al

and energy efficiency. The first envisaged promoting the use of bicycles by increasing cycle lanes, encouraging electric mobility with charging stations, traffic management with on-demand stopping by urban transport and a bus priority system, replacement of the municipal vehicle fleet, and a new SUMP. The second strand included replacing street-lamps with low-consumption LED lighting, energy refurbishment of public buildings, and backing for renewable energies by changing the outer shells of structures, consumption of home-produced solar electricity and the installation of district heating, together with awareness-raising campaigns. Mention should also be made of the objective relating to protection of the environment, which among other lines envisaged the drafting of Plans for Urban Renovation and Regeneration, for Urban Re-Naturing and Improvement of Biodiversity, and for Urban Riverbanks. Likewise, the objective of social inclusion incorporated the renovation of social housing and residences intended for vulnerable groups.

As for indicators, there was an envisaged annual reduction of nearly 3,400 t CO<sub>2</sub>, and somewhat more than 2 million kWh of electricity consumption in municipal buildings. It was also intended that urban regeneration actions would directly benefit almost 14,000 people, and increase journeys in public transport by 30%. By early 2020 investments in excess of 8 million euro had already been made, pride of place going to the setting up of *La Tejera* Park and the first phase of street-lamp replacement. Similarly,



tramo final del río Tormes a su paso por la ciudad, la zona fluvial de Salas Bajas y los barrios de Buenos Aires, Tejares, Chamberí y Arrabal. El planteamiento consiste en desplegar una serie de nuevos proyectos en torno al río que atraigan actividad productiva y de ocio y, al mismo tiempo, actúen como motor para la regeneración de esos cuatro barrios vulnerables, para lo cual se lanzó una convocatoria abierta de propuestas referida a esas líneas de actuación.

A finales de 2019 ya se habían aprobado y presupuestado un total de 24 actuaciones que completan prácticamente la inversión prevista. Entre ellas destacan, por un lado, distintas actuaciones de reurbanización y de mejora de equipamientos en los citados barrios y, por otro lado, actuaciones que giran en torno al río, como la creación o rehabilitación de pasarelas, la creación de huertos urbanos con inclusión de energías renovables, la planificación de un parque fluvial o la construcción de un carril bici. Conforme a lo planteado, con ellas se pretende, entre otras cosas, una reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> de 1000 t anuales, y un ahorro anual en consumo de energía de casi 14.000 ktep.

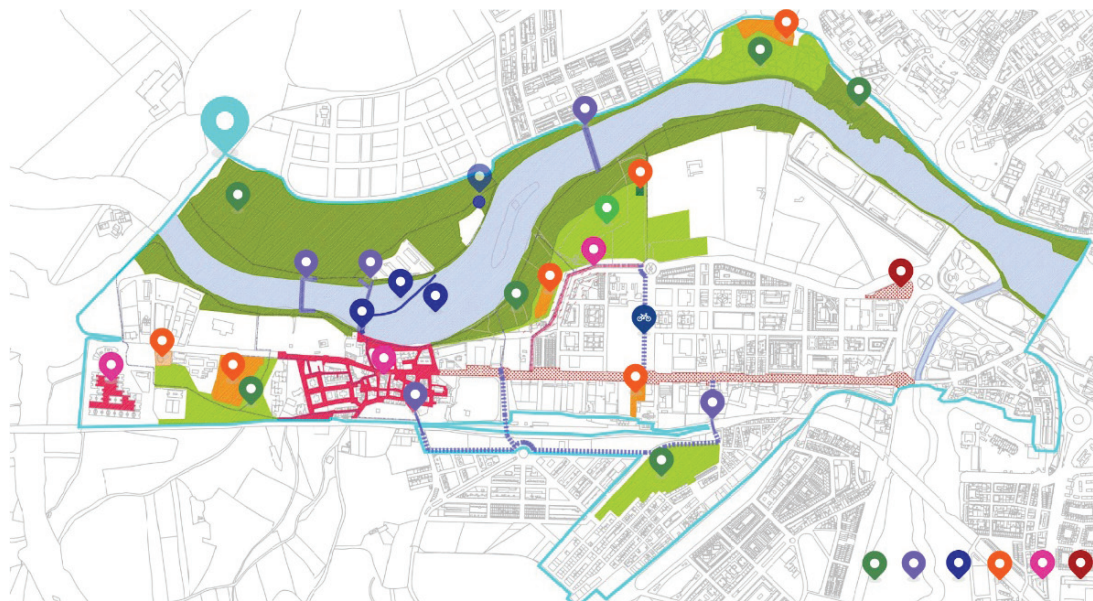
La tercera y última propuesta de ciudades Castilla y León aprobada en la primera convocatoria fue la **EDUSI Soria Intramuros**, que tal y como indica su denominación se centra en la regeneración del centro histórico de la ciudad. La inversión prevista, de 10 millones de euros se distribuye en 16 líneas de actuación asociadas a los cuatro

budgets had already been set for actions like energy refurbishment of municipal buildings (775,000 euro), the Urban Regeneration Plan (495,000 euro) or expanding the Bicycle Mobility Plan (468,000 euro), with a forecast that all envisaged investments would have been made before the end of 2022.

In the **Salamanca Tormes+ ISUDS**, the overall investment envisaged was nearly 19 million euro, once again with 50% ERDF funding and organized into six lines of action, apart from management of the ISUDS itself: information and communications technology (ITC), sustainable mobility, energy, natural surroundings and urban environment (with an investment somewhere between 2.2 and 3.2 million euro), and renovation of districts (with funding of nearly 5 million euro). In this case, the ISUDS concentrated on a specific area in the municipality, the lower reaches of the River Tormes within the city, comprising the riverbank zone of *Salas Bajas* and the districts of *Buenos Aires, Tejares, Chamberí* and *Arrabal*. The approach consisted of the deployment of a series of new projects around the river to attract productive and leisure activity there, while simultaneously acting as a driver for renewal of these four vulnerable districts. An open call for tenders was made to obtain proposals referring to these lines of action.

By the end of 2019 approval and budgets had already been given to twenty-four actions accounting for almost all the investment envisaged. One noteworthy group comprised urban renewal actions and





Ámbito y actuaciones de la EDUSI Tormes+. Fuente: Ayuntamiento de Salamanca.

Area Covered and Actions in the Tormes+ ISUDS. Source: Salamanca City Council.

objetivos temáticos definidos en el programa FEDER que financia el 50% del presupuesto. Por ejemplo, entre las líneas vinculadas al objetivo de descarbonización se incluye el impulso de la movilidad sostenible (traducido en el nuevo PMUS, antes comentado) y el plan “Ilumina Soria”, mientras que entre las líneas derivadas del objetivo de protección del medio ambiente y promoción del uso eficiente de los recursos aparecen el programa “Recupera Soria” para espacios degradados y una línea para rehabilitación de viviendas y locales comerciales (con una dotación de 500.000 euros cada uno). Según lo propuesto, todas las actuaciones previstas en la EDUSI deberán permitir una reducción

improvement of installations in the districts involved. Another included actions centring on the river, such as the construction or refurbishment of walkways, the creation of urban gardens incorporating renewable energies, planning of a riverside park and the establishment of a bicycle lane. According to the plans, these actions should achieve a reduction in CO<sub>2</sub> emissions of 1,000 tonnes a year, and an annual saving in energy consumption of nearly 14,000 ktoe.

The third and final proposal from a city in Castile and Leon approved in the first round was the *Soria Intramuros ISUDS*. As its name suggests, this concentrated on renewal of

de un 20% en el consumo de energía final en la edificación, infraestructuras y servicios públicos, y un aumento del 6,5% en los viajes en transporte público.

La propuesta que, en el caso de Castilla y León, ha recibido una mayor financiación en este programa es la **EDUSI León Norte: Barrios Entrevías**, que obtuvo una financiación FEDER de 14 millones de euros en la segunda convocatoria, que serán complementados con igual cantidad por el propio Ayuntamiento de León. Esta EDUSI se centra en los barrios de La Inmaculada, Cantamilanós, Asunción, San Esteban, Las Ventas y San Mamés, ubicados al norte de la ciudad, en el entorno de la antigua línea de FEVE y que presentan numerosos problemas de segregación física y social que la EDUSI plantea revertir proponiendo cuatro objetivos estratégicos: regeneración integral de los barrios, inclusión de TIC, impulso de la eficiencia energética y la movilidad inteligente y puesta en valor el patrimonio cultural y natural.

Estos objetivos se despliegan en 14 líneas de actuación, entre las que se incluyen la mejora de la eficiencia energética en los equipamientos públicos, la reducción del consumo energético en el sector residencial, el fomento de la movilidad peatonal y ciclista y la regeneración urbana del ámbito de actuación. Entre 2018 y 2019 solo se invirtió poco más de un millón de euros, mientras que en 2020 se han presupuestado 6 millones, comenzando por la rehabilitación energética de una serie de equipamientos

the old quarter of the city, within the line of the mediaeval walls. The investment foreseen, 10 million euro, was distributed over sixteen lines of action associated with the four thematic objectives defined in the ERDF programme funding 50% of the budget. For example, among the strands linked to the objective of decarbonization there was a boost for sustainable mobility, in the shape of the new SUMP commented upon above, and the Lighting up Soria plan. Among the lines arising from the objective of protection for the environment and promotion of efficient use of resources there was the Recover Soria programme for derelict spaces and a line for renovating housing and commercial premises, with funding of 500,000 euro each. According to the proposals, the actions envisaged in the ISUDS taken together should allow a reduction of 20% in final energy consumption in public buildings, infrastructures and services, and an increase of 6.5% in journeys on public transport.

The proposal in Castile and Leon that received the largest amount of finance under this programme was the **León Norte: Barrios Entrevías ISUDS**, which obtained ERDF funding to the tune of 14 million euro in the second round, to be matched with an equal sum from the Leon City Council itself. This ISUDS concentrated on the districts of *La Inmaculada, Cantamilanós, Asunción, San Esteban, Las Ventas and San Mamés*, lying to the north of the city centre, along a currently disused section of narrow-gauge railway line and presenting numerous problems of physical and social segregation.



Ámbito de la EDUSI León Norte: Barrios Entrevías. Fuente: Ayuntamiento de León.

Area Covered by the *León Norte: Barrios Entrevías* ISUDS. Source: Leon City Council.

públicos. Por otro lado, el Instituto Leonés de Renovación Urbana y Vivienda (ILRUV, que depende del Ayuntamiento) ha planteado la elaboración de la memoria-programa para la

The ISUDS was intended to resolve these by proposing four strategic objectives: full-scale refurbishment of the districts, inclusion of ITC, encouragement for energy efficiency



solicitud de un Área de Regeneración Urbana en estos mismos barrios, creando sinergias entre las subvenciones del Plan Estatal de Vivienda y las procedentes de la EDUSI, con el objetivo de actuar en algo más de 1.000 viviendas (el 7% del total del ámbito). Ello multiplicaría por cuatro la previsión inicial de rehabilitación de viviendas, habiéndose previsto también, entre otras cosas, una reducción anual de un 30% en el consumo energético de los edificios, infraestructuras y servicios públicos en este ámbito.

Finalmente, la última propuesta financiada en la región por este programa ha sido la **EDUSI de Ávila**, cuyo presupuesto asciende a 10 millones de euros, incluyendo el correspondiente 50% de fondos FEDER. Al igual que en el caso de Palencia, esta EDUSI se refiere al conjunto del municipio, proponiendo 11 líneas de actuación (más la gestión) vinculadas a los cuatro objetivos temáticos del programa: TIC, descarbonización, protección del medio ambiente e inclusión social. Este último absorbe el 40% del presupuesto, con destino en su mayor parte a la regeneración de cuatro barrios del norte de la ciudad: La Cacharra, Estación, San Antonio y Las Hervencias, actuación que por sí sola supone más del 25% del presupuesto de la EDUSI, con destino a operaciones de reurbanización, a la creación o mejora de equipamientos públicos y a la puesta en marcha de programas sociales. Las acciones de fomento de la movilidad sostenible disponen de más de un millón de euros (peatonalizaciones, creación de carriles bici), mientras que la rehabilitación

and intelligent mobility, and getting full value from their cultural and natural heritage.

These objectives were to be rolled out in the form of fourteen lines of action. Among these were improvement of energy efficiency in public installations, reductions in energy consumption in the residential sector, encouragement for mobility on foot and by bicycle, and urban regeneration of the area targeted. Between 2018 and 2019 barely over one million euro were invested, whilst in 2020 6 million were budgeted, starting with energy refurbishment of a series of public installation. Further, *ILRUV*, the Leon Institute for Urban Renewal and Housing, which is a subsidiary of the City Council, envisaged the drafting of a memorandum or programme requesting the status of Urban Regeneration Area (URA) for these same districts. This would create synergies linking subsidies from the State Housing Plan with those from the ISUDS, the aim being to take action on somewhat more than 1,000 dwellings, 7% of the total in the area. This would multiply by four the initially envisaged refurbishment of housing, and was foreseen to achieve an annual reduction of 30% in the energy consumption of public buildings, infrastructures and services in the area, among other benefits.

Finally, the last proposal in the region financed by this programme was the **Avila ISUDS**, with a budget amounting to 10 million euro, including the 50% of ERDF funds. As in the case of Palencia, this ISUDS covered the whole municipal area, suggesting eleven

energética de edificios públicos y la mejora de la eficiencia del alumbrado público reciben 800.000 y 500.000 euros de presupuesto, respectivamente. Conjuntamente, la EDUSI habrá de traducirse en una reducción de 500.000 kWh en el consumo anual de los edificios públicos, así como en casi 2.000 t CO<sub>2</sub> por año.

Todas las EDUSI de estas cinco ciudades, hoy en ejecución en distintos niveles, representan la posibilidad de que los Ayuntamientos pongan en marcha procesos de trabajo coordinado tanto a nivel interno, dentro de la propia estructura municipal, como a nivel externo, con otros agentes locales. El caso de Salamanca es ello ejemplar, lo que se refleja en alto grado de ejecución de propuestas que proceden de un proceso participativo abierto. Ello refuerza el enfoque integrado que es imprescindible para insertar las políticas de transición energética en otros procesos más amplios como, por ejemplo, los de regeneración urbana. A este respecto, las sinergias entre las EDUSI y las Áreas de Regeneración Urbana (ARU) con financiación estatal y regional pueden multiplicar los efectos positivos, siempre que se coordinen adecuadamente. Se ha propuesto en León para los barrios Entrevías, y se podrá testar en el caso de Ávila, donde concurren ahora mismo el ARU de La Cacharra (dotado con más de 4 millones de euros para la rehabilitación de 150 viviendas) y la atención que la EDUSI presta a este barrio, centrándose en las dotaciones públicas y los programas sociales. Existe pues una complementariedad muy clara, que exige un esfuerzo de planificación

lines action, plus general management, linked to the four thematic objectives of the programme: ITC, decarbonization, protection of the environment and social inclusion. This final point was granted 40% of the funding, mostly targeted on refurbishments in four districts in the north of the city: *La Cacharra, Estación, San Antonio* and *Las Hervencias*. This action alone involved more than 25% of the total ISUDS budget, and is intended to involve rebuilding, creation or improvement of public installations, and setting in train social programmes. Actions encouraging sustainable mobility benefited from more than a million euro for pedestrianization and the creation of cycle lanes), whilst energy renovation of public buildings and improvements in the efficiency of public lighting received 800,000 and 500,000 euro, respectively. Taken as a whole, the ISUDS was to give rise to a reduction of 500,000 kWh in annual consumption in public buildings, together with savings of nearly 2,000 t CO<sub>2</sub> per year.

All the ISUDS in these five cities, currently in progress at different levels, offer a chance for Councils to put in place processes for co-ordinated working both internally, within municipal structures themselves, and externally, with other local agents. Salamanca is a shining example of this, reflected by the strong presence of the execution of proposals that emerged from an open participatory procedure. This reinforces the integrated focus which is essential if energy transition policies are to be incorporated into other, wider processes, for example,

y gestión integrada que garantice los mejores resultados posibles. Este enfoque, ensayado gracias a este programa, es quizás la aportación más valiosa de la experiencia de las EDUSI en las ciudades de Castilla y León para avanzar de forma eficaz, entre otras cuestiones, en la transición energética.

*Otros planes municipales de interés con incidencia en el ámbito de la energía y el cambio climático*

Además de los PAES/PACES, los PMUS y las EDUSI, los Ayuntamientos de algunas de las ciudades de Castilla y León han impulsado otro tipo de planes municipales que han afrontado directamente la cuestión de la sostenibilidad energética en sus municipios, o que se refieren a otros aspectos que tienen una incidencia notable, ya sea directa o indirecta, en la transición energética y en la lucha contra el cambio climático a nivel local. Para ilustrar estas iniciativas se recogen brevemente los planes de dos ciudades de la región: el Plan MIDAR Plus, impulsado por el Ayuntamiento de Miranda de Ebro, y el Plan Especial de protección de la Infraestructura Verde y Biodiversidad recientemente aprobado por el Ayuntamiento de Salamanca.

**El Plan MIDAR Plus de Miranda de Ebro** se define como un plan estratégico para el desarrollo de la economía local a través del fomento de las actividades relacionadas con el uso de la energía sostenible. Aprobado por el Ayuntamiento en 2014 con el horizonte de

urban renewal. On this point, synergies between ISUDSs and Urban Regeneration Areas (URAs) funded by central and regional government can multiply positive effects, as long as they are appropriately co-ordinated. A URA has been proposed in Leon for the *Entrevías* districts. Avila may act as a test case, since there is currently an overlap there between the *La Cacharra* URA, with funds of over 4 million euro for the refurbishment of 150 dwellings, and the attention paid by the ISUDS to this district, concentrating on public facilities and social programmes. Hence there is very clear complementarity, which requires an integrated planning and management effort to ensure the best possible results. Such an approach, trialled because of this programme, is perhaps its most valuable contribution to the experience of ISUDSs in the cities of Castile and Leon, allowing efficacious progress towards energy transition, among other matters.

*Other Municipal Plans of Interest Impinging on the Field of Energy and Climate Change*

Apart from SEAPs, SECAPs, SUMPs and ISUDSs, Councils in some cities in Castile and Leon have promoted other forms of municipal plan directly addressing the question of energy sustainability in their areas. Others refer to further aspects having a noteworthy impact, whether direct or indirect, on energy transition and the struggle against climate change at a local level. To illustrate these



2020, recoge a su vez la experiencia del Plan MIDAR (Miranda, Ciudad Solar), vigente en el periodo 2003-2010 y que se tradujo en la instalación de colectores solares en casi todos los edificios públicos y en alrededor de 175 instalaciones fotovoltaicas autónomas, con una potencia de 1 MWp, así como en la creación de más de 200 empleos en el sector solar-renovable.

El Plan MIDAR Plus no se condiciona a los presupuestos municipales, sino que se plantea más bien como una iniciativa de estímulo que sitúe a la energía como motor de la economía local y fomente la sostenibilidad como atributo local y fuente de progreso económico. Entre otros objetivos, el plan contempla la rehabilitación de más de 1.400 edificios, el despliegue de más de 500 instalaciones de biomasa, la sustitución de 6.600 vehículos por otros más eficientes y la instalación de 2.200 puntos de carga eléctrica. En conjunto, se aspira a crear más de 330 empleos, invertir más de 150 millones de euros y generar ahorros inducidos por valor de 168 millones de euros, a través de la mejora del 30% en la eficiencia energética del sector de la edificación y el transporte.

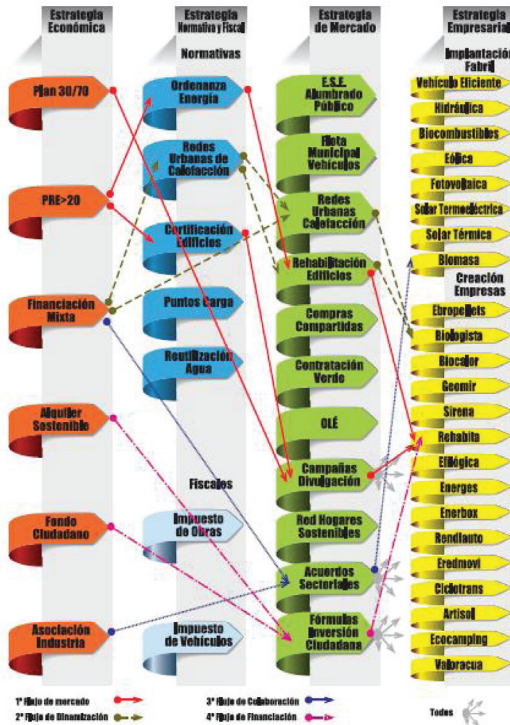
Para la consecución de estas metas, el Plan MIDAR Plus se articula en cuatro grandes estrategias sectoriales (económica, normativa-fiscal, de mercado y empresarial) que incluyen 48 acciones concretas. Por ejemplo, la estrategia económica incluye un plan energético local y un plan de rehabilitación de edificios de más de 20 años de antigüedad que movilice de media

initiatives brief details are given below of plans from two cities in the region. These are the MIDAR Plus Plan, sponsored by the City Council of Miranda de Ebro, and the Special Plan for Protecting Green Infrastructure and Biodiversity recently approved by the Salamanca City Council.

The **MIDAR Plus Plan in Miranda de Ebro** was defined as a strategic plan for developing the local economy through encouragement for activities related to the use of sustainable energy. Approved by the City Council in 2014 with an end-point in 2020, it incorporated experiences from the MIDAR Plan for Miranda as a Solar City, in force over the period 2003 to 2010. This led to the installation of solar panels on almost all public buildings and in some 175 independent solar electricity facilities, with a power rating of 1 MWp (megawatt peak), and to the creation of more than two hundred jobs in the solar and renewable energy sector.

The MIDAR Plus Plan was not tied to the municipal budget, but was seen more as a stimulus initiative turning energy into an engine of the area's economy, and encouraging sustainability as a local attribute and the source of economic progress. Among other objectives, the plan envisaged renovating more than 1,400 buildings, putting in more than 500 biomass facilities, replacing 6,600 vehicles with more efficient versions, and setting up 2,200 electric charging points. Overall, the aspiration was to create more than 330 jobs, to invest more than 150 million euro and to generate

### 3 THE REGIONAL ENERGY AND CLIMATE CHANGE PANORAMA



Esquema de estrategias, acciones y flujos. Fuente: Plan MIDAR Plus.

Schematic of Strategies, Actions and Flows. Source: MIDAR Plus Plan.

una inversión anual de 15 millones de euros, mientras que la estrategia normativa-económica propone una ordenanza de conservación de la energía que incluya, entre otras cosas, el fomento de los sistemas de calefacción colectivos y las redes de distrito. La estrategia de mercado contempla la implantación de estas redes en los edificios municipales y la renovación de la flota municipal, entre otras diversas

consequential savings with a value of 168 million euro, through a 30% improvement in the energy efficiency of the building and transport sectors.

To attain these goals, the MIDAR Plus Plan was organized around four major sector strategies (economy, standards and finances, market, and business), including forty-eight specific actions. For instance, the economic strategy incorporated a local energy plan and a plan for renovating buildings more than twenty years old, with an average yearly investment of 15 million euro. The standards and finances strategy proposed by-laws on energy conservation which had among its strands the promotion of collective heating systems and district networks. The market strategy envisaged the installation of such networks in municipal buildings and renewal of the Council's fleet of vehicles, among various other measures concerning primarily the City authorities. Finally, the business strategy was aimed, on the one hand, at the installation of energy-efficient equipment in the factories of the area, and on the other, at the creation of enterprises in the renewable energies sector. In turn, the plan sketched various flows of activity (market, revitalization, collaboration and funding) that could be established among the various actions included in these strategies.

In brief, the MIDAR Plus Plan was noteworthy for its integrated, crosswise design, since it took an overarching view of various fields of action and a range of agents to achieve its objectives. Of particular interest was the

medidas que conciernen fundamentalmente al Ayuntamiento. Finalmente, la estrategia empresarial se orienta, por un lado, a la implantación de bienes de equipo energéticamente eficientes en las fábricas del municipio y, por otro lado, a la creación de empresas en el sector de las energías renovables. A su vez, el plan esboza distintos flujos de actividad (mercado, dinamización, colaboración y financiación) que se pueden establecer entre las distintas acciones incluidas en las estrategias.

En definitiva, el Plan MIDAR Plus destaca por su concepción integrada y transversal, ya que contempla de forma conjunta distintos ámbitos de actuación y diferentes agentes para la consecución de sus objetivos. Es particularmente interesante la clara vinculación del plan con el desarrollo económico local, planteando alternativas para la reconversión del tradicional y potente sector industrial local hacia nuevos yacimientos de beneficio económico y creación de empleo vinculados con las energías renovables. En el marco del despliegue del plan, el Ayuntamiento ha aprobado un Plan de Actuación de Regeneración Urbanística (con una inversión prevista de 12,5 millones de euros), ha creado una Oficina Local de Energía, ha sustituido las luminarias del alumbrado público y ha colaborado en la realización de auditorías energéticas de las fachadas de casi 1.000 edificios de viviendas. Cabe destacar que el plan recibió en 2016 el Premio a las Buenas Prácticas Locales por el Clima en la categoría

clear linking of the plan with local economic development, as it looked at alternatives for reconversion of the area's extensive traditional industry sector towards new types of economic benefit and the creation of jobs connected with renewable energies. As the plan progressed, the City Council approved an Urban Regeneration Action Plan, envisaging investment of 12.5 million euro. It also created a Local Energy Office, replaced the street-lamps in the public lighting system and collaborated in the carrying out of energy audits of the façades of nearly 1,000 blocks of flats. It should be highlighted that in 2016 the Plan was awarded the prize for Local Best Practices for Climate in the Energy category by the Spanish Federation of Municipalities and Provinces.

**Salamanca's Special Plan for Protecting Green Infrastructure and Biodiversity** was very recently approved, in June 2020, being a pioneer in the region and among World Heritage Cities pursuing greater connections with their environs. Among its strategic objectives was the definition of an organic urban structure, with progressive integration, connection and inclusion of green corridors that would give the city greater resilience, enhancing interactions between nature and town areas, as well as promoting enjoyment of its natural, cultural and social heritage by residents. It also aspired to make connections with the green structures of neighbouring towns and to involve the general public when the plan was being implemented.

de Energía, otorgado por la Federación Nacional de Municipios y Provincias.

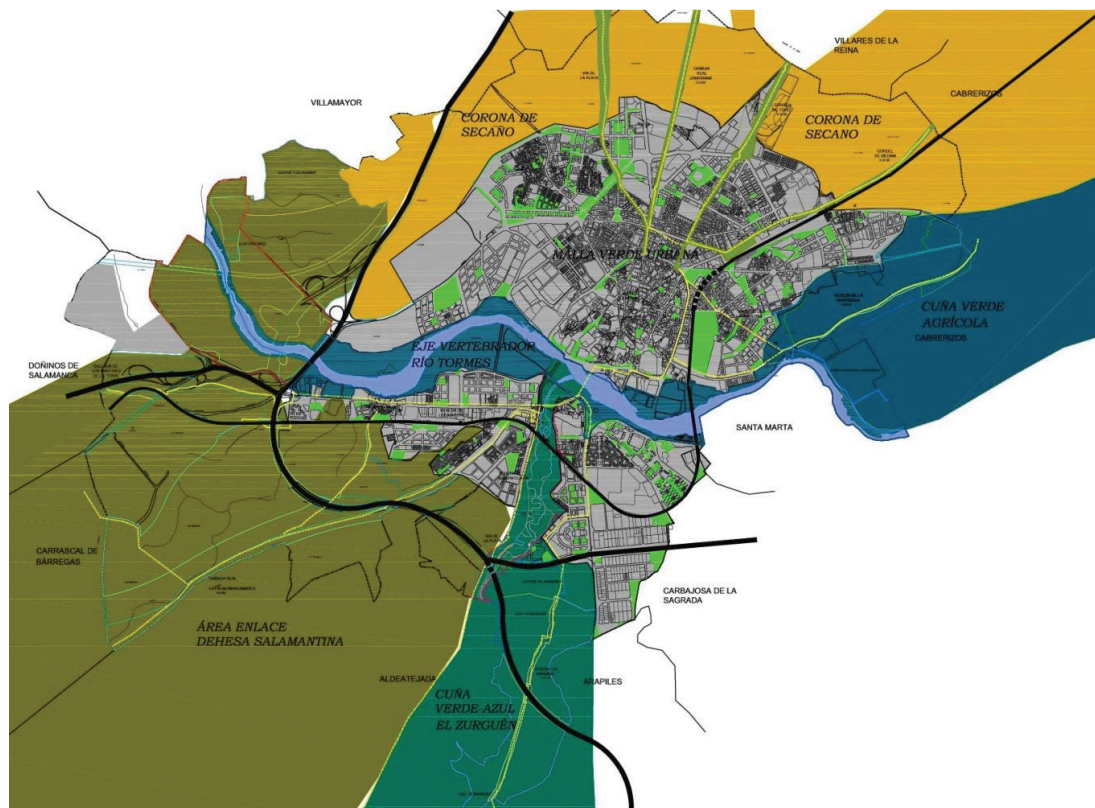
El **Plan Especial de protección de la Infraestructura Verde y Biodiversidad de Salamanca** ha sido aprobado muy recientemente, en junio de 2020, con un carácter pionero en la región y entre las Ciudades Patrimonio de la Humanidad y persiguiendo una mejor conexión con su territorio. Entre sus objetivos estratégicos se incluyen “definir una estructura urbana orgánica, con la progresiva integración, conexión e inclusión de corredores verdes que doten de mayor resiliencia a la ciudad, potenciando la interacción entre la naturaleza y la urbe, así como el disfrute del patrimonio natural, cultural y social por parte de la ciudadanía”, “conectar con las estructuras verdes de municipios colindantes” y “contar con la implicación de la ciudadanía a la hora de implementar el plan”.

El plan se apoya en una visión territorial que se condensa en siete grandes elementos: el eje vertebrador del río Tormes, la malla verde urbana, la malla cultural (elementos patrimoniales), la cuña verde agrícola (aguas arriba del Tormes), la cuña verde-azul del Zurguén (al sur del municipio), el área de enlace con la dehesa salmantina (que se extiende hacia el suroeste) y la corona de secano (que rodea la ciudad por el norte). A partir de ello, el ámbito del plan se divide en siete zonas (más una octava de conexión con los municipios colindantes) que articulan las 276 medidas que incluye (58 de ellas de carácter transversal). A su vez, estas medidas

The plan was based on a territorial perspective subsuming seven major elements. There was the River Tormes as a backbone or axis, the network of green areas in the city and its cultural zones, with heritage sites. Then there was the green wedge of farmland upstream along the Tormes, the “green and blue” wedge of unbuilt land and streams next to the *El Zurguén* suburb in the south of the city, the area linking to the *Dehesa* or former common pasturelands extending southwest and the arc of unirrigated farmland lying around the city to the north. On the basis of this, the area covered by the plan was divided into seven zones, plus an eighth for the connections with neighbouring towns. These were addressed by the 276 measures the plan contained, fifty-eight of them being crosswise in nature. These measures were assigned four different levels of priority, according to whether they related to the first five years, should be accomplished within ten years, had a fifteen-year horizon, or were periodical or permanent. The eighty-eight measures envisaged for execution during the first five years were assigned a budget of nearly 11 million euro.

Crosswise measures were to have an impact on aspects as diverse as encouraging biodiversity, promoting sustainable mobility, mitigation and adaptation for climate change, or sparking off economic activity. For their part, measures aimed at specific zones included the incorporation of nature, ITC solutions, or the correction of environmental dysfunctions, in the urban context. In areas zoned for building, they envisaged





Plano de los grandes elementos de escala territorial. Fuente: Plan Especial de protección de la Infraestructura Verde y Biodiversidad de Salamanca.

Plan of the Main Territorial Elements. Source: Salamanca Special Plan for Protection of Green Infrastructures and Biodiversity.

se clasifican en cuatro grados de prioridad (en los 5 primeros años, antes de 10 años, antes de 15 años y periódicas o permanentes). Las 88 medidas cuya ejecución se prevé dentro de los primeros 5 años se han presupuestado en casi 11 millones de euros.

Las medidas de carácter transversal inciden en aspectos diversos como el fomento de la

keeping impacts to a minimum, whilst on the outskirts, and in the rural environs, they concentrated on conserving and protecting biodiversity. The ecosystem benefits expected, such as climate moderation and a reduction in the heat island effect, were to have a positive direct impact on the reduction of energy consumption, while

biodiversidad, la promoción de la movilidad sostenible, la mitigación y adaptación al cambio climático o la generación de actividad económica. Por su parte, las medidas a ejecutar en zonas concretas incluyen, en el ámbito urbano, la incorporación de la naturaleza y de soluciones TIC o la corrección de disfunciones ambientales, mientras que, en los suelos urbanizables y en el ámbito periurbano y el entorno rural contemplan, respectivamente, la contención de impactos y la conservación y protección de la biodiversidad. Los beneficios ecosistémicos esperados, como la atemperación climática y reducción del efecto isla de calor, tendrán un efecto positivo directo en la reducción del consumo energético, además de preverse medidas complementarias de incorporación de energías renovables en paralelo a las actuaciones de reverdecimiento urbano.

Por otro lado, cabe destacar que se ha considerado la adecuación de este plan especial a otros planes municipales de referencia, como el Plan General de Ordenación Urbana, el Plan de Gestión de la Ciudad Vieja o el PMUS. En resumen, este plan especial se revela como un instrumento de gran utilidad para avanzar en la sostenibilidad urbana, con efectos positivos y transversales en diversos aspectos de dicha sostenibilidad, incluyendo entre ellos el energético. Una visión integral y estructurante del papel de la naturaleza en la ciudad representa sin duda un componente necesario para la transición energética en las ciudades de la región, por lo que este plan constituye un ejemplo a seguir.

complementary measures were foreseen that would incorporate renewable energies in parallel with the actions intended to “re-green” the city.

Moreover, it should be stressed that careful consideration was given to ensuring this special plan matched up to other municipal plans of relevance, like the General Town-Planning Scheme, the Management Plan for the Old City or the SUMP. Summing up, this special plan emerged as a tool of great utility in the advance towards urban sustainability, with positive transverse effects on several aspects of this sustainability, including energy. An integrated structural view of the role to be played by nature within the city doubtless represents a necessary component of energy transition in the cities of the region, so this plan constitutes an example to be followed.



## Buenas prácticas: selección de proyectos recientes

La acción local en materia de energía y clima en la región se sustancia, por un lado, en los diversos planes y estrategias que se acaban de reseñar y, por otro, en los proyectos concretos que materializan las previsiones y orientaciones de estos documentos. En los últimos años son muchas las iniciativas desarrolladas en las ciudades de Castilla y León tanto por agentes públicos como privados que han permitido avanzar de forma efectiva en la sostenibilidad energética. Por ello, se propone a continuación una selección de buenas prácticas, es decir, una selección de proyectos concretos relacionados con los principales ámbitos de actuación urbana en materia de energía (edificación, movilidad, etc.) y cuyos planteamientos, resultados, etc. constituyen modelos exitosos y potencialmente replicables en otras ciudades.

### *Rehabilitación energética de la edificación existente: el proyecto REMOURBAN (Valladolid)*

Tal y como señalan buena parte de los documentos ya comentados, el sector de la edificación, y en particular el sector residencial, es uno de los principales consumidores de energía en las ciudades, causando a su vez una parte notable de las emisiones de gases de efecto invernadero.

## Good Practice: A Selection of Recent Projects

Local actions relating to energy and climate in the region have taken the form, on the one hand, of the various plans and strategies just described, and on the other, of specific projects putting into material shape the provisions and orientations of these documents. In recent years there have been many initiatives undertaken in the cities of Castile and Leon by both public and private agents that have permitted efficacious progress towards energy sustainability. For this reason, a selection of examples of good practice is given below. These are a range of specific projects related to the main fields of urban actions on energy, involving buildings, mobility, and other factors, the approaches, results, and other details of which provide successful models potentially replicable in other cities.

### *Energy Renovation of Existing Buildings: The REMOURBAN Project in Valladolid*

As pointed out by many of the documents already commented upon, buildings, and in particular the residential sort, are one of the principal consumers of energy in these cities, and so the cause of a major portion of greenhouse gas emissions. Current technical standards for construction are highly demanding, so that any new buildings constructed must have a very efficient

La normativa técnica vigente en materia de edificación es muy exigente, de tal forma que los nuevos edificios que se construyen han de tener un comportamiento energético muy eficiente, aproximándose al consumo nulo de energía a través de medidas como el aislamiento térmico o la producción y uso de energías renovables. Sin embargo, la mayor parte del parque edificatorio de las ciudades de Castilla y León se construyó hace décadas, cuando aún no existían normativas en materia de ahorro energético, por lo que la rehabilitación energética de los edificios y viviendas más antiguos constituye una línea de actuación fundamental.

Castilla y León dispone, como se ha visto, de un marco autonómico normativo y estratégico (Ley 7/2014 y ERUCyL) que facilita y promueve las actuaciones de rehabilitación, regeneración y renovación urbana. En desarrollo de este marco, la Junta de Castilla y León, las Diputaciones y los Ayuntamientos han ido poniendo en marcha diversos programas tanto de acción directa como de subvenciones a la iniciativa privada. Por un lado, se llevan a cabo numerosas intervenciones de rehabilitación energética de edificios públicos (aislamiento de fachadas, renovación de equipos de calefacción) y, por otro lado, se intenta apoyar la mejora del parque de viviendas en este mismo sentido. Los Planes Nacionales y Estatales de Vivienda han supuesto a este respecto un medio fundamental de financiación, que ha sustentado las acciones público-privadas más ambiciosas: las Áreas de Rehabilitación Urbana (ARI).

energy behaviour, getting close to nil consumption of energy through measures like thermal insulation or the production and use of renewable energies. However, the greater part of the building stock in the cities of Castile and Leon dates from decades ago, when there were no norms for energy savings. Hence, energy refurbishment of the oldest buildings and dwellings constitutes a fundamental line of action.

As has been seen, Castile and Leon has a regional framework of standards and strategies in the form of Law 7/2014 and the *ERUCyL*, facilitating and promoting urban rehabilitation, regeneration and renovation actions. In building up this framework, the Regional Government of Castile and Leon, Provincial and City Councils have gradually put in place various programmes, some direct actions, others subsidies for private initiatives. On the one hand, there have been numerous interventions directed at energy refurbishment of public buildings by insulating façades or replacing heating equipment. On the other, there have been campaigns assisting with improvements in the housing stock on these same lines. The National and State Housing Plans have represented a crucial source of finance for this purpose, having supported the most ambitious public-private actions, the so-called Integral Urban Renewal Areas (*ARI*).

They first began to be seen in the historic old quarters of almost every city in the region, and these *ARI* proved very useful as tools for encouraging improvements in the state of

Comenzando su andadura en los cascos históricos de casi todas las ciudades de la región, las ARI mostraron su utilidad como instrumentos para impulsar la mejora del estado del parque residencial. Posteriormente, en las últimas dos décadas, se produjo el salto de estas actuaciones hacia las primeras periferias urbanas, construidas entre los años cincuenta y ochenta, que representan el grueso del tejido urbano regional y donde el margen de mejora, en particular en materia de eficiencia energética, es muy amplio. Actuaciones como las desarrolladas en los polígonos “Río Vena” en Burgos o “18 de Julio” y “XXV Años de Paz” en Valladolid son ejemplos de una línea de actuación que se prolonga hasta la actualidad, con varias intervenciones en marcha en ciudades como Ponferrada, Ávila, etc. Normalmente, en las ARI confluyen acciones en materia de energía (aislamiento térmico de fachadas y cubiertas, sustitución de ventanas) con otras complementarias, por ejemplo, en materia de accesibilidad (instalación de rampas y ascensores) y de reurbanización del entorno de los edificios (con renovación de las redes de abastecimiento de agua, saneamiento, etc.). Sin embargo, en pocas ocasiones se incorporan acciones más ambiciosas de sostenibilidad energética, como la centralización de la producción de energía o la incorporación de energías renovables.

No en vano, los proyectos de rehabilitación energética más completos y ambiciosos se han empezado a desarrollar de mano de financiación europea. Por ejemplo, entre

the residential stock. Later, over the last two decades, these actions started to move out to the suburbs built on what were then town outskirts between the 1950s and 1980s. These constitute the bulk of the regional urban fabric and are where there is the greatest room for improvement, in particular as regards energy efficiency. Actions like those carried out on the *Río Vena* Housing Estate in Burgos or the *18 de Julio* and *XXV Años de Paz* Estates in Valladolid were examples of a line of action continuing to this day, with various interventions under way in cities like Ponferrada or Avila. Normally, in these ARI there is a mix of actions relating to energy, such as thermal insulation for façades and roofs or the replacement of windows, and other complementary work, such as accessibility, through the installation of ramps and lifts, and refurbishment of the surrounds of buildings, for instance renewal of water mains or sewers. However, it is not often that there are more ambitious actions for energy sustainability, like centralization of energy generation or the incorporation of renewable energies.

It is not surprising that the most extensive and ambitious projects for energy refurbishment have tended to be undertaken when there was some European funding available. For instance, between 2014 and 2019 a project called CITYFiED, for Replicable and Innovative Future Efficient Districts and Cities, was run. This was financed by the Seventh Framework Programme (FP7) of the European Union and was aimed at refurbishing three groups of dwellings, each

2014 y 2019 se llevó a cabo el proyecto CITYFiED (*RepliCable and InnovaTive Future Efficient Districts and cities*), financiado por el 7º Programa Marco de la UE y orientado a la rehabilitación de tres grupos de viviendas en otras tantas ciudades europeas, entre ellas Laguna de Duero. En concreto, este proyecto permitió una amplia rehabilitación del polígono de Torrelago, un conjunto de casi 1.500 viviendas en las que se procedió a incorporar aislamiento térmico en las fachadas (así como a renovar cubiertas y ventanas), obteniendo un ahorro energético de casi el 40%. Asimismo, aprovechando una red preexistente, se puso en marcha una central de producción de calor alimentada con biomasa para dar servicio a todo el grupo. De esta forma, a la ya habitual intervención de mejora del aislamiento térmico se unió la renovación de una red centralizada de calor, alimentándola con una fuente renovable que cubre casi el 60% de la demanda de energía de las viviendas. El proyecto CITYFiED es hoy una referencia pionera en la región para dar un salto en la ambición de las intervenciones de rehabilitación energética, poniendo a su vez de manifiesto la relevancia del proceso gestión e información a los vecinos, ya que las obras no estuvieron exentas de polémica al principio, pero salieron adelante con éxito.

Otro proyecto similar a este, pero con contenidos adicionales, es REMOURBAN (*REgeneration MOdel for accelerating the smart URBAN transformation*), financiado por el Programa Marco Horizonte 2020 y orientado igualmente a tres ciudades de la UE, entre ellas Valladolid. Desarrollado entre

in one of Europe's cities, and among these was Laguna de Duero. In particular, the project allowed extensive renovation of the *Torrelago* Estate, a complex of nearly 1,500 dwellings in which thermal insulation was incorporated into façades and windows and roofs were refurbished, achieving an energy saving of almost 40%. Similarly, advantage was taken of a pre-existing network to set up a heat generating station fuelled with biomass to service the whole complex. In this way, the usual intervention of improving thermal insulation was complemented by the revival of a centralized heating network, fed with a renewable source of fuel covering nearly 60% of the energy demand of the housing affected. The CITYFiED project currently is seen as a pioneering benchmark in the region, as a stride toward achieving the ambition for energy refurbishment interventions. It also demonstrates the importance of process management and informing residents, because these works were not free of controversy when first proposed, but were successfully completed.

Another project similar to the latter, but with additional features, was REMOURBAN, the Regeneration Model for Accelerating the Smart Urban Transformation, funded under the Horizon 2020 Framework Programme, and similarly directed towards three European Union cities, among them Valladolid. Running from January 2015 to June 2020, the REMOURBAN Project led to the energy refurbishment of the so-called *Fasa* Estate, a group of one high-rise and nineteen lower blocks, amounting to 398 dwellings and

enero de 2015 y junio de 2020, REMOURBAN se ha traducido en la rehabilitación energética del denominado poblado de FASA, un conjunto de 19 bloques y una torre que suman 398 viviendas y alrededor de un millar de residentes. Por un lado, el proyecto incluyó la habitual instalación de aislamiento térmico exterior en las fachadas y cubiertas, así como la sustitución de la red de calefacción y de las subestaciones existentes, para mejorar su eficiencia. Por otro lado, ello se combinó con la incorporación de energías renovables: se reformó la sala de calderas para instalar una nueva caldera de biomasa, conectando a ella no solo la calefacción, sino también la red de agua caliente sanitaria, y en una de las fachadas de la torre del grupo se han instalado 450 m<sup>2</sup> de paneles solares fotovoltaicos con una capacidad de 64 kWp. En conjunto, estas intervenciones han permitido una reducción del consumo energético del grupo de casi un 45%, y que su consumo actual total se cubra en más de un 80% mediante fuentes de energía renovable.

Complementariamente a esta intervención en el poblado de FASA, el proyecto incluyó algunas acciones en materia de movilidad sostenible, como la instalación de 20 puntos de recarga de vehículos eléctricos y la adquisición de 5 autobuses eléctricos por parte del Ayuntamiento. En definitiva, en lo que concierne a la rehabilitación energética del parque edificatorio existente, y en particular del residencial (que es de lejos el más relevante), el proyecto REMOURBAN incluye las claves a considerar en toda actuación, recogidas a su vez en los criterios

around a thousand residents. One feature of the project involved the habitual installation of thermal insulation on frontages and roofs, together with replacement of the heating network and its existing substations so as to improve efficiency. Another was the incorporation of renewable energies: the boiler room was renovated to put in a new biomass boiler, which had connected to it, not just the heating circuit, but also hot water for washing. Furthermore, on one of the façades of the high-rise block 450 square metres of solar electricity panels were installed, having a rating of 64 kWp. Taken together, these interventions permitted a reduction in energy consumption by the Estate of nearly 45%, with more than 80% of its current total consumption covered from renewable sources of energy.

As a complement to this intervention on the *Fasa* Estate, the project included several sustainable mobility actions, like the installation of twenty charging stations for electric vehicles and the purchase of five electric buses by the City Council. In brief, as for energy refurbishment of the existing building stock, and in particular housing, which is by far the most relevant part, the REMOURBAN Project incorporated the key considerations for all actions, which are indicated in the quality criteria of the *ERUCyL*. The usual thermal improvement of building shells (frontages, roofs and windows) should be combined with enhancements of networks and installations (centralization, replacement of equipment) and especially with the incorporation of





Paneles solares fotovoltaicos instalados en la fachada sur de la torre del poblado de FASA (Valladolid). Fuente: Proyecto REMOURBAN.

Solar Panels on the Southern Façade of a Multi-Storey Block on the *Fasa* Estate in Valladolid. Source: REMOURBAN Project.

de calidad de la ERUCyL: la habitual mejora de la envolvente térmica (fachadas, cubiertas y ventanas) debe combinarse con la mejora de las redes e instalaciones (centralización, renovación de equipos) y, especialmente, con la incorporación de energías renovables, tanto para consumo térmico (calefacción y agua caliente, con producción a partir de

renewable energies. This should address both heat consumption, such as heating and hot water, produced from biomass, thermal solar energy, geothermal sources, and the like, and electricity, through solar electrical energy.



biomasa, energía solar térmica, geotermia...) como eléctrico (energía solar fotovoltaica).

En este sentido, los conjuntos residenciales homogéneos (en la terminología de la ERUCyL), como ejemplifica el caso del poblado de FASA, son ámbitos ideales para aprovechar al máximo todas las opciones técnicas hoy disponibles (y con costes decrecientes) y desarrollar actuaciones lo más integrales posibles, con consumos reducidos, eficientes y de origen renovable que marcan una senda fundamental para la transición energética en las ciudades de la región.

#### *Redes urbanas de energía de origen renovable: las redes de calor de Soria y Aranda de Duero*

Los objetivos de centralización de la producción de energía térmica y de incorporación de energías renovables que, como se acaba de señalar, deben caracterizar a toda actuación sobre la edificación existente, pueden plantearse a distintas escalas: desde un solo edificio (sustituyendo el sistema habitual de calderas individuales por vivienda) hasta grupos o polígonos (como ejemplifica REMOURBAN), e incluso yendo más allá para abarcar ámbitos mayores, de escala de distrito o barrio. Hasta ahora, las actuaciones en las redes urbanas de energía se han orientado a la renovación de las ya existentes, destacando por ejemplo las intervenciones generalizadas en la región

On these lines, what the ERUCyL terms homogeneous residential areas are an ideal field for taking the fullest advantage of all the technical options currently available, and becoming less expensive, the Fasa Estate being a good example. They permit highly integrated actions to be undertaken, leading to lower consumption and greater efficiency, as well as bringing in renewables, pointing a crucial way forward for energy transition in the cities of the region.

#### *Urban Networks Using Renewable Energy: District Heating in Soria and Aranda de Duero*

The aims of centralizing the production of heat and of incorporating renewable energies, which should be standard in any work on existing buildings, as has just been pointed out, can be put into play at different scales. They may affect just one building, where traditional systems with an individual boiler for each flat can be replaced with a single shared apparatus, or cover groups of buildings or whole estates, as seen with REMOURBAN, or even expand to wider areas, on the scale of an entire district or quarter of a town. Until now, actions on urban energy networks has been centred on renovation of existing installations, with a prominent example being the interventions throughout the region involving the replacement of traditional street-lamps by new lighting with low-consumption bulbs or LED technology. This doubtless improved

de sustitución de las luminarias tradicionales por otras nuevas adaptadas a lámparas de bajo consumo o de tecnología LED. Ello mejora sin duda los parámetros de eficiencia energética, pero es necesario su combinación con otras acciones de implantación de nuevas redes que permitan distribuir energía térmica producida de forma centralizada (que es más eficiente) y a partir de fuentes renovables. A este respecto, las redes de calor alimentadas por biomasa son una solución muy interesante, que centró los trabajos del ya comentado proyecto INTENSSS-PA y que en los últimos años está experimentando un gran crecimiento en la región.

Castilla y León fue pionera en la implantación de este tipo de redes térmicas con la que se instaló en la localidad segoviana de Cuéllar a finales de los años noventa, la primera en España de sus características y que empezó dando servicio a unas 200 viviendas y dos edificios municipales, añadiéndose luego nuevos usuarios. Desde 2013, esta red está gestionada por la Sociedad Pública de Medio Ambiente e Infraestructuras de Castilla y León (SOMACyL), que en la última década se ha distinguido por impulsar numerosos proyectos de redes de calor alimentadas por biomasa en la región. Por ejemplo, en 2015 puso en marcha la red de calor de la Universidad de Valladolid, que arrancó dando servicio de calefacción y agua caliente a 27 edificios y que se amplió en 2019 para sumar, entre otros, el Hospital Clínico Universitario, lo que la convirtió en la red de calor pública con biomasa más importante de España. La central de producción de energía térmica,

parameters for energy efficiency, but needs to be combined with further actions setting up new networks permitting the distribution of centrally produced heat, which is more efficient, and using renewable sources. In this regard, heating networks fuelled with biomass are an attractive solution, at the heart of the INTENSSS-PA Project, as has already been stated, and over recent years enjoying considerable growth in the region.

Castile and Leon was a pioneer in installing this sort of heating network, the district system set up in the town of Cuéllar in the Province of Segovia at the end of the 1990s, being the first in all Spain with these characteristics, initially serving around two hundred dwellings and two municipal buildings, with new users joining later. Since 2013, this network has been managed by SOMACyL, Castile and Leon's public enterprise for the environment and infrastructures. Over the last decade this body has distinguished itself by promoting numerous projects for district heating fuelled by biomass in the region. For instance, in 2015 it inaugurated the heating network of the University of Valladolid, which began by providing heating and hot water for twenty-seven buildings, but in 2019 was expanded to include the University Hospital and other edifices, converting it into the largest public district heating system fuelled with biomass in all Spain. The heat generating station, with a 19 MW power rating and located on the *Miguel Delibes* Campus, consumes around 14,000 tonnes of wood chips a year, and avoids the emission of more than 12,000 t CO<sub>2</sub> annually.

con una potencia de 19 MW y ubicada en el Campus Miguel Delibes, consume alrededor de 14.000 t de astilla forestal al año, y evita la emisión a la atmósfera de más de 12.000 t CO<sub>2</sub> anuales.

También en Valladolid y en 2019, SOMACyL puso en marcha otra red de calor alimentada por biomasa, en este caso en el barrio de Huerta del Rey. Actualmente da servicio a diez edificios públicos pertenecientes a distintas administraciones (estatal, regional, municipal y de la universidad), estando aún disponible casi la mitad de su capacidad, en previsión de que se puedan conectar a ella las comunidades de vecinos junto a las que discurre la red y que ya disponen de sistemas centralizados, lo que facilitaría su incorporación, sustituyendo a las tradicionales calderas alimentadas con combustibles fósiles (fundamentalmente, gasóleo).

Junto a esta empresa pública, la iniciativa privada también se está sumando a los proyectos de redes de calor con biomasa en Castilla y León, donde el mayor reto es consolidar modelos mixtos, es decir, redes que alimenten tanto edificios públicos como privados (en particular, viviendas) y cuyo proyecto y gestión den cabida a empresas que se sumen y contribuyan al desarrollo de este clúster regional vinculado a la valorización energética de los recursos forestales, que son muy abundantes en la región y pueden sustentar la economía de muchos municipios de su medio rural. A este respecto, la red de calor de la ciudad de Soria, que se puso

Also in Valladolid, in 2019 SOMACyL put into operation another heating network fed with biomass, in this case in the *Huerta del Rey* district. At present it serves ten public buildings belonging to various administrations, national, regional, municipal and university. It is still working at only half capacity, as it is foreseen that blocks of flats near which the network runs will be able to connect to it. Many of these already have centralized systems, which would facilitate incorporation, replacing their traditional boilers using fossil fuels, mostly heating oil.

Alongside this public enterprise, private initiatives are also joining in projects for biomass-fuelled district heating Castile and Leon. The main challenge is the consolidation of mixed models, that is, networks serving both public and private buildings, particularly housing, projected and managed by firms contributing to the development of this regional cluster linked to taking advantage for energy of woodland resources. These are very abundant in the region and may support the economies of numerous rural municipalities. In this regard, the heating network in the city of Soria, which began operations in early 2015, constitutes a good example.

Promoted by the local firm *REBI (Recursos de la Biomasa)*, which participated in the University of Valladolid scheme and installed its first network in Ólvega in 2012, Soria's district heating system has a heat generating station rated at 21 MW and almost 30 km of piping, making it the longest in Spain. It

en funcionamiento a principios de 2015, constituye un buen ejemplo.

Impulsada por la empresa soriana Rebi Recursos de la Biomasa, que participó en la red de la Universidad de Valladolid e instaló su primera red en Ólvega en 2012, la red de calor de Soria dispone de una central térmica de 21 MW de potencia y de casi 30 km de canalizaciones, lo que la convierte en la más larga de España. Actualmente sirve a numerosos edificios públicos (colegios, institutos, polideportivos...) y también a un hostel y un hotel y, con un gran logro, a 170 comunidades de propietarios, de tal modo que la suma de los clientes directos y los usuarios de los edificios públicos alcanza las 20.000 personas, la mitad de la población de la ciudad. El ahorro en emisiones de CO<sub>2</sub> se estima en 17.500 t anuales, lo que representa una reducción de un 40% respecto a las emisiones previas correspondientes a la producción térmica para calefacción central. La previsión es que esta red pueda llegar a cubrir todo este tipo de producción térmica en la ciudad, lo que elevaría la reducción de emisiones hasta las 28.000 t CO<sub>2</sub> al año.

Otra red de calor de gran interés, que muestra las posibilidades y potencialidades que ofrecen los modelos mixtos, es la que se ha puesto recientemente en marcha en Aranda de Duero. La red fue promovida por "Centrales de Calor", una sociedad mixta en la que participan Rebi Recursos de la Biomasa, SOMACyL y el EREN, y empezó a funcionar en septiembre de 2019, dando servicio de calefacción y agua caliente a un colegio y

currently serves numerous public buildings, such as primary and secondary schools, and sports centres, but also a guest-house and a hotel, and, very successfully, 170 blocks of flats. This means that the total of direct customers, together with users of the public buildings, would be 20,000 people, half the population of the city. The savings in CO<sub>2</sub> emissions are estimated at 17,500 tonnes annually, representing a reduction of 40% relative to previous emissions corresponding to the thermal output for central heating. The forecast is that this network could eventually cover the whole of this sort of heat generation in the city, which would enhance the reduction in emissions to 28,000 t CO<sub>2</sub> per year.

Another district heating scheme of considerable interest, demonstrating the possibilities and potentialities offered by mixed models, was recently inaugurated in Aranda de Duero. The network was promoted by *Centrales de Calor*, a mixed company with participation by *REBI*, *SOMACyL* and *EREN*, and started operating in September 2019, providing heating and hot water to a school and 500 dwellings. In this instance, there is mixed-source heat production, since half comes from a 10 MW heat generating station fuelled with biomass, and half from a gas and steam combined heat and power installation, belonging to the Iberdrola group and associated with the Michelin factory sited in this town in Burgos Province. When it reaches full operation, it is foreseen that this scheme will service 5,000 dwellings, as well as various other public buildings, creating



Central térmica de la red de calor de Soria. Fuente: Rebi Recursos de la Biomasa.

Heat Generating Station for Soria District Network. Source: REBI *Recursos de la Biomasa*.

a 500 viviendas. Asimismo, la producción de calor es mixta, repartiéndose a partes iguales entre una central térmica de 10 MW de potencia y alimentada con biomasa y una central de cogeneración de ciclo combinado gas-vapor, perteneciente al grupo Iberdrola y asociada a la factoría que Michelin tiene en la localidad burgalesa. Cuando alcance su despliegue previsto, esta red dará servicio a 5.000 viviendas y otros edificios públicos, creando 40 puestos de trabajo entre directos e indirectos, consumiendo 13.500 t anuales

forty direct and indirect jobs, consuming 13,500 tonnes of woodland biomass a year and avoiding emissions of nearly 15,000 t CO<sub>2</sub> annually.

To sum up, the Aranda de Duero heating scheme has had a mixed public-private model not merely for the original project, but also for on-going management, with participation both by the regional administration and by two private firms. Likewise, user profiles are mixed, involving public and private buildings,



de biomasa forestal y evitando la emisión a la atmósfera de casi 15.000 t de CO<sub>2</sub> al año.

En definitiva, la red de calor de Aranda de Duero se basa en un modelo de proyecto y gestión mixto público-privado, con participación tanto de la administración regional como de dos empresas. Asimismo, son mixtos el perfil de los usuarios (edificios públicos y privados, con especial protagonismo de las viviendas) y la propia producción de calor, aprovechando las sinergias con otras instalaciones vinculadas al sector industrial de la ciudad. Este modelo, que saca el máximo partido de distintos recursos energéticos y fomenta la colaboración entre diferentes agentes implicados en este sector, representa un ejemplo a seguir que parece que tendrá continuidad en breve en otras ciudades de Castilla y León.

Por ejemplo, en el año 2020 se han anunciado proyectos de redes de calor en Palencia y Salamanca, respaldadas por el Proyecto Clima impulsado por el Ministerio de Transición Ecológica y promovidas por la empresa DH ECO Energías. En ambas se prevé dar servicio a alrededor de 5.000 viviendas y varias decenas de edificios públicos y privados no residenciales, con producción térmica mixta a partir de biomasa y de energía solar y un ahorro de casi 18.000 t CO<sub>2</sub> anuales. En espera de que estos últimos proyectos se materialicen, sí parece en todo caso evidente que en Castilla y León se está apostando por las redes de calor alimentadas por biomasa como uno de los ejes sobre los

especialmente housing, and even heat generation is mixed, taking advantage of synergies with other installations involved in the industrial sector in the city. Such a model, getting the maximum benefit from different energy resources and encouraging collaboration between various agents participating in this sector, represents an example to be followed that shows every sign of soon expanding to other cities in Castile and Leon.

For instance, in 2020 projects for heating networks in Palencia and Salamanca were announced, backed by the Climate Project sponsored by Spain's Ministry for Ecological Transition and Population Challenges and promoted by the firm *DH Eco Energías*. In both it is envisaged services would be provided to some 5,000 dwellings and several dozen non-residential public buildings, with mixed heat generation from biomass and solar power, leading to a saving of nearly 18,000 t CO<sub>2</sub> annually. Even before these last two projects come into existence, it does seem evident anyway that Castile and Leon is opting for heating networks fuelled with biomass as one of the foundations on which to construct energy transition in the cities of the region. Of the 375 heating schemes of this sort existing in Spain in 2019, 90% of them promoted over the last decade, sixty-two, one sixth of the total, are sited in Castile and Leon, the only region with more being Catalonia, where there are 166.



que construir la transición energética en las ciudades de la región. De las 375 redes de este tipo existentes en España en 2019 (el 90% promovidas en la última década), la sexta parte (62) se ubican en Castilla y León, que solo es superada por Cataluña (con 166).

### *El impulso de la movilidad peatonal y ciclista: la Ordenanza de Movilidad Sostenible de Burgos*

Tal y como ya se ha señalado anteriormente, el transporte suele situarse como el segundo sector, tras la edificación, en cuanto a consumo de energía y emisiones de CO<sub>2</sub> en las ciudades de la región. Ello se debe fundamentalmente a la utilización del vehículo privado para movilidad personal, junto al transporte de mercancías y, en mucha menor medida, el transporte público. A la hora de avanzar en el ahorro energético y la reducción de emisiones, se plantean dos grandes líneas de actuación.

La primera se orienta a la renovación de flotas, promoviendo la sustitución de los vehículos más antiguos por vehículos nuevos (mucho más eficientes desde el punto de vista energético) y fomentando específicamente la sustitución de los combustibles fósiles tradicionales (diésel y gasolina) por otros combustibles que producen menores emisiones de gases de efecto invernadero, como el gas natural o los gases licuados del petróleo (GLP), o por tracción híbrida o eléctrica. Al margen

### *Encouraging Pedestrian and Cycle Mobility: The By-law on Sustainable Mobility in Burgos*

As noted previously, transport is usually the sector with energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions coming second only to buildings in the cities of the region. This is largely the outcome of the utilization of private vehicles for personal mobility and for moving goods, with public transport being much less responsible. To progress towards energy savings and reductions in emissions, two main lines for action are envisaged.

The first has to do with the replacement of fleets, with newer, much more energy-efficient, vehicles taking the place of older models, and specifically encouraging substitution of traditional fossil fuels, diesel and petrol, by other fuels that produce fewer greenhouse gas emissions, such as natural gas or liquefied petroleum gas (LPG), or by hybrid or electric traction. Apart from the various programmes at a national level of assistance and subsidies aimed at private citizens or businesses, public authorities in the region are backing the replacement of their own fleets of vehicles, which in these cities particularly concerns public transport. In Castile and Leon, the largest single fleet belongs to AUVASA, Valladolid city buses, a public enterprise currently owning 150 vehicles, of which two thirds (eighty-eight units) run on LPG or are hybrids (twelve units), whilst the remaining fifty are still diesel. Next comes the Burgos city bus company

de los diversos programas de ayudas y subvenciones dirigidos a particulares y empresas, que se están planteando a escala nacional, las administraciones públicas de la región están apostando por la renovación de sus propias flotas de vehículos, lo que en las ciudades concierne específicamente al transporte público. En Castilla y León, la mayor flota corresponde a AUVASA (Autobuses Urbanos de Valladolid), una empresa pública que dispone actualmente de 150 vehículos, de los que dos tercios están accionados por GLP (88 unidades) o son híbridos (12 unidades), mientras que los 50 restantes siguen empleando diésel. Le sigue Autobuses Urbanos de Burgos con 73 vehículos, de los que 30 son en régimen de alquiler (todos propulsados por gasoil) y 43 de propiedad municipal (35 a gas natural, 7 de gasoil y uno híbrido), mientras que Salamanca de Transportes SA (empresa que presta el servicio en esta ciudad) dispone actualmente de 62 vehículos, 45 propulsados con gas y los restantes con diésel.

Pese a esta progresiva modernización de las flotas, su alcance en términos de reducción de consumo energético y de emisiones de CO<sub>2</sub>, respecto al conjunto del transporte en estas ciudades, es muy limitado. Por ello, la otra gran línea de actuación que se viene poniendo en marcha en las ciudades de la región se centra específicamente en el vehículo privado de uso personal, que es el principal causante del gasto energético y de las emisiones de gases contaminantes y de efecto invernadero en las ciudades. A este respecto, el planteamiento consiste

with seventy-three vehicles. Of these, thirty are leased, all of these being diesel, and forty-three are municipal property, thirty-five running on natural gas, seven on diesel and one hybrid. The Salamanca Transport Company, a private firm providing services in that city, currently owns sixty-two vehicles, forty-five of which use gas, the remainder diesel.

Despite this progressive modernization of fleets, the impact in terms of reducing energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions is very small relative to overall transport in these cities. Hence, the other main line of action under way in the cities of the region concentrates specifically on private vehicles for personal use, the chief cause of energy consumption and emissions of contaminating and greenhouse gases in these cities. For this purpose, the approach taken is to encourage reductions in their utilization for travel within the urban area, boosting alternatives like public transport, and above all mobility through cycling and walking, the most energy-efficient means of transport, since they rely solely on human effort.

In the context of municipal initiatives to enhance pedestrian and bicycle mobility instead of private vehicles, comments were made above on the role played by SUMP. These are a crucial planning tool, although they concentrate overly on one sector and have little regulatory force. It was also noted that the outbreak of the Covid-19 pandemic brought with it effective steps intended to facilitate walking and cycling, whether by

en fomentar la reducción de su uso en los desplazamientos intraurbanos, impulsando como alternativas el propio transporte público y, sobre todo, la movilidad ciclista y peatonal, que son los modos más eficientes energéticamente, al basarse únicamente en la fuerza humana.

En el marco de las iniciativas municipales de fomento de la movilidad peatonal y ciclista como alternativa al vehículo privado, ya se ha comentado el papel desempeñado por los PMUS, una herramienta de planificación fundamental, aunque en exceso sectorial y con débil fuerza normativa. También se ha señalado cómo la irrupción de la pandemia de covid-19 se ha traducido ya en medidas efectivas que pretenden facilitar el tráfico peatonal y ciclista, ya sea creando nuevas infraestructuras (habilitación de carriles bici) o mediante medidas de pacificación del tráfico (delimitación de áreas o vías con velocidad limitada a 30 km/h). Sin embargo, y pese al compromiso de continuidad expresado por los respectivos Ayuntamientos, se trata de medidas surgidas en un contexto excepcional y cuya consolidación no deja de estar sometida a cierta incertidumbre.

En este sentido, resulta interesante referirse a un documento reglado que ha estructurado desde el punto de vista normativo este tipo de medidas tendentes a facilitar y fomentar la movilidad peatonal y ciclista: la Ordenanza de Movilidad Sostenible de Burgos. De muy reciente aprobación (acordada en diciembre de 2019, en vigor desde febrero de 2020), esta ordenanza se apoya en tres principios:

creating new infrastructures like bicycle lanes or through traffic-calming measures, such as designating areas or routes with a speed limit of 30 kph. However, in spite of the commitment to maintain them stated by the various City Councils involved, these are measures that have arisen in exceptional circumstances, and their consolidation is not free of some uncertainty.

On this point, it is of interest to refer to a regulatory document structuring as rules this sort of measure aimed at facilitating and encouraging pedestrian and bicycle mobility: the By-law on Sustainable Mobility in Burgos. Very recently approved, since it was passed in December 2019, and came into force in February 2020, this by-law is grounded in three principles. These are the preponderant role it is intended to give to pedestrians, rediscovery of the bicycle as a means of urban transport and the need to encourage it, and priority for public transport vehicles.

The main step taken by this by-law to give effect to these principles consists of a generalized reduction in the maximum speed allowed for traffic. In all urban streets with a single lane or with just one lane in each direction, the limit is to be 30 kph. This will also apply to bicycle boulevards, where motor traffic will have only one lane each way and where there are cycle tracks occupying a reserved portion of roads with more than one lane for each direction. Specific traffic signs are to be installed on these routes, and cyclists will have priority on them. It has been seen that because of

“el papel preponderante que se pretende otorgar al peatón, el redescubrimiento y la necesidad de fomento de la bicicleta como modo de transporte urbano y la prioridad a favor de los vehículos de transporte público”.

La principal medida establecida por la ordenanza para hacer efectivos dichos principios consiste en una reducción generalizada de la velocidad máxima de circulación: en todas las vías urbanas de un solo carril o con un único carril por sentido queda fijada en 30 km/h, al igual que en las “cicocalles” (vía de un solo carril por sentido) y “cicocarriles” (carril reservado en vías que dispongan de más de uno por sentido), con señalización específica y en las que el tráfico ciclista tiene prioridad. Hemos visto que, a raíz de la pandemia de covid-19, este mecanismo se ha empleado en dos de las principales vías de la ciudad (avenida del Cid Campeador y calle Vitoria). Es decir, se plantea que la mayor parte de las vías de la ciudad acojan un tráfico a menor velocidad, que facilite así una mejor convivencia entre vehículos a motor y bicicletas y fomente el uso de estas últimas y su libre circulación más allá de los tradicionales carriles bici.

En lo tocante a los peatones, la ordenanza les otorga prioridad en las vías señalizadas como Zona 30 y en las calles residenciales, cuyo límite de velocidad se fija en 20 km/h, y protege su seguridad prohibiendo la circulación por las aceras de cualquier vehículo, incluidas las bicicletas y los denominados VMP (Vehículos de Movilidad Personal, como los patinetes con propulsión

the Covid-19 pandemic, these mechanisms were applied to two of the main streets in the city, *Cid Campeador Avenue* and *Vitoria Street*. This means that the majority of roadways in the city will have lower-speed traffic, easing co-existence between motor vehicles and bicycles, so encouraging use of the latter and their freer movement beyond the existing classic cycle lanes.

As for pedestrians, the by-law gives them priority on roads indicated as 30kph Zones and on residential streets, where the speed limit is set at 20 kph. Their safety is protected by prohibiting all vehicles from using pavements, even bicycles and so-called personal transporters, like electric skateboards or powered stand-up scooters, these being obliged to travel on the roadway or in a cycle lane.

Similarly, the by-law allows for the designation of restricted traffic areas, with priority for pedestrians, a speed limit of 10 kph, and a prohibition on vehicles, other than bicycles and personal transporters, where the roadway conditions permit, plus specifically authorized vehicles. In fact, when approving the by-law, the Burgos City Council named as restricted traffic areas a number of streets surrounding the historic city centre, excluding from some of them all vehicles other than bicycles and personal transporters, with even these prohibited from areas designated as pedestrianized zones.

In brief, this by-law incorporates into municipal regulations a model of mobility





en parte de ellas cualquier presencia de vehículos salvo bicicletas y VMP, a las que se prohíbe circular en las consideradas como zonas peatonales.

En definitiva, esta ordenanza incorpora en la normativa municipal un modelo de movilidad que prioriza al peatón y al ciclista frente al vehículo a motor, entendiendo que con ello se facilitan e impulsan los modos de movilidad urbana que no implican ni consumo de energía (más allá del esfuerzo humano) ni emisiones de gases contaminantes y de efecto invernadero, con repercusiones positivas tanto desde el punto de vista energético y medioambiental como en lo tocante a la salud, contribuyendo a la mejora de la calidad del aire. La combinación de ordenanzas de este tipo con un PMUS que articule el despliegue de medidas de refuerzo y complementarias constituye el mecanismo más efectivo, en lo que al transporte se refiere, para avanzar en la transición energética en las ciudades de Castilla y León. No hay que olvidar que su dimensión media y, en muchos casos, pequeña, favorece claramente que la movilidad peatonal y ciclista protagonicen cada vez más los desplazamientos intraurbanos. Incrementar el ya claro dominio de los desplazamientos a pie e impulsar el aún débil uso de la bicicleta permitiría reducir los desplazamientos en vehículo privado, que aún mantienen un peso nada desdeñable en ciudades como Valladolid, Burgos o León (alrededor de un 30%), y ello produciría, aun con pequeños descensos, efectos inmediatos y muy positivos en el ahorro de energía.

constitutes the most effective mechanism relating to transport that will bring progress in energy transition in the cities of Castile and Leon. It should not be forgotten that their middling, and in many cases small, size clearly favours walking and cycling as increasingly the main way of getting around within the city. A growth in the already predominant pedestrian movements, and encouragement for the still limited use of bicycles would allow a reduction in private vehicle journeys, which continue to have a far from negligible share, of about 30%, in movement around cities like Valladolid, Burgos or Leon. Even if reductions were small, this would have immediate very positive impacts on energy saving.

#### *ICT, Nature-Based Solutions and the Water Cycle as Areas of Innovation: The Smart Digital Segovia, LIFE Vía de la Plata (Salamanca) and LIFE Nexus (Leon) Projects*

A reduction in energy consumption and in greenhouse gas emissions in cities is an objective to which a contribution may be made by various innovatory solutions. Without being directly linked to these questions, they may be of use in the guise of complementary and supporting measures, by simultaneously aiding in progress towards general objectives for environmental sustainability. There are many and varied fields of urban innovation, so that here mention is made only of a selection of



*Las TIC, las Soluciones Basadas en la Naturaleza y el ciclo del agua como ámbitos de innovación: los proyectos Smart Digital Segovia, LIFE Vía de la Plata (Salamanca) y LIFE Nexus (León)*

La reducción del consumo energético y de las emisiones de gases de efecto invernadero en las ciudades es un objetivo al que pueden coadyuvar algunas soluciones innovadoras que, aun sin estar directamente vinculadas con estas cuestiones, pueden resultar útiles en el marco de acciones complementarias y de refuerzo, que sirven al mismo tiempo para avanzar en los objetivos generales de sostenibilidad medioambiental. Los ámbitos de innovación urbana son múltiples y diversos, por lo que aquí se propone tan sólo una selección de algunas iniciativas recientes y todavía en curso que muestran en todo caso las amplias opciones a disposición de los Ayuntamientos de la región en sus políticas relativas a la energía y el cambio climático.

En los sistemas urbanos es clave el impulso constante de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), con múltiples aplicaciones y en un contexto de planificación integrada, tal y como se ha ido avanzando en diferentes estrategias “*smart city*”. En los últimos años se está avanzando en cuestiones como la gestión e interpretación de grandes cantidades de datos (*big data*) y en su explotación (*data mining*), derivada también de la interacción con el medio (*IoT, Internet of Things*). En el ámbito urbano, la potencialidad de las TIC

initiatives, recently undertaken or still under way, that in all instances demonstrate the extensive ranges of options available to City Councils in the region when pursuing policies relating to energy and climate change.

In urban systems it is crucial to enhance constantly Information and Communications Technology or ICT, with multiple applications and in a context of integrated planning, as proposed in various different “smart city” strategies. In recent years there has been considerable progress in matters of handling and interpreting large amounts of data, so-called big data, and of exploiting them by data mining, as well as through interactions with surroundings through the Internet of Things (IoT). In an urban environment, the potentialities of ICT as a tool for gaining knowledge, planning and management are enormous, directly affecting the specific fields of energy and the fight against climate change. Monitoring of energy production and consumption in cities, along with other metabolic flows, such as water, waste, and emissions, and transport movements by public or private vehicles, or bicycles, provides very valuable information that can be used for decision-making, whether real-time, short term, or medium to long term, directed towards efficiency improvements. ICT is a highly useful instrument, for instance, in checking on and adjusting energy consumption in buildings so as to match varying demand, or in efficient traffic management reducing energy use and related gas emissions.

como instrumento de conocimiento, de planificación y de gestión es enorme, lo que afecta a los campos específicos de la energía y de la lucha contra el cambio climático. La monitorización de la producción y el consumo de energía en las ciudades, de otros flujos metabólicos (agua, residuos, emisiones...) y del transporte (público, privado, bicicletas...) aporta una información muy valiosa que puede emplearse para tomar decisiones (en tiempo real, a corto plazo, a medio/largo plazo) orientadas a mejorar su eficiencia. Las TIC son un instrumento muy útil, por ejemplo, para monitorizar y ajustar el consumo de energía en los edificios a la demanda que existe en cada momento, o para una gestión eficiente del tráfico que reduzca el gasto energético y las emisiones de gases que conlleva.

Entre los varios proyectos que ya se han puesto en marcha en las ciudades de la región para incorporar las TIC como mecanismo de soporte de una mejor gobernanza cabe destacar el denominado “Smart Digital Segovia”, presentado por el Ayuntamiento de esta ciudad a la II Convocatoria de Ciudades Inteligentes de la Agenda Digital para España, con un presupuesto en torno a 2 millones de euros y que obtuvo la cofinanciación del Ministerio en 2016, estando actualmente en la fase final de ejecución y puesta en marcha, tras adjudicarse los trabajos en el verano de 2018. El proyecto se centra en la creación de una plataforma que reúna información municipal diversa sobre servicios e infraestructuras, referenciándola a una base de información espacial actualizada

Among the various projects already under way in the region’s cities incorporating ICT as a support mechanism for better governance one to highlight would be Smart Digital Segovia, presented by Segovia’s City Council in the second round of the Smart Cities call for bids within the Digital Agenda for Spain. This proposed a budget of some 2 million euro and was granted co-funding by the relevant Ministry in 2016. It is currently in its final phase of execution and operation, after a contract for works was issued in the summer 2018. The project centred on the creation of a platform bringing together a range of municipal information about services and infrastructures, cross-referencing it to a constantly updated database of spatial information: the Spatial Data Infrastructure and a corporate Global Information System. In this way, information was to be made available to the public through an open data portal, allowing interactions between residents and the municipal authorities, or open government.

Taking advantage of this new municipal platform, the project proposed several specific thematic goals. For instance, it aimed at setting up a smart urban planning module, bringing together in digital form all the information relating to planning and urban management in the city. Similarly, it envisaged installing a smart urban mobility module, and another for smart energy efficiency. The latter would consist of the monitoring of electric and thermal energy consumption, of fuels and of water, in municipal buildings, along with sensors for

(Infraestructura de Datos Espaciales y GIS corporativo). De esta forma, dicha información estará a disposición del público como portal de datos abiertos (*open data*), y permitiendo a su vez la interacción entre los ciudadanos y gobierno municipal (*open government*).

Sacando partida a esta nueva plataforma municipal, el proyecto se plantea algunos objetivos temáticos específicos. Por ejemplo, pretende la implantación de módulo de planificación urbanística inteligente, que reúna de forma digital toda la información relativa al planeamiento y la gestión urbanística en la ciudad. Asimismo, prevé la implantación de un módulo de movilidad urbana inteligente, y otro sobre eficiencia energética inteligente. Respecto al último, consiste en la monitorización del consumo de energía eléctrica, térmica y de combustibles y agua en los edificios municipales, así como la sensorización de la temperatura, humedad y CO<sub>2</sub>, con el objetivo de optimizar la gestión energética. Para ello, se planteó la puesta en marcha de este mecanismo en tres edificios representativos, a modo de proyectos piloto.

En definitiva, el uso avanzado de las TIC en los ámbitos previamente reseñados (rehabilitación edificatoria, redes de energía, movilidad...) multiplica los efectos beneficiosos en lo referente a la energía, garantizando las mayores cotas de eficiencia en su consumo. Por lo tanto, es muy recomendable que este tipo de instrumentos se consideren como un componente fundamental en toda iniciativa relacionada

temperature, humidity and CO<sub>2</sub>, with the aim of optimizing energy management. To this end, this mechanism was to be set in train in three representative buildings, by way of pilot projects.

In brief, advanced utilization of ICT in the fields listed above, including building refurbishment, energy networks and mobility, multiplies the beneficial effects with regard to energy, ensuring higher levels of efficiency in its consumption. Thus, it is highly advisable for this type of instrument to be considered a fundamental component of every initiative related to energy savings, or the fight against climate change in cities. Moreover, this permits simultaneous advantage to be taken of options for interaction with other fields in municipal management, like town planning, particularly when designing projects for urban regeneration or new developments. These should be integrated into the urban fabric, so as to guarantee patterns of energy efficiency defined on the basis of this information, previously gathered, analysed and interpreted.

A further area of innovation emerging in the cities of the region corresponds to Nature-Based Solutions, a term applied to measures or initiatives grounded on ecosystems and the services they can provide, in this way contributing to the struggle against climate change or other similar challenges. Thus, this is a concept including a broad range of actions, whose shared feature is the central role assigned to nature as a source of

con el ahorro energético o la lucha contra el cambio climático en las ciudades. Además, ello permite aprovechar al mismo tiempo las opciones de interacción con otros ámbitos de la gestión municipal, como el planeamiento urbanístico, en particular a la hora de planificar proyectos de regeneración urbana o de nuevos desarrollos, que han de integrarse en la trama urbana garantizando patrones de eficiencia energética definidos a partir de esa información previamente recopilada, analizada e interpretada.

Otro ámbito de innovación, emergente en las ciudades de la región, se corresponde con las Soluciones Basadas en la Naturaleza (en inglés, *Nature-based Solutions*), una denominación que se aplica a las medidas o iniciativas que se apoyan en los ecosistemas y en los servicios que estos pueden proveer para de esta forma contribuir a la lucha contra el cambio climático u otros retos de índole similar. Se trata por lo tanto de un concepto que incluye una amplia diversidad de acciones, cuyo punto en común es el papel central que se otorga a la naturaleza como proveedora de soluciones para los retos a que se enfrentan, en el caso que nos ocupa, las ciudades de Castilla y León.

Algunas de estas ciudades han empezado recientemente a tantear las posibilidades y ventajas de las Soluciones Basadas en la Naturaleza. Es el caso, por ejemplo, de Valladolid, donde se están llevando a cabo varias acciones en el marco del proyecto URBAN GreenUP (2017-2022), tales como la incorporación de cubiertas vegetales (en el

solutions for difficulties to be faced, in this instance in the cities of Castile and Leon.

Some of these cities have recently started weighing up the possibilities and advantages of Nature-Based Solutions. For instance, this has happened in Valladolid, where various actions are in train under the aegis of the URBAN GreenUP Project (2017-2022). These include installing living roofs on the *Campillo* covered market, and on a “Dutch barn” structure covering the previously open-air market in the *Plaza de España* in the historic heart of the city, as well as the creation of a vertical garden on the façade of a shopping centre. There are also plans for grassing the surfaces of car parks, allowing rain water to filter through. All of this is intended to moderate the heat island phenomenon common to cities, with a local reduction of up to 5°C in summer temperatures.

Nonetheless, the city in the region that stands out by reason of its backing for Nature-Based Solutions is Salamanca, as demonstrated by its recently approved Special Plan for Protecting Green Infrastructure and Biodiversity commented on previously. Complementary to this plan, with the aim of contributing to the development of some of its provisions, the Salamanca City Council almost simultaneously with its approval, in June 2020, got the go-ahead for the LIFE *Vía de la Plata* Project, jointly funded by the European Commission. This proposes that the section of the *Vía de la Plata*, the historic, cross-country Silver Route, running through the city should be transformed into

mercado del Campillo, la marquesina de la plaza de España, en forma de toldos en una calle del centro histórico) o la creación de un jardín vertical en la fachada de un centro comercial, estando asimismo prevista, entre otras, la instalación de pavimentos verdes filtrantes para aparcamientos. Con ello se pretende mitigar el efecto isla de calor habitual en las ciudades, con una reducción localizada de hasta 5°C de la temperatura en verano.

No obstante, la ciudad de la región que más se ha destacado en su apuesta por las Soluciones Basadas en la Naturaleza es Salamanca, como demuestra el ya comentado Plan Especial de protección de la Infraestructura Verde y Biodiversidad que ha sido recientemente aprobado. Complementando a este plan, con el objetivo de contribuir al desarrollo de algunas de sus previsiones, el Ayuntamiento de Salamanca obtuvo casi al tiempo de su aprobación, en junio de 2020, el proyecto LIFE Vía de la Plata, cofinanciado por la Comisión Europea y que propone la transformación en un corredor verde del tramo de la Vía de la Plata que atraviesa la ciudad. Con una longitud de algo más de 11 km y con una superficie de actuación prevista de 261 ha divididas en seis zonas, el proyecto LIFE prevé una cuarentena de actuaciones de distinto carácter, agrupadas en cuatro grandes ejes: flora, fauna, agua y patrimonio.

Entre otras cosas, está prevista la plantación de 4.500 árboles y más de 100.000 arbustos, empleando especies propicias para la

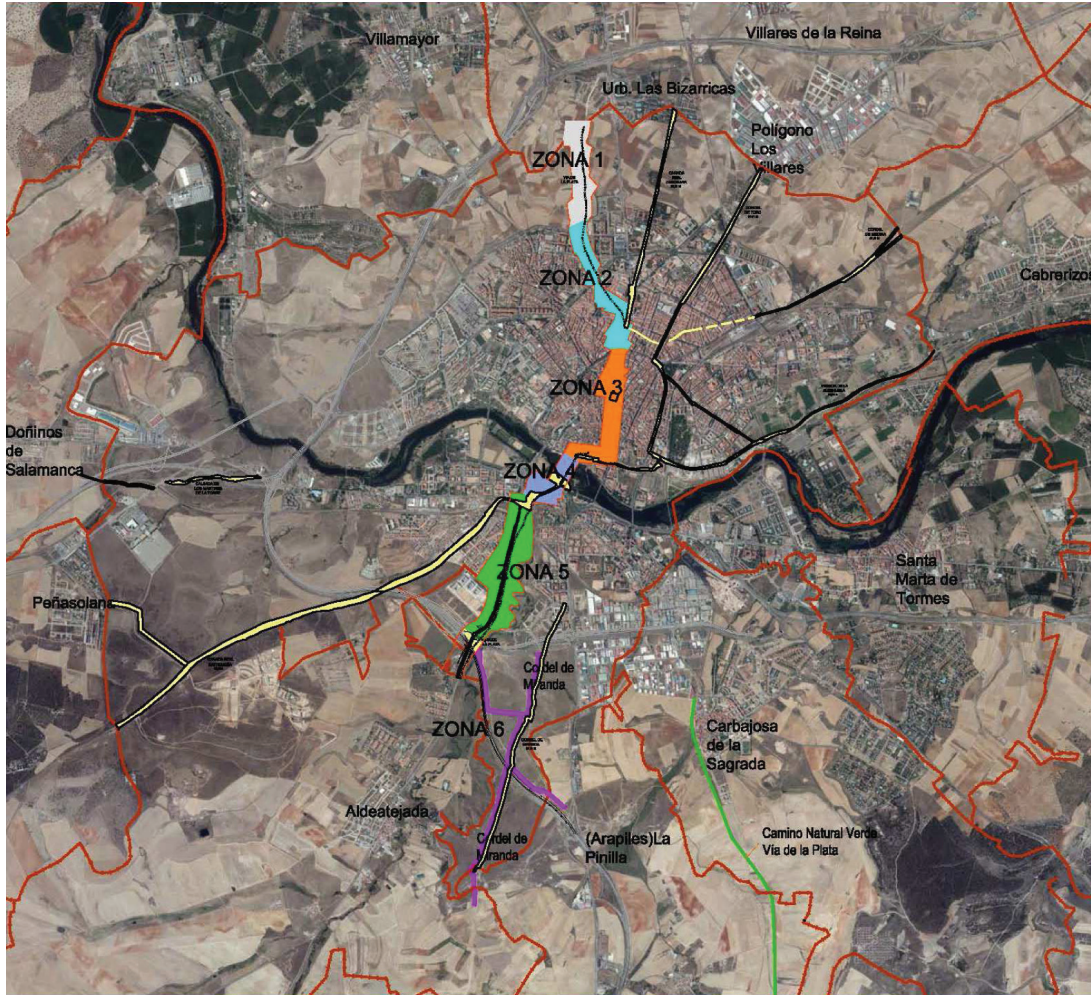
a green corridor. With a length of somewhat more than 11 km and an envisaged area for action amounting to 261 hectares divided into six zones, this LIFE project foresees some forty interventions of different types, grouped around four major strands: flora, fauna, water and heritage.

Among other measures, it is envisaged that 4,500 trees and more than 100,000 bushes will be planted, the species involved being suitable for adaptation to climate change. It is also intended to create pedestrianized streets with extensive vegetation and green walls, and oases for wildlife in several parks and plots of land, along with more than 150 nests and natural refuges intended for species native to the River Tormes. These Nature-Based Solutions will be combined with the recourse to ICT mentioned above, since a pilot experiment is planned, consisting of the installation of sensors allowing monitoring of parameters like air quality or land use, this information being used for forecasts and recommendations for current and future scenarios.

To sum up, Nature-Based Solutions are an area where much progress is yet to be made, and affect aspects as basic as the water cycle, air pollution or moderation of heat island effects, solutions contributing decisively to environmental sustainability and the fight against climate change. Such actions go beyond systematic incorporation of vegetation and replacement of normal ground finishes in cities, which employ tarmac or paving slabs, with greener



### 3 THE REGIONAL ENERGY AND CLIMATE CHANGE PANORAMA



Zonas de actuación del Proyecto LIFE Vía de la Plata. Fuente: Patronato Municipal de Vivienda y Urbanismo de Salamanca.

Intervention Zones for the LIFE Vía de la Plata Project. Source: Municipal Housing and Town Planning Board, Salamanca.

adaptación al cambio climático. También se contempla la creación de calles peatonales con mayor vegetación y muros verdes, de

alternatives allowing water permeation. They also increase CO<sub>2</sub> sink capacity and facilitate reductions in water consumption



oasis de fauna en varios parques y solares y de más de 150 nidos y refugios naturales destinados a especies autóctonas del río Tormes. Estas Soluciones Basadas en la Naturaleza se combinarán a su vez con el antes citado recurso a las TIC, ya que se plantea una experiencia piloto consistente en la instalación de sensores que permitan monitorizar parámetros como la calidad del aire o los usos del suelo, empleando esa información para establecer previsiones y recomendaciones respecto a escenarios tanto actuales como futuros.

En resumen, las Soluciones Basadas en la Naturaleza es un campo en el que queda mucho por avanzar, y que afecta aspectos tan básicos como el ciclo del agua, la contaminación del aire o la moderación de la isla de calor, soluciones que contribuyen decisivamente a la sostenibilidad ambiental y la lucha contra el cambio climático. Son actuaciones que van más allá de la incorporación sistemática de vegetación y la sustitución de los pavimentos habituales en las ciudades (asfalto, baldosas) por otros verdes y filtrantes, que aumentan el efecto de sumidero de CO<sub>2</sub> y facilitan una reducción en el consumo de agua en los espacios públicos, mitigando la evaporación y aumentando la captación y la retención de agua, tanto de rocío como de lluvia. En este sentido se plantea un cambio radical en la gestión del agua, en la escorrentía y su drenaje, mediante “*bioswales*”, cosecha del agua de lluvia, rediseño de los espacios ajardinados, fomento de áreas de recarga, etc. Aunque sea de forma indirecta, estas

in public spaces, by decreasing evaporation and increasing water capture and retention, whether from dew or from rain. On these lines, radical changes in water management are envisaged, relating to run-off and drainage, use of bioswales, rainwater harvesting, to redesign of garden spaces, enhancing water storage areas, and so forth. Although indirectly, these solutions contribute to the objectives of energy transition. For example, thanks to their mitigation of the heat island effect already mentioned, they can offer an indirect reduction in energy consumption for air conditioning in buildings, while the preparation of pedestrian and cycle routes encourages lessened use of private vehicles, with the consequent reduction in energy consumption.

Finally, together with ITC and Nature-Based Solutions, stress should also be laid on integrated management of the water cycle in cities, a major cause of energy consumption which could be reduced through policies for savings and efficient management, for instance by using ITC. Additionally, it might, through innovation, become a source of energy production. This is exactly what is addressed by the LIFE Nexus Project (2018 to 2021), jointly funded by the European Commission, which envisages the installation of a micro-hydropower prototype producing 35 kW at the River Porma water treatment works in the City of Leon, using Pump as Turbine technology with battery storage, teamed with an intelligent monitoring and management system for the generation and use of energy.

soluciones contribuyen a los objetivos de transición energética. Por ejemplo, gracias a la mitigación del ya mencionado efecto isla de calor, se traducen en una reducción indirecta del consumo de energía para climatización en los edificios, mientras que el acondicionamiento de itinerarios peatonales y ciclistas impulsa un menor uso del vehículo privado, con la consiguiente reducción en el consumo de energía.

Finalmente, junto con las TIC y las Soluciones Basadas en la Naturaleza, también conviene insistir en la gestión integrada del ciclo del agua en las ciudades, fuente notable de consumo energético que puede reducirse mediante políticas de ahorro y gestión eficiente (recurriendo, por ejemplo, a las propias TIC) y, también, de forma innovadora, convertirse en una fuente de producción de energía. Este es precisamente el planteamiento del proyecto LIFE Nexus (2018-2021), cofinanciado por la Comisión Europea y que plantea la instalación de un prototipo microhidráulico de 35 kW de potencia en la planta potabilizadora del Porma en la ciudad de León, mediante una bomba funcionando como turbina y almacenamiento en batería, acompañadas de un sistema de monitorización y gestión inteligente de la generación y el uso de la energía.

El proyecto pretende cuantificar el potencial de recuperación de la energía no aprovechada en las redes urbanas de distribución de agua y verificar su viabilidad. *A priori*, se estima una capacidad anual de generación

The project is intended to quantify the potential for recovering untapped energy in the urban water distribution networks and to verify viability. *An a priori* estimate is that there is an annual capacity to generate 215 MWh of renewable energy, which would allow the water treatment plant to be self-sufficient. Thanks to that, the Leon Waterworks would reduce its energy bill by between 10,000 and 12,000 euro a year, while simultaneously avoiding the emission of 140 t CO<sub>2</sub> through this local production of energy. The project also envisages direct transfer of results to a further thirty collaborating waterworks. Even if a relatively modest amount of energy were produced, it would give proof of the potential sources for energy saving and renewable local generation available in cities, the accumulated effect of which would become highly significant as a contribution to the objectives for energy transition.

de energía renovable de 215 MWh, lo que permitiría el autoabastecimiento de la planta potabilizadora. Gracias a ello, Aguas de León reducirá su factura energética entre 10.000 y 12.000 euros anuales, al tiempo que se ahorra la emisión de 140 t CO<sub>2</sub> gracias a esta autoproducción de energía. El proyecto plantea también la transferencia directa de resultados a otras treinta instalaciones colaboradoras; aun tratándose de una producción de energía relativamente modesta, evidencia las fuentes potenciales de ahorro de energía y de autoproducción renovable que existen en las ciudades, cuyo efecto acumulado sí pasa a ser muy relevante como contribución a los objetivos de transición energética.

# 4

## **DIRECTRICES PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN LAS CIUDADES DE CASTILLA Y LEÓN** **GUIDELINES FOR ENERGY TRANSITION IN THE CITIES OF CASTILE AND LEON**

**Ámbitos de intervención convencionales**  
**Scope of Conventional Interventions**

**Ámbitos de intervención innovadores**  
**Scope of Innovative Interventions**

**Enfoque integrado: planificación coordinada y nuevos mecanismos  
de gobernanza**  
**An Integrated Approach: Co-ordinated Planning and New  
Governance Mechanisms**

**Bibliografía de referencia**  
**Reference Bibliography**

En este apartado, central del documento, se plantea a modo de borrador la definición de una serie de directrices orientadas a contribuir a la transición energética en las ciudades de Castilla y León. Dichas directrices se presentan organizadas en seis grandes grupos, la mitad correspondientes a lo que se pueden considerar ámbitos de intervención convencionales (en los que ya se ha asentado un contexto de actuación favorable a la sostenibilidad energética) y la otra mitad a los que se han definido como ámbitos de intervención innovadores (acciones que aún mantienen cierto carácter emergente, en particular en Castilla y León, y que entroncan con los últimos avances en materia de energía y ciudad a escala tanto nacional como internacional). Asimismo, se plantea una suerte de corolario referido a la necesidad de un enfoque integrado y de nuevos mecanismos de gobernanza.

Las directrices han de entenderse como orientaciones generales, por lo que no se presentan en forma de listado o fichero, sino como un texto articulado cuya lectura (gracias a ello más directa) ha de ser sometido a debate y que se completa con una bibliografía que incluye, al final de este apartado, más de treinta referencias recientes que con el perfil de guía o manual (promovidas por organismo oficiales interesados), abordan los temas tratados y permiten profundizar en ellos, aportando amplia información adicional en forma de criterios e indicadores específicos, ejemplos de buena práctica, marcos normativos, etc.

This section, central to the document, puts forward in draft form the definition of a series of guidelines aimed at contributing to energy transition in the cities of Castile and Leon. These guidelines are organized into six large groupings. Half of these correspond to what can be considered conventional fields for intervention, in which a context for action that is favourable to energy sustainability has already been established. The other half are what should be denoted innovatory areas of intervention, actions which are still to some extent emergent, in particular in Castile and Leon, and which are rooted in the most recent advances in the field of energy and cities, whether on a national or on an international scale. Similarly, a sort of corollary should be envisaged, referring to the need for an integrated approach and new mechanisms of governance.

The guidelines must be understood as general orientations, so they are not presented in the form of a list or set of entries, but as a running text which is for that reason easier to read, but needs to be subjected to debate. It is rounded out with a bibliography, at the end of this section, including more than thirty recent references having the form of a guide or manual, and promoted by official organizations involved in the field. These handbooks and notes cover the topics addressed and allow a more in-depth view of them, providing considerable additional information in the form of specific criteria and indicators, examples of good practice, regulatory frameworks and the like.

Por lo tanto, estas “pre-directrices” son inseparables del resto del documento, en la medida que su objetivo de servir a la transición energética en un contexto muy concreto, como son las ciudades de Castilla y León, dependerá no tanto de conocer la legislación de referencia sino de contar con lo que ya se está haciendo y se puede hacer. Así, las particularidades del sistema urbano de la región, sintetizadas en el apartado segundo, complementan el panorama descrito en materia de energía y clima, desarrollado en el apartado tercero, reconociendo que las estrategias, planes y proyectos activados en las ciudades de la región enmarcan o ejemplifican casi todas las propuestas, y son a su vez una referencia para su correcta lectura e interpretación, sin perjuicio de que surjan o se aporten algunas ideas adicionales para fomentar el objetivo planteado. Finalmente, hay que señalar que a estas directrices hay que añadir las que resultaron del proyecto INTENSSS-PA, centradas en las redes de calor y que se han referenciado en la introducción. Con todo ello, y atendiendo a su situación concreta, cada ciudad de la región habrá de definir su propio camino, apoyándose en lo que ya haya realizado, en el objetivo a medio y largo plazo de transición energética e impulso de la lucha contra el cambio climático.

Hence, these “pre-guidelines” are inseparable from the rest of the document, to the extent that its objective is to assist in energy transition in a very specific context, the cities of Castile and Leon. This will depend not so much on familiarity with reference legislation as on knowing what is already being done and what can be done in the future. Thus, the individualities of the urban system in the region, summarized in the second section, complement the panorama in the fields of energy and climate, described in some detail in the third section. It should be recognized that the strategies, plans and projects activated in the region’s cities incorporate or exemplify almost all of the proposals. They are in turn a benchmark for reading and interpreting them correctly, without prejudice to the possibility of further ideas emerging or being put forward that would advance the intended goal. Finally, it must be pointed out that to these guidelines must be added those derived from the INTENSSS-PA Project, concentrating on district heating networks, and mentioned in the introduction. All this being taken as read, each city in the region will have to consider its own specific situation and define its own route, based on what it may already have achieved, to move toward the medium- and long-term objective of energy transition and encouraging the struggle against climate change.



## Ámbitos de intervención convencionales

Dentro de los ámbitos de intervención definidos como convencionales se desarrollan a continuación tres grupos de directrices. El primero se refiere a los planes y programas municipales, cuya situación actual se ha comentado con detalle en el apartado anterior y en los que paulatinamente se ha consolidado la presencia del factor de la energía, si bien aún existen oportunidades de mejora y fortalecimiento. Los otros dos grupos se refieren a los principales causantes del consumo energético en las ciudades, así considerados en las estrategias y normativas regionales y locales también comentadas en el apartado anterior: la edificación (añadiendo a su vez los espacios libres) y el transporte (movilidad). En todos ellos existen líneas consolidadas de actuación en materia de energía que se procura sintetizar.

### *Planes y programas municipales*

En el apartado tercero se han comentado los tipos de planes municipales, vigentes o en desarrollo en las ciudades de Castilla y León, que bien se refieren específicamente a la sostenibilidad energética y la lucha contra el cambio climático, o bien incluyen estos aspectos como parte importante en sus contenidos.

El primer caso corresponde a los Planes de Acción para la Energía Sostenible

## Scope of Conventional Interventions

Within the scope of intervention that can be defined as conventional, three groups of guidelines are identifiable. The first refers to municipal plans and programmes, the current situation of which was commented upon in detail in the previous section. In them, the presence of the energy factor has gradually become consolidated, even if there are still opportunities for improvement and enhancement. The other two groups relate to the main causes of energy consumption in cities, seen as such in the regional and local strategies and regulations, and also commented on in the preceding section. These are constructions, including open spaces, and transport, or mobility. For all of these groups there are consolidated lines of action on energy, with an attempt to bring them together.

### *Municipal Plans and Programmes*

In the third section comments were made on the sorts of municipal plan in force or under development in the cities of Castile and Leon. Some refer specifically to energy sustainability and the fight against climate change. Others include these aspects as a major part of their contents.

The first is the case of the Sustainable Energy Action Plans (SEAPs), approved by just four cities in the region, but now superseded by

(PAES), aprobados únicamente por cuatro ciudades de la región y ya superados por el marco de referencia actual, así como a los Planes de Acción para el Clima y la Energía Sostenible (PACES), actualmente en proceso de elaboración en otras tres ciudades de Castilla y León. Por lo tanto, existe aquí un déficit que se debería solventar, de tal forma que **todas las ciudades de Castilla y León, independientemente de su tamaño (grandes, medianas o pequeñas), han de disponer cuanto antes de un PACES (o actualizar sus PAES)** para así contar con un plan de acción claro y específicamente orientado a pautar su propio camino de transición energética y lucha contra el cambio climático. Ninguno de los 16 municipios urbanos de Castilla y León dispone actualmente de este instrumento en vigor, por lo que el margen de actuación es muy amplio y puede manejarse de forma innovadora. Por ejemplo, sería muy beneficiosa la coordinación entre municipios que forman parte de la misma área urbana, de tal forma que sus respectivos PACES respondan a una misma lógica, reflejando la propia realidad urbana compartida de la que forman parte.

El segundo caso incluye los Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS), con una trayectoria ya consolidada en las ciudades de Castilla y León, dado que casi todas ellas disponen de uno. En este sentido, la recomendación consiste en la **actualización periódica de los PMUS, con la inclusión específica de la variable energética como uno de sus contenidos de referencia**, tal y como ya ocurre en los que se han aprobado

the latest framework of reference, and also of the Sustainable Energy and Climate Action Plans (SECAPs), currently being drafted in a further three cities in Castile and Leon. Thus, there is a gap here that should be filled, such that **all the cities in Castile and Leon, whatever their size (large, medium or small), should draw up a SECAP as soon as feasible, or update their SEAPs**. In this way they could rely on a clear action plan specifically aimed at laying down the route to be followed toward energy transition and the fight against climate change. Not one of the sixteen urban municipalities in Castile and Leon currently has such an instrument in force, which means there is plenty of room for manoeuvre and the matter can be handled in innovative ways. For instance, it would be highly beneficial if there could be co-ordination among the municipalities forming part of the same urban area, so that their individual SECAPs were in tune with the same logic, reflecting the shared urban reality in which they participate.

The second category includes Sustainable Urban Mobility Plans (SUMPs), whose progress is now assured in the cities of Castile and Leon, since almost all of them have such a plan. In this context, the recommendation would be for **periodic updating of SUMPs, with specific inclusion of the energy variable as a benchmark content**. This has already occurred in those most recently approved (for example, in Soria) and in those undergoing a review process. The reference framework for energy and climate, in particular with regard to mobility, is

más recientemente (como el de Soria) o los que están en proceso de revisión. Dado que el marco de referencia en materia de energía y clima, en particular en lo tocante a la movilidad, está cambiando con bastante rapidez, sería aconsejable que estos planes incorporen mecanismos de programación a distintos plazos que habiliten la actualización de objetivos e instrumentos en consonancia con dicho marco cambiante, sin necesidad de recurrir a largos y complejos procesos de revisión general. A modo de ejemplo, basta mencionar que el recientemente presentado Proyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética contempla para los municipios mayores de 50.000 habitantes nuevos requisitos en materia de planificación de la movilidad (algunos a muy corto plazo) y que, por lo tanto, habrán de reflejarse previsiblemente tanto en los PMUS como en otros instrumentos de planificación municipal.

Mientras que los PMUS se están consolidando como un mecanismo de planificación en manos de los Ayuntamientos de la región para avanzar en la transición energética en el ámbito del transporte, que es uno de los principales consumidores de energía en las ciudades, en el caso del otro gran consumidor de energía, el sector de la edificación, el margen de mejora en lo tocante a la planificación y programación municipales es mucho más amplio.

Por un lado, **el factor energía está todavía poco presente en los Planes Generales de Ordenación Urbana (PGOU) de las ciudades**

changing rather rapidly. Hence, it would be advisable for these plans to incorporate mechanisms for programming covering different terms, facilitating the updating of objectives and tools in accordance with this varying background, without any need to resort to long, complex procedures for general revision. As an example, suffice it to note that the recently presented Bill on Climate change and Energy Transition envisaged new requirements with regard to planning mobility for municipalities with more than 50,000 inhabitants, some of these obligations being applicable over the very short term, and thus foreseeably needing to be reflected in SUMP and in other municipal planning instruments.

SUMPs are becoming consolidated as a planning mechanism available to Councils in the region to make progress in energy transition in the area of transport, one of the main consumers of energy in cities. With regard to the other major power consumer, the building sector, the room for improvement in municipal planning and programming is much greater.

On the one hand, **the energy factor still has only a limited presence in the Urban Zoning Master Plans (UZMPs) of the cities in the region.** This is largely due to the fact that the majority of these instruments gained approval more than ten, or even fifteen, years ago, when the panorama regarding this factor was very different. For example, among the larger cities, the UZMPs of Burgos, Leon and Salamanca were approved respectively

de la región, lo que en buena medida se debe a que la mayoría de estos instrumentos se aprobaron hace más de diez o incluso quince años, cuando el panorama al respecto era muy diferente. Por ejemplo, en lo que respecta a las grandes ciudades, los PGOU de Burgos, León y Salamanca se aprobaron respectivamente en 2001, 2004 y 2007, mientras que los de las ciudades medianas y pequeñas de la región se aprobaron entre 2001 y 2009. La única excepción es el PGOU de Valladolid, que obtuvo la aprobación definitiva muy recientemente, en junio de 2020, por lo que, en este sentido, constituye una referencia útil acerca de la inclusión de los principios de sostenibilidad energética en el planeamiento urbanístico.

Así, el nuevo PGOU de Valladolid recoge los principios de sostenibilidad derivados de las reformas recientes en la legislación nacional (Ley 8/2013) y regional (Ley 7/2014), y presta atención a los objetivos de eficiencia energética. A modo de ejemplo, su memoria vinculante incluye una referencia específica a la “calefacción de barrio” o *district heating*, subrayando las posibilidades de cogeneración y de alimentación mediante biomasa, mientras que la normativa recoge las redes correspondientes como un servicio urbano más (en igualdad de condiciones que el resto), y regula sus componentes, incluyendo las centrales térmicas. Cabe señalar que con ello se da cumplimiento a las recomendaciones del proyecto INTENSSS-PA para el impulso de este tipo de soluciones energéticas en lo tocante al planeamiento general municipal. También cabe mencionar

in 2001, 2004 and 2007, whilst those of the small and middling cities of the region received approval between 2001 and 2009. The sole exception is the Valladolid UZMP, which achieved definitive approval very recently, in June 2020. It hence constitutes a useful benchmark for the lines on which the principles of energy sustainability should be included in town planning.

Thus, Valladolid’s new UZMP incorporates principles for sustainability derived from recent reforms in Spanish legislation (Law 8/2013) and regional statutes (Law 7/2014), paying attention to the objectives of energy efficiency. By way of example, its binding summary memorandum contains a specific reference to district heating, stressing the possibilities for co-generation and fuelling with biomass, while other provisions envisage the related networks as just one more urban service, treated equally with all the others, and regulate their components, including heat-generating stations. It is worth pointing out that this fulfils the recommendations from the INTENSSS-PA Project that this type of energy solutions should be encouraged in general municipal planning. A further matter to note in this UZMP is the considerable reduction it envisages relative to what was foreseen previously with regard to urban expansion. It seeks to avoid the massive transformations of land into built-up areas which had been characteristic of earlier periods, as pointed out in the second section. Among other things, such changes have negative effects on energy consumption, since they require

la notable reducción en este PGOU de las anteriores previsiones de expansión urbana, evitando transformaciones masivas de suelo hacia usos urbanos (características del periodo anterior, tal y como se señaló en el apartado segundo) que tienen efectos negativos, entre otros, en el consumo energético, al depender en exceso de patrones de urbanización muy poco compactos y de la movilidad en vehículo privado, siendo por lo tanto muy poco eficientes desde el punto de vista energético.

En relación con esto último, este PGOU desarrolla e su memoria justificativa un interesante modelo urbano, tanto espacial como en sus subsistemas estructurantes, apoyado en la realidad geográfica y urbana existentes y dota de prioridad a la regeneración urbana frente a esos nuevos desarrollos, asumiendo en este sentido el nuevo marco establecido en la legislación nacional y regional. A este respecto, se definen diversos ámbitos de intervención en la ciudad consolidada, aprovechando espacios de oportunidad, y se incorporan herramientas específicas de diagnóstico de los tejidos existentes, como las unidades urbanas. Sin embargo, convertir la regeneración urbana en el eje de la acción municipal exige un mayor compromiso, por lo que **los Ayuntamientos de las ciudades de Castilla y León deben elaborar y aprobar sus propios programas de regeneración urbana, guiándose por lo establecido en el marco regional (ERUCyL) y buscando la máxima coordinación con un planeamiento**

excessive dependence on very low-density settlement patterns and mobility in private vehicles, and are thus very inefficient from the viewpoint of energy.

In relation to energy, this UZMP and its related documentation puts forward an interesting urban model, with regard both to space and to the subsystems that provide it with structures, based on existing geographical and urban realities. It gives priority to urban regeneration as against new developments, in this way taking on board the fresh approach established by national and regional legislation. In this respect, various fields for intervention in a consolidated city are defined, taking advantage of opportunity spaces, and specific tools are incorporated for diagnosing existing urban fabrics, such as town units. However, making urban regeneration into the core of municipal actions requires greater commitment, so that **City Councils in Castile and Leon should draw up and approve their own programmes for urban renewal, following regional guidelines (ERUCyL) and seeking the maximum of co-ordination with general town and country planning brought up to date in this direction.**

In fact, the Urban Regeneration Strategy for Castile and Leon (ERUCyL) constitutes a sort of pre-programme for urban municipalities in the region. This is partly because of its recommendations, partly because of its definition of an Index of the Need for Regeneration (INR) for all consolidated town areas. This is accompanied by a catalogue

### urbanístico general actualizado en esta dirección.

De facto, la Estrategia de Regeneración Urbana en Castilla y León (ERUCyL) constituye una suerte de pre-programa para los municipios urbanos de la región, tanto por sus recomendaciones como por su definición del Índice de Necesidades de Regeneración (INR) para todos sus tejidos consolidados, acompañado por un catálogo de Conjuntos Residenciales Homogéneos (CRH) que son especialmente interesantes como ámbitos para desarrollar iniciativas de regeneración urbana. Apoyándose en esta base, es necesario que los Ayuntamientos definan sus propios programas de acción, ajustando la información base y estableciendo una prelación de ámbitos de intervención en forma de programación temporal (con inclusión de objetivos verificables) y financiera, en la que concurren tanto recursos propios como aportados por otras administraciones. A este respecto, ya se han mencionado las líneas de financiación vinculadas a los Planes Estatales de Vivienda, cofinanciadas por la Junta de Castilla y León.

Estos programas municipales deben también contemplar e incentivar las acciones “capilares” de rehabilitación energética promovidas por las comunidades de propietarios, mediante estímulos municipales (bonificación o exención de tributos o tasas municipales, líneas municipales de subvenciones o para la concesión de financiación) y aprovechando los programas de ayudas convocados por

of Homogeneous Residential Areas (HRAs), which are of particular interest as zones where urban renewal initiatives can be brought into play. With this base to support them, Councils should define their own action programmes. They should tweak their information base and establish a priority ranking for interventions in the shape of time-tabling, with the inclusion of verifiable objectives, and financing, for which both their own resources and those provided by other administrations can be used. On this point, it has already been mentioned that there are lines of finance linked to the State Housing Plan, and jointly funded by the Castile and Leon Regional Government.

Such municipal programmes should also contemplate and incentivize “capillary” actions in which energy refurbishment is undertaken by groups of householders but is stimulated by the municipality, through off-sets or exemptions from council taxes or rates, municipal subsidies or soft loans. These can take advantage of programmes of financial assistance run by other administrations, such as the PREE Programme for energy refurbishment of buildings recently announced (August 2020) by the Spanish Ministry for Ecological Transition and Population Challenges. This is also to be managed by Spain’s Autonomous Regions. In a context of limited public resources, mobilization of private investment is also unquestionably essential.

To sum up, since the bulk of power consumption in cities is split roughly half-



otras administraciones, como por ejemplo el Programa PREE recientemente anunciado (agosto de 2020) por el Ministerio para la Transición Ecológica, y que será también gestionado por las Comunidades Autónomas. En un contexto de recursos públicos limitados, la movilización de la inversión privada resulta sin duda esencial.

En definitiva, dado que el grueso del consumo energético en las ciudades se reparte casi a partes iguales entre el sector del transporte y el sector de la edificación, los Ayuntamientos de los municipios urbanos de Castilla y León deben incorporar la variable energética, con determinación y ambición, en los planes y programas municipales que regulan estos dos sectores a escala municipal. En este sentido, los PMUS y los PGOU como instrumentos más consolidados, y los programas de regeneración urbana y los PACES como instrumentos emergentes, constituyen herramientas de planificación y programación fundamentales para avanzar en la transición energética en las ciudades de Castilla y León, combinándose con las medidas de acción que, en relación con estos dos sectores, se relacionan en los siguientes sub-apartados.

#### *Edificación y espacios libres*

La transición energética en el ámbito de la edificación debe afrontarse desde **dos puntos de vista complementarios, que requieren medidas de acción de distinto carácter: el**

and-half between transport and buildings, urban Councils in Castile and Leon should incorporate the energy variable firmly and ambitiously into the municipal plans and programmes that regulate these two sectors at the municipal level. On these lines, SUMPs and UZMPs, as well-established mechanisms, together with programmes for urban regeneration and SECAPs as emerging instruments, constitute planning and programming tools fundamental for progress in energy transition in the cities of Castile and Leon. They combine with the measures for action relating to these two sectors that will be outlined in sub-sections below.

#### *Buildings and Open Spaces*

Energy transition in the field of buildings must face **two complementary approaches requiring measures for action of differing natures: there are new builds and existing constructions.** This being said, in both cases it is vital to keep in mind the flagship role that public buildings have, as also the functions that can be performed by open spaces, whether public or private, when it comes to contributing to the aim of energy sustainability.

To begin with buildings being newly constructed, it can be stated first of all that mere compliance with the standards in force would guarantee good energy performance, as long as compliance is not simply to the letter, but also to the spirit of what is

**de los edificios de nueva construcción y el de la edificación existente.** Asimismo, en ambos casos es importante tener presente el papel de liderazgo de los edificios públicos y la función que pueden desempeñar los espacios libres, tanto públicos como privados, a la hora de contribuir a los objetivos de sostenibilidad energética.

Comenzando por los edificios de nueva construcción, hay que señalar en primer lugar que solo el cumplimiento de la normativa en vigor garantiza de antemano, si se cumple no sólo en la letra sino en su espíritu objetivo, un buen desempeño energético. Ya se ha comentado que **el Código Técnico de la Edificación, en aplicación de las correspondientes directivas europeas, ha ido reforzando las exigencias de eficiencia energética y de incorporación de energías renovables en los nuevos edificios,** asumiendo el paradigma del edificio de consumo de energía casi nulo. No obstante, ello no debe impedir un mayor grado de ambición, consiguiendo que los nuevos edificios que se construyan alcancen estándares energéticos mejores que los exigidos por la normativa. A este respecto, las administraciones públicas, y en particular las municipales, pueden y deben desarrollar acciones de facilitación, impulso y demostración.

Una medida útil en este sentido consiste en la **elaboración de ordenanzas específicas de eficiencia energética,** que refuercen las exigencias legales o faciliten y promuevan la incorporación de soluciones

intendidas. It has already been noted that the current **Building Code, applying relevant European Directives, has heightened requirements for energy efficiency and incorporating renewable energies in new buildings,** adopting a paradigm for buildings with virtually nil consumption. Nonetheless, this should not rule out a greater degree of ambition, such that new buildings would achieve energy standards going over and above what is demanded by the regulations in force. In this respect, public, and in particular municipal, administrations, can and should undertake actions to facilitate, encourage and demonstrate.

One useful step on these lines would be to **draft specific by-laws on energy efficiency,** reinforcing legal requirements, or facilitating and promoting the incorporation of complementary or novel solutions. When first promulgated, the By-Law on Town Planning and Bio-Climatic Construction of Tres Cantos in the Province of Madrid constituted a benchmark, being approved in 2004, but revoked in 2009. Similar measures that might be mentioned would be the By-Law on Energy Eco-Efficiency and Use of Renewable Energies in Buildings and their Installations of Saragossa or the By-Law on Energy Efficiency and Environmental Quality of Buildings of San Sebastian, both passed in 2009. In Castile and Leon, it should be noted that the Salamanca City Council has just started taking the steps needed to put in place a specific by-law regulating actions for improving energy efficiency and sustainability.

complementarias o novedosas. En su momento, fue una referencia la Ordenanza Municipal de Urbanización y Edificación Bioclimática de Tres Cantos (Madrid), aprobada en 2004 (y derogada en 2009), y también se pueden mencionar la Ordenanza de Ecoeficiencia Energética y utilización de Energías Renovables en los edificios y sus instalaciones de Zaragoza o la Ordenanza de Eficiencia Energética y Calidad Ambiental de los edificios de San Sebastián, ambas aprobadas en 2009. En el caso de Castilla y León, cabe mencionar que el Ayuntamiento de Salamanca acaba de iniciar los trámites para aprobar una ordenanza específica que regule las actuaciones de mejora de la eficiencia energética y sostenibilidad.

Complementariamente a la aprobación de normas u ordenanzas específicas, e incidiendo en la vertiente de demostración, es interesante que **los edificios públicos (equipamientos municipales, regionales, etc.) aspiren a conseguir certificaciones internacionales o nacionales de excelencia como LEED, BREEAM, Passivhaus o VERDE, sirviendo así de estímulo para su adopción en edificios privados**, en los que paulatinamente se están introduciendo. A este respecto, se puede resaltar el compromiso de la Universidad de Valladolid, cuya Unidad Técnica de Arquitectura ha asumido esta tarea y está consiguiendo importantes reconocimientos en sus últimas realizaciones. Destaca especialmente el edificio LUCIA, ubicado en el Campus Miguel Delibes y que en 2015 obtuvo la certificación LEED Platino con 98 puntos, lo que le

Complementarily to the approval of standards or specific by-laws, and more by way of demonstrations, it would be highly desirable for **public buildings (whether municipal, regional, or other) to attempt to gain international or national certificates of excellence**. These include the American Leadership in Energy and Environmental Design (LEED), the British Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM), the German *Passivhaus* or the Spanish *Valoración de Eficiencia de Referencia de Edificios* (VERDE, meaning Building Reference Efficiency Evaluation). This would make them into a **stimulus for adoption in private buildings**, where certification is gradually coming to be applied. In this regard, stress should be laid on the commitment of the University of Valladolid, the Architectural Technical Unit of which has taken on this task and has been winning considerable recognition for its most recent operations. Of special note is the LUCIA building, sited on the Miguel Delibes Campus, which in 2015 won LEED Platinum certification with 98 points, which made it at the time the building with the highest score in all Europe and the second highest in the world. It also rated very well (4.52 out of 5) on the VERDE scoring system promoted by the Green Building Council of Spain, which also awarded the maximum mark to the IndUVa teaching room complex, inaugurated in 2019 as part of the renovation of the former Science Faculty buildings.

Besides encouraging them to achieve excellent energy performances, **it is vital**

convirtió en ese momento en el edificio con mayor puntuación de toda Europa y el segundo del mundo. También obtuvo una muy buena puntuación (4,52/5) en la herramienta VERDE promovida por el Green Building Council España, que otorgó la nota máxima al aulaario IndUVa, inaugurado en 2019 como parte de la reforma de la antigua Facultad de Ciencias.

Además de promover que alcancen un desempeño energético excelente, **es importante considerar los nuevos edificios en su contexto urbano, y no como elementos aislados o ajenos a su entorno.** En primer lugar, ello implica que las pautas de sostenibilidad energética se planteen desde el diseño del edificio (orientación, soleamiento, etc...) y que se hagan extensivas a los espacios libres privados de que puedan disponer, con medidas activas de ahorro energético, por ejemplo, en el ciclo del agua (riego) o en los sistemas de iluminación exterior, combinadas con medidas pasivas (vegetación) y otras de carácter más innovador que se tratarán más adelante. Asimismo, **la sostenibilidad energética debe hacerse extensiva a los espacios libres públicos y, como conjunto, a los nuevos desarrollos urbanos de los que, en su caso, forman parte los edificios de nueva construcción.** No tiene sentido promover edificios excelentes desde el punto de vista energético si estos forman parte de nuevos desarrollos urbanos con pautas de diseño que no son sostenibles, ya sea en modelos congestivos (que, por ejemplo, multiplican el efecto isla de calor) o en modelos dispersos

**to consider new buildings in their urban context, and not as isolated elements or unconnected with their surroundings.** Firstly, this implies that factors for energy sustainability, like orientation, exposure to the sun and so forth, should be taken into account from the earliest stages of designing a building. This should extend to cover any private open spaces buildings may have, with active measures for energy savings, for instance, in the water cycle with regard to needs for watering, or in external lighting systems, combined with passive measures in the shape of vegetation and other more innovatory steps that will be described below. Likewise, **energy sustainability must extend to public open spaces as a whole, and to the urban developments to which new builds belong.** It makes no sense to promote energy excellence in buildings if they form part of new urban developments designed on lines that are not sustainable, whether these refer, for instance, to congested layouts that multiply the heat island effect, or to dispersed siting that leaves no alternatives for mobility but private vehicles.

Leaving to one side the responsibilities of general planning in this matter that have been touched upon already, **Councils should be capable of ensuring there are guidelines for energy and environmental sustainability in their various instruments for planning developments.** As a general principle, these should tie them in with the existing city structures and attempt to improve them, while also considering their particular conditions, weighing which measures are

(en los que no existe alternativa a la movilidad en vehículo privado).

Dejando al margen la responsabilidad a este respecto del planeamiento general, que ya se ha tratado anteriormente, **los Ayuntamientos deben ser capaces de garantizar unas pautas de sostenibilidad energética y medioambiental en los diversos instrumentos de planeamiento de desarrollo**, teniendo en cuenta, como principio general, su vinculación a la ciudad existente y a su mejora, así como sus condiciones particulares, valorando las medidas más útiles en cada caso. Por ejemplo, en una intervención de pequeña dimensión, el control y la exigencia de un buen diseño urbano puede permitir incorporar pequeños espacios ajardinados (con los beneficios de distinta índole ya conocidos), mientras que, en un plan parcial, en especial si es colindante a un gran consumidor de energía (industria, gran equipamiento, etc.), la inclusión directa en la urbanización de una red de distribución de energía térmica y de reserva de espacio para la central de producción resulta muy recomendable. Asimismo, hay que recordar las opciones de incorporación de infraestructuras TIC, que permiten mejorar la eficiencia en la gestión de los servicios urbanos.

A este respecto, cabe añadir que **las antes mencionadas certificaciones internacionales (LEED, BREEAM, etc.) ya han desarrollado principios y criterios desde los que se somete a evaluaciones específicas al planeamiento urbanístico y los desarrollos**

most useful in each case. For example, in a small-scale intervention, controls and the requirement for good urban design may lead to the incorporation of small garden areas, with the various benefits they provide, as described previously. As another instance, in a more extensive plan, especially in the vicinity of a heavy consumer of energy, such as industrial or other major installations, direct inclusion in a housing development of a network for heat distribution and reserving space for a thermal energy station would be highly advisable. Similarly, options for incorporating ICT infrastructures must be kept in mind, as they permit improvements in efficiency in managing urban services.

On this point, it may be added that the **international certification schemes mentioned, like LEED or BREEAM, have worked out principles and criteria for specific evaluations of town planning and urban developments**. There are, in addition, other assessment systems both international and home-grown. Hence, just as for individual buildings, it is of considerable interest for new urban developments also to aim for environmental and energy excellence, it falling once again to public administrations to play a part as exemplary bellwethers, an action which may take shape in their own initiatives or in direct or indirect support for private initiatives.

With regard to existing buildings, the starting point has to be the urban regeneration programmes commented on above, since **energy refurbishment actions directed at**

**urbanos.** Asimismo, existen otros sistemas de evaluación, tanto internacionales como nacionales. Por lo tanto, al igual que en los edificios, es interesante promover que los nuevos desarrollos urbanos aspiren también a la excelencia medioambiental y energética, correspondiendo de nuevo a las administraciones públicas un papel ejemplificador, que se puede materializar en sus iniciativas propias o en el apoyo, directo o indirecto, a las iniciativas privadas.

En cuanto a la edificación existente, el punto de partida deben ser los programas de regeneración urbana comentados anteriormente, ya que **las actuaciones de rehabilitación energética de la edificación existente son una medida fundamental para la transición energética en ciudades que, como las de Castilla y León, cuentan con un patrimonio edificado bastante envejecido.** Contando con las líneas de ayuda y el impulso de las administraciones públicas, estas actuaciones han de verse también favorecidas por las mismas normativas, ordenanzas y sistemas de certificación antes mencionados, que están incorporando cada vez más medidas específicas para los edificios existentes. Por ejemplo, el Instituto Passivhaus ha desarrollado el estándar “EnerPHit”, pensado para la rehabilitación de edificios existentes, en los que es muy complicado obtener el estándar que exige a los edificios de nueva construcción.

En el caso de las actuaciones de rehabilitación y regeneración, **la potencialidad que ofrecen los espacios libres, privados y públicos, ha**

**existing edifices are a fundamental step towards energy transition in cities that are like those of Castile and Leon in having a rather elderly building stock.** Able to call on lines of aid and encouragement from public administrations, these actions are also boosted by the very standards, by-laws and certification systems mentioned above, as they have increasingly been augmented by specific measures for pre-existing buildings. For instance, the *Passivhaus-Institut* has formulated the “EnerPHit” standard, designed for when existing buildings are being retrofitted, as it is very hard to match the levels demanded for newly constructed buildings.

When rehabilitation and regeneration are being undertaken, **the potential offered by private and public open spaces should be specifically considered.** For instance, the *ERUCyL* highlights the importance of the inner patios found centrally to individual lots or to blocks, which almost always are barely used, but can make a decisive contribution to energy sustainability. As an example, simple measures to re-green these areas, with extensive planting of vegetation, contributes to a reduction in the heat island effect, with consequential savings on air-conditioning inside buildings. Similarly, these spaces give a wide range of options for using renewable energies, ranging from geothermal wells to solar electricity installations or heat accumulators, not to mention central boilers or storage space for fuels like biomass, to name but a few.



**de ser específicamente considerada.** Por ejemplo, la ERUCyL subraya la importancia de los patios de parcela y de manzana, que muy habitualmente apenas tienen uso, pero pueden contribuir decisivamente a la sostenibilidad energética. Por ejemplo, medidas sencillas de reverdecimiento de estos espacios, con plantación masiva de especies vegetales, contribuye a la reducción del efecto isla de calor, con el ahorro consiguiente en climatización interior de los edificios. Asimismo, estos espacios ofrecen muchas opciones para el uso de energías renovables, tales como pozos geotérmicos, instalaciones fotovoltaicas y acumuladores de energía térmica, calderas centralizadas y espacios de almacenamiento para combustibles como la biomasa, etc.

Del mismo modo, muchas de estas medidas se pueden aplicar en actuaciones de regeneración que incluyan espacios libres públicos y el propio viario, en particular todo lo que tiene que ver con la plantación de arbolado y otras especies vegetales. En estos casos se deben combinar **medidas de renovación de las redes de servicios urbanos, lo que permite incrementar, por ejemplo, la eficiencia energética del alumbrado público**, así como de otras redes con incidencia en el consumo energético, como el riego. Por otro lado, al igual que en los nuevos desarrollos, es muy interesante aprovechar estas actuaciones para incorporar infraestructuras TIC que permitan controlar y gestionar de forma más eficiente las infraestructuras de servicio. Por ejemplo, hoy es posible la implantación de

In the same manner, many of these steps could be applied in renovation actions including public open spaces and even roadways, in particular everything concerning planting trees and other vegetation. In such cases, they should be combined with **measures renovating urban services networks, which would allow improvements, for instance, in the energy efficiency of public street-lighting**, as also that of other networks impacting power consumption, such as watering or street-cleansing. Moreover, as in new developments, it is of great interest to take advantage of these actions to incorporate ICT set-ups permitting more efficient control and management of service infrastructures. For example, it is nowadays feasible to use street-lights that adapt illumination to surrounding conditions, or that have movement sensors, bringing about a noteworthy reduction in consumption when no pedestrians or vehicles are in the offing.

To sum up, energy transition in the building sector must draw on the skills and intelligence both of technicians and of other groups. This starts in the design phase, aiming at the maximum requirement for energy efficiency in new buildings and urban developments, as also in the systematic refurbishment of existing buildings and in urban regeneration, where the interactions between constructions and open spaces should be kept firmly in mind. The effectiveness of these measures will depend above all on their systematic application to private buildings and open areas, whether residential, industrial, or

luminarias que adaptan la emisión lumínica a las condiciones ambientales, o que cuentan con detectores de presencia, reduciendo notablemente el consumo en ausencia de peatones o vehículos en movimiento.

En definitiva, la transición energética en el sector de la edificación debe sustentarse en la inteligencia tanto de técnicos como de colectivos, comenzando en el diseño, y aspirando a la máxima exigencia de eficiencia energética en los nuevos edificios y desarrollos urbanos y en las actuaciones sistemáticas de rehabilitación de edificios existentes y de regeneración urbana, considerando la interacción entre edificaciones y espacios libres. Aunque la efectividad de estas medidas va a depender sobre todo de su aplicación sistemática en la edificación y espacios libres privados (tanto en el ámbito residencial como en el industrial o de equipamiento), las administraciones públicas, más allá de sus competencias normativas, deben impulsar las ya citadas acciones de demostración, así como otras acciones en la órbita de la divulgación. En este sentido, de promoción en general de la sostenibilidad en el sector de la edificación, se pueden destacar **iniciativas centradas en la difusión y la concienciación, como por ejemplo los Premios de Construcción Sostenible de Castilla y León**, promovidos por la Consejería de Fomento y Medio Ambiente, o acciones desarrolladas a escala local, como es el caso del Centro Demostrador de Energías Renovables de León, impulsado por el Ayuntamiento de la ciudad y el EREN y en el que se realizan acciones y campañas

relating to other facilities. However, public administrations need to go above and beyond their competences relating to regulations, and support model or demonstration installations, as well as working to publicize what can be done. On these lines of general promotion of sustainability in the building sector, there are noteworthy **initiatives concentrating on publicity and awareness-raising, an example being the Castile and Leon Sustainable Construction Prizes**, promoted by the Bureau for Development and the Environment of the Regional Government, or actions undertaken at a local scale, such as the Renewable Energies Demonstration Centre in Leon, backed by the City Council and *EREN*, where campaigns and displays address the various agents concerned and the general public.

### *Mobility*

Alongside buildings, the transport sector is the other major energy consumer in cities, because of the use of motor vehicles both for personal mobility, public and above all private, in the shape of cars and motorcycles, and for transporting goods. In consequence, energy transition in cities, in respect of transport, must be based on **two lines of action: firstly, encouraging and facilitating the maximum possible resort to non-motorized mobility, on foot or by bicycle, and secondly, seeking the greatest feasible energy efficiency in motorized mobility, both public and private.**

dirigidas a distintos agentes y a la ciudadanía en general.

### *Movilidad*

Junto con el sector de la edificación, el sector del transporte es el otro gran consumidor de energía en las ciudades, debido al empleo de vehículos a motor tanto para la movilidad personal, pública y sobre todo privada (turismos y motocicletas), como para el transporte de mercancías. En consecuencia, la transición energética en las ciudades, en lo tocante al transporte, debe sustentarse en **dos líneas de actuación: primero, fomentar y facilitar el mayor recurso posible a la movilidad no motorizada (peatonal y ciclista); segundo, buscar la mayor eficiencia energética posible en la movilidad motorizada (pública y privada).**

Comenzando por la primera de estas dos líneas, hay que destacar que **las ciudades de Castilla y León presentan condiciones muy favorables para la movilidad no motorizada**, dado que la mayoría son más o menos compactas y de tamaño pequeño o mediano y por lo tanto los desplazamientos habituales suelen consistir en trayectos cortos, inferiores a 2 km. Es sabido que las ciudades españolas son, entre las europeas, las que cuentan con una mayor movilidad peatonal en desplazamiento cotidianos, alrededor del 60%, asociado al modelo urbano mediterráneo que es conveniente fortalecer. De hecho, incluso en las ciudades de la

To start with the first of these two strands, it must be stressed that **cities in Castile and Leon offer very favourable conditions for non-motorized mobility**, since most of them are more or less compact, and of small or middling size. Hence, movements are normally short journeys of under two kilometres. It is a well-known fact that Spanish cities in general are among the European urban areas with the highest levels of day-to-day travel on foot, at around 60%, this being associated with the Mediterranean urban model that it would be desirable to strengthen. In fact, even in the largest cities in the region, Valladolid, Burgos, Salamanca and Leon, movements on foot are already clearly in the majority, representing between one half and two thirds of total journeys. In contrast, the other non-motorized alternative for mobility, the bicycle, still shows a very limited rate of use. In so far as bicycles are competitive with motor vehicles for intermediate urban journeys between two and five kilometres, facilitating and encouraging their use would permit a reduction in resort to motorized mobility for this type of movement.

Consequently, **improvements in conditions for walking, and above all for cycling, should be the priority action in the region's cities.** This does not just require specific infrastructures, such as pavements of sufficient width and pedestrianized zones for foot passengers, and bike lanes and tracks of various sorts for cyclists. It is also necessary to configure them at a city level, **to form real networks**, allowing normal day-to-day

región de mayor tamaño (Valladolid, Burgos, Salamanca y León), los desplazamientos a pie ya son claramente mayoritarios, cubriendo entre la mitad y los dos tercios del total. Por el contrario, la otra alternativa de movilidad no motorizada, la bicicleta, presenta un ratio de utilización aún muy reducida. En la medida en que la bicicleta resulta competitiva con respecto a los vehículos a motor en trayectos urbanos intermedios (2 a 5 km), facilitar y fomentar su uso permitiría reducir el recurso a la movilidad motorizada en ese tipo de desplazamientos.

En consecuencia, **mejorar las condiciones de caminabilidad y, sobre todo, de ciclabilidad debe ser la actuación prioritaria en las ciudades de la región.** No solo se requieren las infraestructuras precisas (aceras de suficiente ancho y zonas peatonales para los viandantes, vías ciclistas de diverso tipo para los ciclistas), sino que es necesario su configuración a escala ciudad, **componiendo verdaderas redes**, que permitan los desplazamientos habituales, y **aplicar sistemáticamente medidas de pacificación del tráfico en automóvil**, con el fin de que la seguridad creada en las vías públicas favorezca a los otros modos de moverse. Así, la reconsideración de la sección de la calle en razón al reparto modal de la movilidad, las herramientas de calmado del tráfico (por ejemplo, los pasos de peatones al mismo nivel de las aceras, los cojines berlineses, los espacios avanzados para bicis en los semáforos, los trazados de carril en zigzag, etc.), las medidas de apoyo al uso de la bicicleta (estacionamientos de bicis en la

journeys, and **to apply systematic measures for traffic calming aimed at cars**, so that the greater safety arising on public roadways will favour other modes of travel. Thus, certain classic measures remain needful if there is to be a truly effective inversion of the mobility pyramid towards non-motorized movements, which in fact is the form already used to a great degree by the general public. These include rethinking the sub-divisions of streets so as better to reflect the shares of different modes of mobility, and traffic-calming measures like pedestrian crossings on pavement-height speed tables, speed cushions, layouts at traffic lights giving cyclists a head start, or chicanes in car lanes. Similarly, steps should be taken to encourage bicycle use, such as bike parks or racks next to pavements, public bike schemes and the like, and to redesign of public spaces to enhance itineraries for travel on foot.

In the past, measures of these kinds have been adopted gradually, street by street, for instance taking advantage of periodical repair or renovation works. However, it would be preferable to insist on an **integral vision of urban mobility, co-ordinate from within the SUMP, based on the 30-City model**, similar to “Twenty’s Plenty” schemes for twenty-mile-per-hour cities in Britain. The concept was initiated in Graz in Austria in 1992, and was first applied in Spain in 2010 in the city of Pontevedra. Since then an increasing number of cities, including Bilbao, Melilla, Pamplona, Valencia, Alicante, Corunna and others, have chosen to set the maximum speed limit at 30 kph for the

calzada, bicicleta pública, etc.) y el diseño del espacio público para favorecer los itinerarios peatonales son medidas clásicas que siguen siendo necesarias para hacer realmente efectiva la inversión de la pirámide de la movilidad, de forma que su fundamento resida en la movilidad no motorizada, que ya es, de hecho, a la que recurren los ciudadanos en mayor medida.

Aunque habitualmente este tipo de medidas se han venido adoptando vía a vía, aprovechando por ejemplo actuaciones periódicas de reurbanización, es necesario insistir en **una visión integral de la movilidad urbana, coordinada desde el PMUS, que se base en el denominado modelo de ciudad 30**. Nacido en Graz (Austria) en 1992, este modelo empezó a aplicarse en España en 2010 en la ciudad de Pontevedra, y desde entonces cada vez son más las ciudades (Bilbao, Melilla, Pamplona, Valencia, Alicante, La Coruña, etc.) que apuestan por limitar la velocidad máxima de circulación a 30 km/h en la mayor parte de las vías. En el caso de Castilla y León, ya se ha comentado a este respecto la Ordenanza de Movilidad Sostenible de Burgos, así como las medidas en este sentido adoptadas en ciudades como León a raíz de la pandemia de covid-19.

Aunque este modelo debe ser adaptado a cada caso, se pueden reseñar algunas reglas genéricas, que responden a un claro entendimiento de la **jerarquía del viario** en cada caso, con el principio de favorecer más la fluidez del tránsito que la velocidad. Como se ha dicho, se establecería **una velocidad**

majority of roads. As for Castile and Leon, comments have already been made on the Sustainable Mobility By-Law in Burgos which takes this approach, as also the measures on similar lines adopted in cities like Leon as a consequence of the Covid-19 pandemic.

Although the model is necessarily adapted to each individual case, certain generic rules can be picked out, responding to a clear understanding there is always a **hierarchy of road-users**, and the principle should be to encourage free-flowing traffic rather than high speeds. As has been noted, in general there is a **city speed limit of 30 kph, higher speeds being accepted only as an outcome of special rationales for structural routes**. Examples of these might be a 50 kph limit for certain roads with heavy through traffic, like inner by-passes, or entry and exit routes leading to the outskirts and environs, or 40 kph on some major city streets. This means that where 50 kph has hitherto been the standard speed limit within towns, although limits of 40 kph, 30 kph and 20 kph were occasionally set, with the *30-City* model the standard limit becomes 30 kph, with 20 kph for residential streets and other areas where traffic-calming is required because of the co-existence of vehicles and other users, along with 40 kph or 50 kph on some given routes for special reasons.

Use of this model makes conditions for mobility on foot or by bicycle substantially better, whilst movements of motor vehicles are barely affected, since the average effective speed attained in cities does not

**máxima de tráfico rodado en la ciudad de 30 km/h, aceptándose velocidades superiores en función de la casuística de las vías estructuradoras** (por ejemplo, 50 km/h para las vías de tráfico intenso, como las rondas interiores, las penetraciones y las vías estructurantes de rango micro-territorial, y 40 km/h para el viario principal). Es decir, si hasta ahora 50 km/h es la velocidad máxima de referencia en la ciudad y se admiten velocidades de 40, 30 y 20 km/h, con el modelo de ciudad 30 la velocidad máxima de referencia sería de 30 km/h, concediéndose los 20 km/h a las calles residenciales y otras donde el pacificado sea preciso (áreas de convivencia), así como 40 o 50 km/h en determinadas vías por determinadas razones.

Con este modelo, las condiciones para los desplazamientos tanto a pie como en bicicleta mejoran sustancialmente, mientras que los desplazamientos en vehículo apenas se ven afectados, toda vez que la velocidad media efectiva en las ciudades no llega a los 25 km/h. Las ventajas de su aplicación se verifican no solo en términos energéticos, sino también en términos ambientales (reducción de emisiones contaminantes y de ruidos) y de seguridad, con una clara reducción de la accidentalidad, ya que el riesgo de fallecer como consecuencia de un atropello disminuye como mínimo cinco veces al reducir la velocidad desde 50 hasta 30 km/h.

Además, ello permite ir sentando las bases para las ya mencionadas **áreas de bajas**

reach 25 kph anyway. The advantages of its application are seen not just in terms of energy savings, but also in environmental impact, as levels of contaminant emissions and of noise are reduced, and in road safety, with a clear drop in the number of accidents, not to mention the fact that the risk of dying as a consequence of being knocked over is reduced at least five-fold when vehicular speed is decreased from 50 kph to 30 kph.

Moreover, this allows the foundations to be laid for what has already been mentioned, **low-emission zones, which it can be foreseen will be very shortly put in place in cities in the region, restricting vehicle traffic in given areas**, as a consequence of new laws recently announced by the central Spanish government. In this respect, relative to Castile and Leon it should be noted that back in 2017 the Valladolid City Council approved an action protocol triggered in situations of high concentrations of given contaminants in the air. This envisages different phases gradually activating restrictive measures like the prohibition of vehicular access to the city centre, apart from a few exemptions, or lowered speed limits on certain streets.

As a complement to encouragement for non-motorized travel there is additionally a need to adopt measures aimed at improving energy efficiency of motorized mobility, as has already been indicated. This starts with a **boost for public transport as against private vehicles**, which is closely linked to network design and fleet management.



emisiones, que previsiblemente habrán de implantarse en las ciudades de la región a muy corto plazo y restringirán la circulación de vehículos en determinadas zonas, como consecuencia de nuevas leyes anunciadas por el gobierno central. A este respecto, hay que mencionar que, en Castilla y León, el Ayuntamiento de Valladolid ya aprobó en 2017 un protocolo de actuación que se activa en situaciones de alta presencia de determinados contaminantes en el aire, contemplando distintas fases que activan paulatinamente medidas restrictivas, tales como la prohibición de acceso en vehículo al centro de la ciudad (salvo determinadas excepciones) o reducciones de velocidad en ciertas vías.

Complementariamente al impulso de la movilidad no motorizada, ya se ha señalado que también es necesario adoptar medidas enfocadas a mejorar la eficiencia energética de la movilidad motorizada, comenzando por **impulsar el uso del transporte público frente al vehículo privado**, lo que guarda estrecha relación con el diseño de las redes y la gestión de las flotas.

Por lo que respecta al diseño de las líneas de bus, es recomendable servirse de **técnicas avanzadas para la modelización del sistema de transporte público urbano mediante el análisis de redes y la optimización de rutas**, siempre con la intervención de quienes mejor conocen el funcionamiento del servicio de autobuses urbanos: inspectores, conductores y expertos locales. No es poco habitual que las líneas se hayan ido creando

In respect of designing bus line patterns, it is advisable to use **advanced modelling techniques for urban public transport systems based on network analysis and route optimization**, although always involving the people most familiar with the working of town bus services: inspectors, drivers and local experts. It is not uncommon for routes to have been established as a reaction to successive changes in circumstances, so that after some time there is a network with too many lines relative to the bus fleet available, which brings bus stops closer to the population, but reduces service frequencies. On this point, it must be kept in mind that one of the most impactful factors leading to greater or lesser use of buses is service frequency, more than speed in service, which is generally barely more than 12 kph, and more even than fare policies. Only **enhanced frequencies will increase urban public transport's share in the overall division of mobility**, but these depend on the fleet and personnel available, elements with the greatest weight in the accounts for managers of public transport in towns. This is why it is crucial for State and Regional administrations to aid municipal authorities, providing standard and special subsidies, or funding with an aim, tied to energy efficiency.

With regard to the latter, there is a need to **encourage alternatives to classic traction power for urban buses**. This might include more efficient conventional road diesel (DERV) motors, the use of biofuels, moving from diesel to dual-fuel, or bi-fuel, combining

en función de coyunturas sucesivas, por lo que al cabo del tiempo hay una red con demasiadas líneas en relación con la flota existente, lo que maximiza la cercanía de las paradas de bus a la población, pero minimiza las frecuencias. A este respecto, hay que tener en cuenta que uno de los factores más relevantes que intervienen en el mayor o menor uso del autobús, más que la velocidad comercial (que apenas supera los 12 km/h) e incluso que la política tarifaria, es la frecuencia del servicio. Solo **mejorando las frecuencias podrá mejorar la participación del transporte público urbano en el reparto modal de la movilidad**, pero ello depende de la entidad de la flota y del personal, que son los asuntos que más peso tienen en la contabilidad de la gestión del transporte público urbano. De ahí la relevancia de que las administraciones estatal y autonómica colaboren con la municipal, vía subvenciones ordinarias y extraordinarias, vía ayudas finalistas como la vinculada con la eficiencia energética.

Respecto a esta última, es necesario **fomentar las alternativas a la tracción tradicional en los autobuses urbanos**, como la motorización convencional eficiente de clase A, el uso de biocombustibles, la transformación de diésel en dual-fuel (o bifuel: gasóleo y gas natural comprimido o gasóleo y gas licuado del petróleo), motorización de gas, autobuses híbridos y autobuses eléctricos. Aunque anteriormente ya se ha reseñado que las flotas de autobuses de las principales ciudades de Castilla y León están incorporando vehículos nuevos más

diesel with compressed natural gas or with liquefied petroleum gas, gas motors, or hybrid or electric buses. Although it was noted earlier that bus fleets in the main cities in Castile and Leon are bringing in new vehicles having greater energy efficiency and reducing green-house gas emissions, there is still plenty of room for improvement. There is also an on-going debate in medium-sized cities about the dimensions of vehicles that best suit historic quarters in an urban context.

In general, public transport does not reach the minimum advisable share of 15% in any of the cities of Castile and Leon, so that there is considerable room for improvement. This is evidence for the difficulties faced by public transport in small and middling cities, for obvious reasons of numbers of users and services. The fact that it is almost impossible to guarantee high occupancies makes provision much more costly. On some occasions, public transport is not able to act as a viable alternative, which would suggest finding different options for specific requirements, like getting to work, particularly to factories and industrial estates, or to university campuses and similar. It is effectively impossible for conventional town buses to offer an effective service for such estates, so it is increasingly crucial to work along **other lines for energy savings, for instance, company minibuses or car-sharing**. These should depend on companies, even if enjoying some assistance from the public sector.

eficientes desde el punto de vista energético y que reducen las emisiones de gases de efecto invernadero, aún existe mucho margen de mejora. Existe también un debate en ciudades medias sobre el tamaño de los vehículos en contextos urbanos históricos.

En general, el transporte público no alcanza una ratio mínima aconsejable del 15% en ninguna de ciudad de Castilla y León, por lo que el margen general de mejora sigue siendo amplio. Ello evidencia la dificultad del transporte público en ciudades medias y pequeñas, por razones evidentes de afluencia y servicio, que se encarecen al ser casi imposible garantizar una alta ocupación. En determinadas ocasiones, el transporte público no puede constituir una alternativa viable, lo que aconseja la promoción de medidas alternativas que cubran necesidades específicas, como la movilidad al trabajo, en especial a las plantas y los polígonos industriales, polos universitarios, etc. Así, es imposible que los autobuses urbanos convencionales sean eficaces en el servicio a polígonos, de modo que resulta cada vez más importante trabajar en **otras líneas para el ahorro y la eficiencia energética, como los microbuses de empresa y el uso compartido del coche**, que deben depender de las empresas y gozar de ayudas públicas.

Complementando al impulso del transporte público, también se pueden adoptar medidas que incidan en la **mayor eficiencia energética de los desplazamientos en vehículo privado**. Algunas de ellas, como el fomento de la renovación del parque de vehículos, no son

As well as enhancements to transport, measures should be adopted that would lead to **greater energy efficiency in movements by private vehicle**. Some of these, such as encouraging renewal of the stock of vehicles, are not within the purview of local authorities. Others are not free from some controversy, for instance, what are termed personal transporters or personal mobility devices, such as electric stand-on scooters, increasingly more present on city streets. Although these vehicles would be an alternative that is much more energy-efficient than motorbikes or cars, this is not so relative to bicycles, which are propelled solely by human effort, not by battery power. They have caused not a few problems of co-existence with pedestrians, even though they should always travel on the roadway, since they are motorized vehicles. Personal transporters should not be confused with power-assisted bicycles, with a motor that operates only when the rider is pedalling, giving help that is particularly useful on uphill slopes or when cycling against the wind. Such pedalled power-assisted bicycles are a very useful technological advance that facilitates active, healthy mobility, tending to increase bike use.

Finally, in the field of movements of motor vehicles it would be of great interest to pay **special attention to transporting goods inside cities, often called the “last mile”**. On the one hand, companies transporting good should adopt policies for renewing their fleets, preferably with electric vehicles, which would contribute to improving air

propias de la esfera municipal, y otras no están exentas de cierta controversia, como es el caso de los denominados vehículos de movilidad personal (VMP), tales como los patinetes eléctricos, cada vez más presentes en las calles de las ciudades. Aunque estos vehículos serían una alternativa mucho más eficiente energéticamente respecto a las motocicletas y turismos, no lo son respecto a las bicicletas (movidas por tracción humana, no mediante batería), y están generando no pocos problemas de convivencia con los peatones, pese a que, como vehículos que son, deben circular siempre por la calzada. No hay que confundir los VMP con las bicicletas asistidas, cuyo motor solo funciona al pedalear, incorporando una ayuda que resulta de gran utilidad sobre todo en las rampas y en los tipos de tiempo ventoso. Así, las bicicletas de pedaleo asistido son un adelanto tecnológico muy útil para facilitar la movilidad activa y saludable, y tienden al fomento del uso de la bici.

Finalmente, en el ámbito de la movilidad a motor, es interesante prestar una **atención específica al transporte de mercancías dentro de las ciudades, denominado habitualmente como “la última milla”**. Por un lado, es necesario que las empresas de transporte de mercancías adopten políticas de renovación de flotas, con empleo preferente de vehículos eléctricos, lo que contribuye a la mejora de la calidad de aire. Por otro lado, es interesante que estas empresas se doten de una **red diversificada de espacios logísticos con buenas condiciones de accesibilidad**, de tal forma que el reparto de mercancías pueda

quality. On the other, it would be advisable for these enterprises to set up a **diversified network of easily accessed logistics hubs**, so that delivery of merchandise can be organized in phases, inside and outside the city, in this way making it feasible for intra-urban deliveries to be made in **light vehicles, preferably electrically propelled**. In view of the constant growth in on-line shopping, it can be foreseen that managing the “last mile” will take on even more importance in the next few years. In respect of this, Councils can facilitate the installation of charging points available to all users of electric vehicles, as well as collaborating with delivery firms, for instance, by ceding to them municipal lands or buildings so that they can set up small storage depots. Similarly, it would seem essential for urban goods deliveries to receive specific attention in SUMPs and from municipal organizations in charge of traffic management.

organizarse en fases, extraurbanas e intraurbanas, facilitando así que estas últimas puedan llevarse a cabo en **vehículos ligeros y con tracción preferentemente eléctrica**. Dado el constante crecimiento del comercio eléctrico, es previsible que la gestión de la “última milla” alcance aún mayor relevancia en los próximos años. A este respecto, los Ayuntamientos pueden facilitar la instalación de puntos de recarga, que sirvan para todos los usuarios de vehículos eléctricos, así como colaborar con las empresas de reparto, por ejemplo, a través de cesiones de suelo o locales de propiedad municipal en los que poder situar pequeños almacenes. Asimismo, parece imprescindible que el reparto urbano de mercancías sea objeto de atención específica en los PMUS y en los organismos municipales encargados de la gestión del tráfico.

## Ámbitos de intervención innovadores

Aunque en los ámbitos de intervención que hemos denominado convencionales todavía existe un amplio margen de actuación en las ciudades de Castilla y León, con un gran potencial de ahorro y eficiencia energética aún por aprovechar, es necesario explorar nuevos ámbitos de intervención, emergentes e innovadores, cuyo potencial transformador es complementario y ha de contribuir a incorporar el factor energético para una visión amplia de la sostenibilidad urbana.

Los tres grupos de directrices posibles que se van a comentar se caracterizan por incorporar la sostenibilidad energética dentro de aproximaciones globales a lo urbano, relacionadas con la gestión del metabolismo físico y social en las ciudades, con su adaptación al medio y con la mitigación del cambio climático. Se propone avanzar en las ya citadas Soluciones Basadas en la Naturaleza e infraestructura verde, en la planificación integrada en distritos y micro-distritos y en la producción y gestión energética descentralizada y colaborativa.

### *Soluciones Basadas en la Naturaleza e infraestructura verde*

La naturaleza, tanto como lugar físico o emplazamiento de cada ciudad como en su manifestación en sus espacios abiertos (jardines, parques, etc.) ha desempeñado

## Scope of Innovative Interventions

In those fields of intervention which have here been termed conventional there is still plenty to be done in the cities of Castile and Leon, with a still untapped extensive potential for energy savings and efficiency. Nevertheless, there is a need to explore fresh areas for action, emerging and innovatory, with complementary capacities to achieve transformations, which must contribute to incorporating the energy factor into a broad view of urban sustainability.

The three possible groups of guidelines that will be commented upon are characterized by bringing energy sustainability into overall approaches to urban matters. They are related to management of the physical and social metabolism of cities, their adaptation to their environment, and mitigation of climate change. These are proposed advances in the Nature-Based Solutions mentioned above and in green infrastructures, in the integrated planning of districts and micro-districts, and in decentralized, collaborative production and management of energy.

### *Nature-Based Solutions and Green Infrastructure*

Nature, whether as the physical setting of a city or in its role in urban open spaces like gardens or parks, has played a leading role in the evolution of cities from the end of the nineteenth century onward. It was



un papel protagonista en la evolución de las ciudades desde finales del siglo XIX, entendida como fuente de bienestar y salud (desde el higienismo decimonónico a la lucha contra el hacinamiento y la congestión excesiva) y como espacio para el esparcimiento y el encuentro social (ocio y tiempo libre). Ello le ha otorgado una notable presencia en el urbanismo, exigida primero desde la lógica de la dotación (reservas de espacios para el cumplimiento de las funciones citadas) y poco a poco asumiendo funciones estructurantes que, por ejemplo, han permitido redescubrir las relaciones de las ciudades con su entorno natural y las potencialidades de sus espacios periurbanos, muy relevantes en ciudades pequeñas y medianas como las de Castilla y León.

Más recientemente, ya se ha comentado en el apartado tercero la aparición de las denominadas Soluciones Basadas en la Naturaleza, concepto que se aplica a una diversidad de actuaciones que ponen el acento en los procesos naturales y en la propia naturaleza en las ciudades en su función de prestadora de servicios ecosistémicos que, bien detectados, valorados y orientados, pueden contribuir a enfrentar retos actuales de sostenibilidad energética y de lucha contra el cambio climático. Por lo tanto, es indudable su utilidad a la hora de contribuir a la transición energética en las ciudades de la región. En este sentido, ya se han comentado algunas iniciativas al respecto.

En un contexto de aplicación incipiente de estas soluciones, el reto y la recomendación

seen as a source of well-being and health, both by nineteenth-century “hygienism” and by the struggles against overcrowding and slum conditions, and as a space for leisure and social meetings during people’s free time. This led it to be strongly present in town planning, required as it was initially from the logic of the provision of spaces and reserved areas for these activities, but little by little taking on structural functions that, for example, have permitted rediscovery of the relationships between cities and their natural surroundings and the potentials of spaces on their outskirts, of considerable relevance for small and middling cities like those of Castile and Leon.

As already noted in the third section, a more recent phenomenon has been the appearance of what are called Nature-Based Solutions. This is a concept applied to a range of actions laying stress on natural processes, and on nature in cities. In their function as providers of ecosystem services, which if properly detected, valued and directed can help in facing up to the current challenges of energy sustainability and the struggle against climate change. Hence, they are of indubitable utility when it comes to contributing to energy transition in the region’s cities. Several initiatives on these lines have already been commented upon.

In a context where these solutions are beginning to be applied, both a challenge and a recommendation must be to take account of the singularities in each case when **incorporating Nature-Based Solutions**

consiste en **incorporar**, de acuerdo con las singularidades de cada caso, **Soluciones Basadas en la Naturaleza dentro de una visión integrada del complejo de espacios abiertos y de los que se considera verde urbano, reforzando su condición estructurante, tanto en el interior de la ciudad como en la articulación de sus espacios de borde, recomponiendo las relaciones entre las ciudades y sus entornos periurbanos.** Frente a una aplicación puntual e importada de este tipo de medidas, se requiere una visión de conjunto del papel que desempeña la naturaleza en la ciudad, coordinando las citadas funciones tradicionales (calidad del diseño urbano, confort, salud y bienestar, ocio y esparcimiento) con las emergentes (adaptación y mitigación del cambio climático). Esta idea, sistémica, está detrás del concepto de infraestructura verde, que conduce a una revisión general de la concepción, diseño y funcionalidad de los espacios abiertos en las ciudades y en sus bordes y que fundada en una visión de conjunto del sistema urbano, puede asociarse a un amplio espectro de estrategias y objetivos de sostenibilidad urbana.

En este sentido, cada espacio libre cumple una función e interactúa con los demás, más allá de su inclusión normativa en lo que se denomina “verde urbano” y está incorporado al conjunto de dotaciones públicas. Desde los espacios libres público más pequeños (arbolado en viario, pequeños jardines) hasta los más grandes (parques de barrio, parques urbanos y regionales) deben constituir una red que funcione como tal, dotada de

**into an integrated overview of the set of open spaces and whatever are considered urban green areas, enhancing their status as a structural scaffolding, both inside cities and in the organization of their outskirts, re-establishing the relationships between cities and their near environs.** As against a fragmentary copycat application of this sort of measure, what is required is an over-arching view of the part to be played by nature in a city, co-ordinating its traditional functions as described relating to quality of urban design, comfort, health and well-being, leisure and relaxation, with its emerging roles in adapting to, and mitigating, climate change. This systemic idea lies behind the concept of green infrastructure, which leads to a general revision of the conception, design and functionality of open spaces in cities and on their outskirts. If grounded in a view of the whole of the urban system, this may be associated with a broad range of strategies and objectives for urban sustainability.

In this way, every open space fulfils a function and interacts with all the others, going beyond its regulatory inclusion in what are termed urban green areas and these are incorporated into the overall grouping of public installations. From the smallest public free spaces, such as trees planted along streets, or flowerbeds, up to the largest, like neighbourhood, town and regional parks, a network should be formed that will function as such, given a continuity connecting them one to another. This should be rooted in the natural spaces that are to be found in any city, such as riverbanks, towpaths, hillsides

una continuidad que los conecte entre sí y que arraigue en el soporte que ofrecen los espacios naturales propios de cada ciudad (riberas de ríos y otros cauces de agua, cuevas y laderas, montes y bosques urbanos, etc.). A la vez han de estar conectados con los espacios libres periurbanos, incorporando los espacios naturales y agrarios, con el fin de crear un sistema complejo y accesible capaz de dotar de eficacia a la prestación de los servicios ecosistémicos existentes o potenciales, con efectos globales en el consumo energético y en el clima urbano (y en el microclima a escalas de vecindad, barrio y distrito), que se corresponden con la atenuación del efecto isla de calor, gracias a la capacidad de regulación térmica de los espacios abiertos y de la vegetación, de su incidencia en los procesos naturales (mecanismos de evapotranspiración y otros, con efecto en la calidad del aire, en la protección y defensa de los suelos, etc) y a la absorción de CO<sub>2</sub> (sumideros de carbono).

En España existen un buenos ejemplo a este respecto: la ciudad de Vitoria y su anillo verde, y en general su política medioambiental y de gestión de los espacios libres, representa continuidad e inteligencia en iniciativas en las que se está trabajando desde finales de los años ochenta y que hacen posible hoy hablar de infraestructura verde en sentido amplio. Nacido inicialmente como proyecto para regular las avenidas del río Zadorra y recuperar espacios degradados en el entorno de la ciudad, el anillo verde adquirió la forma de una red de espacios urbano y periurbanos (bosques, riberas, humedales) y evolucionó

or steep slopes, urban woodland or grassed areas, and the like. In turn, these should be connected to the open spaces on the outskirts, bringing in natural and agricultural areas with the aim of creating a complex but accessible system able to lend efficiency to the provision of existing or potential ecosystem services. These will have an overall effect on energy consumption and on the urban climate, and even microclimates at the scale of neighbourhoods or districts. This is an outcome of attenuation of the heat island effect, thanks to the capacity to regulate heat of open spaces and vegetation, and of their impact on natural processes, including mechanisms of evapotranspiration and others, affecting air quality, protection and defence of soils and so forth, and absorption of CO<sub>2</sub>, since they act as carbon sinks.

In Spain, there are several good examples that might be followed. There is the city of Vitoria and its green ring, and in general its environmental policies and management of open spaces, which evince continuity and intelligent initiatives on which work has been under way since the 1980s, making it possible at the present day to speak of a green infrastructure in the broadest sense. The green ring had its origin in a project aimed at regulating flooding by the River Zadorra and recuperating derelict zones on the edges of the city, but came to take on the shape of a network of spaces in the city and on its edges, involving woods, riverbanks and wetlands. It evolved as greater connectivity was sought with internal urban green areas, in a process

buscando la mayor conexión con los espacios verdes de la propia ciudad, en un proceso de enverdecer la ciudad mineral en el que paulatinamente se han ido incorporando con fortuna diversas Soluciones Basadas en la Naturaleza. Un ejemplo es la reciente reforma de la avenida Gasteiz para convertirla en un corredor urbano energéticamente eficiente y con mayor presencia vegetal, recreando el antiguo cauce natural y con un proyecto de plantación de arbolado que convive con otras actuaciones, como un carril bici o la adaptación del tranvía en la calle. En el caso de Castilla y León, con experiencia todavía incipientes en varias ciudades, se están comenzando a promover iniciativas en este sentido, que dan cuenta de lo que se intuye puede tener lugar con la aplicación coherente y articulada de estas soluciones, cuyo sentido no es otro que el de incorporar una mejor comprensión de los procesos naturales que tiene lugar en las ciudades y encauzarlos desde estrategias de adaptación idóneas.

Fue en su día pionero el “Plan de Recuperación y Gestión de una Ciudad Patrimonio de la Humanidad: Plan Verde de Segovia”, iniciado en 1991 y que permitió la recuperación de casi 40 ha de ecosistemas periurbanos y la reforestación de casi 70 ha, desde una visión paisajística que llamó la atención sobre la importancia de algunos espacios urbanos muy singulares, como las riberas del Eresma y el valle del Clamores, pero también de espacios periurbanos, en particular los asociados a las vías pecuarias. También fue pionero en su concepción de

of greening the city of stone, brick, concrete and tarmac, into which various Nature-Based Solutions have gradually been incorporated with varying success. One instance is the recent refurbishment of Gasteiz Avenue to turn it into an energy-efficient urban corridor with a heightened presence of plants, re-instating the former natural streambed and with a tree-planting project co-existing with other actions, such as cycle lanes or adjustments to adapt the street for trams. In Castile and Leon, experience is still limited, but in various cities first steps are being taken on initiatives on these lines, pointing to what seems likely to be achieved with a coherent and well-structured application of such solutions. This is none other than the incorporation of a better understanding of natural processes taking place in cities so as to channel them through appropriate adaptation strategies.

In its day a pioneer was the plan for refurbishing and managing a World Heritage city, the *Plan Verde para una Ciudad Patrimonio de la Humanidad* of Segovia, which began in 1991 and allowed nearly forty hectares of urban perimeter ecosystems to be re-instated and almost seventy hectares to be re-afforested. This was done from a landscaping perspective that highlighted the importance of certain very striking urban spaces, such as the banks of the River Eresma and the Clamores valley, but also areas on the outskirts, particularly those associated with nearby trails acting as rights of way for transhumance. Another pioneer in its conception of the relationship

la relación entre lo urbano y la naturaleza el proyecto subregional de corredores verdes y de sistema de parques propuesto en las Directrices de Ordenación Territorial de Valladolid y su Entorno (DOTVAENT), vinculando a la protección tanto de las riberas y otros espacios naturales valiosos como de los espacios agrarios y las estructura de granjas que los soportaban, con una propuesta de protección y reequipamiento que deseaba fomentar su uso por los ciudadanos, desde una visión integrada de escala supramunicipal.

Más recientemente, el Ayuntamiento de León presentó una propuesta de gran corredor verde de 39 km de longitud, que incorpora los accesos a la ciudad, el itinerario del camino de Santiago, los corredores naturales junto a los ríos Bernesga y Torío y otros corredores nuevos para la movilidad urbana sostenible. Asimismo, se ha destacado el liderazgo regional en esta materia de la ciudad de Salamanca, expresado en los recientes Plan Especial de protección de la Infraestructura Verde y biodiversidad y proyectos LIFE Vía de la Plata, comentados en el apartado anterior.

Una vez garantizada esta visión integrada y de conjunto de las múltiples funciones que la naturaleza puede desempeñar en el medio urbano y periurbano, es posible entrar a valorar qué medidas concretas se pueden adoptar dentro del amplio universo de las Soluciones Basadas en la Naturaleza, teniendo para ello en cuenta las condiciones específicas de cada ciudad y de cada uno de sus espacios.

between town and nature was the sub-regional project for green corridors and a system of parks proposed in the Town and Country Planning Guidelines for Valladolid and its Environs (DOTVAENT), linked to the protection both of riverbanks and of other valuable natural spaces, such as agricultural land and the arrangement of farms that supported it, with an eye to safeguarding and refurbishing these zones, the intention being to encourage their use by town-dwellers, seen from an integrated viewpoint at a scale higher than the single municipality.

More recently, the Leon City Council put forward a proposal for a vast green corridor thirty-nine kilometres long, that would comprise certain access routes to the city, the stretch of the Pilgrims' Way (*Camino de Santiago*) that runs through it, natural routes along the Rivers Bernesga and Torío and further new itineraries for sustainable urban mobility. Similarly, regional leadership in this area has fallen to the city of Salamanca, thanks to its recent Special Plan for Protecting Green Infrastructure and Biodiversity and its LIFE *Vía de la Plata* project, as commented upon in the previous section.

Once such an integrated overview of the multiple functions that nature can fulfil in an urban and town-edge context has been established, it becomes possible to assess what specific measures can be adopted from the wide range of Nature-Based Solutions. To this end, account must be taken of the particular conditions in each city and in every space within it.

En el caso del viario urbano, es conveniente reducir la impermeabilidad del suelo, recuperar sistemas naturales de drenaje en sus bordes e incrementar la presencia de vegetación bien adaptada, ya que con ello se atenúa notablemente el efecto isla de calor y se mejora la gestión del agua. Para una correcta aplicación de estas medidas, en primer lugar es fundamental el factor del diseño urbano, distribuyendo adecuadamente el espacio entre las distintas funciones que debe cumplir el viario (en su trazado y sección variable, en su rol ecosistémico, en la convivencia de la estancia, la circulación a pie, en bicicleta y en vehículos, aparcamiento, etc.). En cuanto a la plantación de vegetación, es necesario **sustituir los tradicionales alcorques de arbolado alineado por espacios más amplios**, en los que se pueda combinar la plantación de arbolado con otras especies arbustivas o herbáceas, ya que ello incrementa la absorción de CO<sub>2</sub>, se hace posible la recarga y gestión del agua y se incrementa la biodiversidad faunística. En lo que respecta al incremento de la permeabilidad del suelo, es conveniente **sustituir, donde sea posible, los pavimentos asfálticos y de baldosas por soluciones que permitan la infiltración directa de agua en el suelo**. Por ejemplo, los espacios destinados al aparcamiento de vehículos se pueden pavimentar fácilmente con soluciones como el *green concrete*, y en determinados recorridos peatonales, como los que discurren por espacios ajardinados y parques, conviene generalizar el uso de tierra compactada o soluciones similares.

With regard to urban roadways, it would be advisable to enhance the permeability of their surfaces, re-installing natural drainage systems along their edges and increasing the presence of suitable vegetation, since this would attenuate the heat island effect considerably and improve water management. For such measures to be correctly applied, the first step is to recognize that urban design factors are fundamental, so as to ensure an appropriate distribution of space between the various purposes that a roadway must fulfil, in respect of its varying route and section, its ecosystem role, the co-existence of residents, pedestrians, cyclists and vehicles, parking facilities and so forth. When it comes to planting vegetation, there is a need to **replace traditional lines of trees each in a small grated tree-well with larger zones**, where trees can be combined with other plants like bushes or flowers, since that will enhance CO<sub>2</sub> absorption. It also makes it possible to replenish and manage water, as well as increasing biodiversity among animal species. With regard to heightened surface permeability, it makes sense, **where possible, to replace asphalt or stone-slab paving with other cover that allows direct infiltration of water into the soil**. For example, areas intended for parking vehicles can easily be paved with surfaces like porous green concrete, and on certain pedestrian routes, such as those running through gardens and parks, it would be appropriate to generalize the use of tamped earth or similar solutions. In this way, there would be considerable enhancement of the capacity



De esta forma aumenta notablemente la capacidad del suelo de mitigar la radiación solar causante del ya citado efecto isla de calor, además de permitir una gestión más racional y sostenible del agua de lluvia, evitando su recogida en los sistemas tradicionales de saneamiento urbano, que implican a su vez un importante consumo energético, especialmente en el caso de redes no separativas.

Esta gestión alternativa del agua de lluvia es, en efecto, un factor medioambiental importante y de ahorro energético, además de presentar otras ventajas, como la reducción de la escorrentía y de los caudales punta y del consiguiente arrastre de contaminantes, o la mejor recarga de acuíferos. En consecuencia, es conveniente **generalizar la aplicación de los denominados Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS)**, que persiguen que la gestión del agua de lluvia en las zonas urbanizadas se aproxime lo máximo posible al ciclo natural e incorporan diseños paisajísticos relevantes. Dentro de estos sistemas se incluyen los ya citados pavimentos permeables, así como otros mecanismos naturales para la infiltración, retención y tratamiento del agua de lluvia, como las cunetas verdes o los depósitos de retención y otros sistemas de cosecha de agua de lluvia.

Estas últimas soluciones se pueden aplicar tanto en el viario como en parques y jardines urbanos, y son especialmente recomendables como mecanismos de gestión de avenidas o lluvias muy intensas,

of the ground to mitigate the effects of solar radiation causing the heat island effect already discussed. It would also permit more rational and sustainable water management, avoiding the need to channel precipitation into conventional drainage systems, which require considerable energy consumption, especially when networks do not separate grey from black water flows.

Such an alternative management set-up for rainwater is indeed an environmental factor of some importance, not to mention the energy savings it permits. It also has other advantages, including reductions in run-off and peak flows, with their consequential carriage of contaminants, or better topping-up of the water table. Accordingly, it is advisable to **generalize the application of what are called Sustainable Urban Drainage Systems (SUDS)**, which try to make rainwater management in built-up areas come as close as possible to natural cycles, incorporating appropriate landscape design. Among these systems are to be found the permeable paving mentioned above, along with other natural mechanisms for seepage, or alternatively for retaining, and for treating rainwater, including green hard shoulders or retention tanks and other systems for rainwater harvesting.

These latter solutions can be put into play both on roadways and in town parks and gardens, and are highly recommended as techniques for handling floods or very heavy rain, linking them, for instance, to streambeds or run-off channels and substituting them for

vinculados por ejemplo a cauces de arroyos o de escorrentía y sustituyendo a otros mecanismos tradicionales como los tanques de tormenta. Representan en este sentido una medida muy útil de adaptación a algunos de los efectos posibles del cambio climático, de la que se pueden referir ejemplos de interés tanto fuera como dentro de España. Entre los primeros cabe mencionar el proyecto “The soul of Nørrebro”, la adaptación de dos parques en la ciudad de Copenhague creando un nuevo ecosistema hidrológico y biológico que permite una gestión sostenible de los episodios de inundación, todo ello con un cuidado diseño urbano. En el caso de España, un ejemplo reciente es el parque urbano inundable La Marjal, en Alicante, un enorme estanque de retención con casi 4 ha de superficie inundable para recoger, tratar y luego reutilizar el agua procedente de grandes avenidas, y que, cuando no cumple esta función, sirve como espacio de esparcimiento.

Finalmente, la creación de una infraestructura verde debe contemplar, como ya se ha dicho, **los espacios periurbanos, donde las medidas deben concentrarse en preservar los valores naturales y culturales del territorio**. Ello incluye la protección de vías pecuarias y montes públicos, convirtiéndolos respectivamente en corredores de conexión entre la ciudad y el campo y en verdaderos bosques periurbanos, y en la promoción de actividades que entroncan con la explotación tradicional de estos espacios, como la agricultura periurbana. Aunque el efecto de estas medidas en términos energéticos

older, conventional approaches like storm-water tanks. In this sense, they constitute a very useful measure for adaptation to some of the possible effects of climate change, which can be exemplified by interesting developments both inside and outside Spain. Of these latter, mention must be made of the “Soul of Nørrebro” Project, adapting two parks in the city of Copenhagen to create a new hydrological and biological ecosystem permitting sustainable management of flooding episodes, all done with careful urban design. In Spain, a recent instance would be the floodable town park of La Marjal in Alicante, a huge holding zone with a surface area of nearly four hectares that can be allowed to flood so as to gather, treat, and then re-use water coming from major inundations, but, when not being so used, is available as a leisure and recreation space.

Finally, as has already been stated, the creation of green infrastructures must take into account **areas on the outskirts, where measures should concentrate on preserving the natural and cultural values of a territory**. This includes the protection of public woodlands and scrublands, as well as rights of way along traditional transhumance routes. The latter can become corridors connecting town and country, while the former can turn into real forests on the edge of the urban area. There should also be promotion of activities linked into the traditional exploitation of such spaces, like agriculture on the city perimeter. Although the effect of such measures may be quite small in energy terms, it is not so in respect of

sea menor, no lo es en términos de lucha contra el cambio climático (conformación de grandes sumideros de CO<sub>2</sub> periurbanos), al margen de su contribución a otros objetivos de sostenibilidad urbana en el ámbito agroalimentario (agricultura periurbana), económico (aprovechamiento de los recursos forestales, por ejemplo, para producción de biomasa para calefacción), social y cultural.

### *Planificación integrada en distritos y micro-distritos*

Tal y como se ha comentado, la transición energética en las ciudades de Castilla y León requiere la puesta en práctica de modelos de planificación integrados que aborden el factor de la energía en sus diversas manifestaciones y, también, en sus relaciones con otros aspectos de la sostenibilidad urbana. En su vertiente espacial, dicho modelo de planificación integrada ha de ser capaz de encontrar mecanismos que permitan conectar las distintas políticas y directrices establecidas a escala urbana, con relevancia en materia de energía y clima (regeneración urbana, movilidad sostenible, infraestructura verde), con los proyectos concretos en que se materializan, evitando la descoordinación y las visiones fragmentarias. Para ello es necesario **explorar nuevos instrumentos de planificación de escala intermedia, que aborden la escala del distrito/barrio.**

El recurso a las escalas urbanas de tamaño intermedio en los instrumentos de

the struggle against climate change, as they set up major CO<sub>2</sub> sinks on the outskirts of urban areas. They also make a contribution to other urban sustainability objectives in the food and agriculture sector, with farming in the environs of towns, in the economy, with advantage being taken of woodland resources, for instance to produce biomass for heating, and in social and cultural matters.

### *Integrated Planning in Districts and Micro-Districts*

As has been stated, energy transition in the cities of Castile and Leon requires the putting into practice of integrated planning models that address the energy factor in its various forms and also in its relationships with other aspects of urban sustainability. In spatial terms, such an integrated planning model should be able to find mechanisms permitting connections to be made between the range of policies and guidelines established at town level that are of relevance to energy and climate questions, like urban regeneration, sustainable mobility, or green infrastructures, and the specific projects in which they take shape, so as to avoid a lack of co-ordination and fragmented approaches. To this end, it is necessary to **explore new planning tools at an intermediate level, working on the scale of a district, or quarter, of a town.**

Resort to intermediate-scale town planning tools is in no way a novelty, since it was already put into use from the mid twentieth

planificación no es en absoluto novedoso, sino que ya se ha puesto en práctica desde mediados del siglo XX. En el ámbito de la planificación urbanística, y a partir de precursores como Clarence A. Perry y su propuesta de “neighbourhood unit”, la escala del distrito o barrio, expresada mediante denominaciones como “unidad vecinal”, se consolidó en la posguerra como mecanismo celular para ordenar la expansión urbana. En España, autores como Gabriel Alomar o Miguel Durán Lóriga desarrollaron propuestas en este sentido, y la escala del barrio se introdujo en los instrumentos de planificación desde la lógica de la dotación (reservas en planes parciales). Asimismo, en el campo de la movilidad urbana se ha recurrido a estas escalas intermedias como mecanismo de ordenación del tráfico urbano. Es bien conocida a este respecto la propuesta planteada en los años sesenta por Colin Buchanan de las “áreas ambientales”, consistente en la delimitación de ámbitos residenciales de los que se excluye el tráfico más intenso, impidiendo los recorridos de paso.

Más recientemente, en un contexto de preocupación por la mejora de la calidad de vida en la ciudad consolidada, la confluencia de aspectos diversos, pero interrelacionados, como la propia movilidad sostenible, la calidad ambiental o la vida social ha alumbrado nuevos modelos que reivindican la relevancia de la escala intermedia. Desde contextos diversos, varios autores han defendido la “regla de los 400 metros” como un espacio de referencia, accesible a pie,

century onwards in the field of urbanism, with precursors like Clarence A. Perry who proposed “neighbourhood units”. The district or quarter, described with terms like “neighbour units”, became consolidated after the Second World War as a cellular mechanism for organizing urban expansion. In Spain, authors like Gabriel Alomar or Miguel Durán Lóriga put forward proposals on these lines, and the district level was incorporated into planning tools from the point of view of facilities, with space reserved in partial plans. Similarly, in the field of urban mobility use was made of these intermediate scales when making arrangements for city traffic. The suggestions made by Colin Buchanan in the 1960s for segregation attracted considerable attention. These proposed separation and of traffic from residential areas and its containment, avoiding intense flows in such zones by excluding through routes.

More recently, in a context of concern for improving the quality of life in well-established cities, the coming together of varied, but inter-related, aspects, such as sustainable mobility, environmental standards and social life, has given birth to new models stressing the relevance of intermediate scales. From diverse angles, a range of authors have put forward a “quarter-mile rule”, indicating that a radius of around 400 metres is a benchmark distance for access on foot, pointing to re-organization of existing built-up areas so as to facilitate mixed uses, the utilization of streets for social purposes and the restructuring of central facilities. For instance, this is to be seen in

que permitiría reordenar el espacio urbano consolidado, facilitando la mezcla de usos, el uso social de las calles y la reestructuración de las centralidades. Es el caso, por ejemplo, del “Emergent Neighborhood Model” propuesto en 2010 por Mehaffy, Porta, Rofe y Salingaros, y que se define a partir de los patrones de movimiento y actividad de las personas, en forma “áreas santuario” con no más de 400 m de lado. En España, Salvador Rueda ha planteado algo muy similar en su propuesta de “Supermanzana”, concebida a partir de la trama del ensanche de Barcelona como agrupación de nueve manzanas, lo que determina a su vez una dimensión de 400 m de lado (un cuadrado de 9 manzanas) para un ámbito a excluir de la circulación rodada, permitiendo que el viario quede a disposición de los ciudadanos.

Asimismo, una lógica muy similar, de defensa del valor de la proximidad, sustenta la muy reciente propuesta, presentada en enero de 2020, por la alcaldesa de París, Anne Hidalgo, de la “ville du quart d’heure”, basada en calles y demás espacios públicos orientados a la movilidad peatonal y ciclista, con mayor cantidad de espacios verdes y dotados de nuevos servicios. En definitiva, todas estas propuestas apuntan a nuevos modelos de planificación espacial articulada en unidades de pequeño o mediano tamaño cuya ordenación se afronta de forma integrada, incluyendo la movilidad, los espacios libres y las diversas centralidades y servicios urbanos, y en las que también se podría añadir, como un aspecto más a considerar, la propia energía.

the “Emergent Neighbourhood Model” put forward in 2010 by Mehaffy, Porta, Rofé and Salingaros, defined by patterns of movement and activity for people within “sanctuary areas” between thoroughfares not more than about 400 metres apart. In Spain, Salvador Rueda suggested something very similar in his description of a “Superblock”, conceived of on the basis of the layout of the expansion of Barcelona as a grouping of nine blocks, which in turn set a dimension of 400 metres square for this quadrilateral of nine areas of buildings, which he saw as a suitable extension for excluding vehicular traffic so that the roadways would be at the disposal of the inhabitants in general.

Likewise, a very similar logic of defending the value of proximity supported the recent proposal made in January 2020 by the Mayoress of Paris, Anne Hidalgo, for a “ville du quart d’heure”, based on streets and other public spaces aimed at pedestrian and bicycle mobility, with a larger number of green areas, and provided with new services. To sum up, all these proposals point to new models of spatial planning centred on units of small or medium size, the organization of which is addressed in an integrated way. This includes mobility, open spaces and the various central facilities and services in a city, to which may be added, as one more aspect to be taken into account, energy itself.

In fact, to see **districts as the most useful magnitude for advances towards energy sustainability in cities is an emerging idea with great potential.** In the United States

De hecho, **el distrito como la referencia espacial más útil para avanzar en la sostenibilidad energética en las ciudades es una idea emergente y con un gran potencial.**

En Estados Unidos, el Laboratorio Nacional de Energía Renovable (*National Renewable Energy Laboratory*) está explorando el distrito como la plataforma ideal para extender el concepto de “zero energy building” a la escala urbana, como “zero energy district”. Para ello, ha desarrollado nuevos instrumentos como la plataforma de modelización energética URBANopt (*Urban Renewable Building and Neighbourhood optimization*). En la Unión Europea, la Iniciativa de Programación Conjunta (*Joint Programming Initiative*) “Urban Europe” está desarrollando el programa “Positive Energy Districts”, que se definen como áreas urbanas caracterizadas por la eficiencia y la flexibilidad energética, con cero emisiones de gases de efecto invernadero y producción neta de energía renovable, lo que requiere integrar diferentes sistemas e infraestructuras, así como la interacción entre edificios, usuarios y los sistemas regionales de energía, movilidad y TIC, al tiempo que se mejora la calidad del entorno urbano en línea con la sostenibilidad social, económica y medioambiental. Un planteamiento que se está aplicando, por ejemplo, en el proyecto Making City, iniciado en diciembre de 2018 y en el que participa el Ayuntamiento de León.

Teniendo en cuenta todas estas referencias, es recomendable que en las ciudades de Castilla y León se defina una **estructuración de los tejidos en unidades urbanas que**

the National Renewable Energy Laboratory is exploring them as the ideal platform for scaling up from the concept of “zero energy building” to a town level with “zero energy districts”. For this purpose, it has developed new instruments such as the energy modelling URBANopt (Urban Renewable Building and Neighbourhood Optimization) software development kit. In the European Union, the “Urban Europe” Joint Programming Initiative is moving forward a programme for Positive Energy Districts. These are defined as urban areas characterized by energy efficiency and flexibility, with zero greenhouse gas emissions and net production of renewable energy. This requires the bringing together of a range of different systems and infrastructures, as well as interactions between buildings, users and regional energy, mobility and ICT systems, while simultaneously improving the quality of urban surroundings on lines of social, economic and environmental sustainability. This is an approach that is being applied, for instance, in the MAKING-CITY Project, inaugurated in December 2018, in which the City Council of León is participating.

If all these precedents are taken into account, it would clearly be advisable for the cities of Castile and Leon to define a **structuring of their fabric into urban units serving as reference areas for an overall programme global of integrated urban regeneration.** This should pay particular attention to the aim of energy sustainability and co-ordinate actions on buildings, public spaces, mobility, and city facilities and services.



**sirvan de ámbitos de referencia para un programa global de regeneración urbana integrada**, que otorgue particular atención a los objetivos de sostenibilidad energética y coordine actuaciones en la edificación, los espacios públicos, la movilidad y los equipamientos y servicios urbanos.

Conviene recordar que las unidades urbanas son una figura recogida en la legislación urbanística regional, con una regulación sucinta que determina algunas condiciones de delimitación (dimensión inferior a 100 ha, correspondencia con barrios tradicionales, áreas de ordenación homogénea) y de funcionalidad (análisis y control de las determinaciones urbanísticas, adecuación dotacional, densidad, etc.). No obstante, desde una perspectiva integrada, se trata de un instrumento con un enorme potencial para asumir esa función de mecanismo no sólo de análisis, sino de programación de una mejora sistemática de los tejidos urbanos, en la línea arriba apuntada. A modo de ejemplo, cabe mencionar que en las primeras fases de elaboración del ya citado nuevo PGOU de Valladolid, aprobado definitivamente en junio de 2020, se hizo un gran esfuerzo por evidenciar el potencial de las unidades urbanas. Se delimitaron un total de sesenta unidades urbanas a partir de un estudio previo sobre los barrios de la ciudad, se incorporó un análisis exhaustivo de su situación actual (densidad, mix funcional, dotaciones, etc.) y se vincularon a una serie de intervenciones en espacios de oportunidad, tanto en suelo urbano consolidado como en no consolidado, en una

It should be remembered that urban units are a concept incorporated in regional town and country planning legislation. This succinctly lays down several conditions for defining them, such as having an overall size under 100 hectares, corresponding to long-standing quarters, or being zones with homogeneous layouts and structures. It also describes their functions, analysing and checking planning choices, appropriateness of facilities, density, and so forth. Nonetheless, from an integrated perspective they constitute a tool with an enormous potential for taking on the role of a mechanism not just for analysis, but also for programming systematic improvements in the urban fabric, as noted previously. By way of example, it may be observed that during the early stages of drawing up Valladolid's new UZMP, mentioned above and finally approved in June 2020, considerable effort was put into demonstrating the potential of urban units. A total of sixty were defined on the basis of a prior study of the various quarters in the city, to which was added an exhaustive analysis of their current situation, considering density, functional mix, facilities and the like. They were linked to a series of interventions in opportunity spaces, whether long-standing built-up areas or not, with a systematic logic for urban regeneration. Although things were somewhat watered down in the final town-planning proposal, it remains true that urban units now form a part of general city planning and retain all their potential to provide a spatial scaffolding for many municipal policies, such as the re-organization of urban mobility, or of the

lógica sistemática de regeneración urbana. Aunque quedaron diluidas en la propuesta de ordenación, lo cierto es que las unidades urbanas ya forman parte del planeamiento general de la ciudad y conservan todo su potencial de articular, desde el punto de vista espacial, múltiples políticas municipales (reordenación de la movilidad urbana, de la red de equipamientos y dotaciones públicas, etc.).

Asimismo, **dentro de cada unidad urbana se puede plantear una división en micro-districtos** que articule las acciones concretas del citado programa global de regeneración urbana integrada. Dicha división debe tener en cuenta, por un lado, la ya comentada regla de los 400 m, de tal forma que los micro-districtos se conviertan en zonas de prioridad peatonal (con tráfico rodado restringido y limitado a 20 km/h), reorientando los usos del viario y del espacio público a través de políticas de plantación de vegetación, de fomento del comercio de proximidad, etc. En paralelo, las vías entre micro-districtos canalizarían el transporte público (redefiniendo, en su caso, líneas y paradas) y los carriles bici, articulando la movilidad intraurbana, así como los itinerarios peatonales principales, formando una red jerarquizada (en relación con la delimitación de las unidades urbanas) que conecte, en primer término, con los centros de barrio (centros cívicos, centros de salud, colegios e institutos, etc.) y, en segundo término, con las grandes dotaciones de escala urbana y los principales espacios verdes (parques urbanos y periurbanos).

network of public facilities and installations, among others.

Similarly, **within each urban unit there could be a division into micro-districts** giving a shape to specific actions within the overarching programme for integrated urban renewal mentioned. Any such division should take into account the four-hundred-metre rule quoted above, so that micro-districts would become pedestrian priority zones, with restrictions on vehicular traffic and a speed limit of 20 kph. This would reorient uses of roadways and public spaces through policies for planting vegetation, for encouraging local shops, and the like. In parallel, roads between micro-districts would be channels for public transport, with adjustments, where necessary, to lines and stops, and have cycle lanes, shaping mobility inside the town. These would be coordinated with the main pedestrian routes, forming a hierarchical network, related to the delimited urban units, that would firstly connect these to district centre-points, such as civic buildings, health centres, primary and secondary schools and the like, and secondly with the major installations at a city-wide scale and the main green areas, such as parks in the city and on the outskirts.

A division into micro-districts should be guided by the characteristics of buildings, following the logic of Homogeneous Residential Areas from the *ERUCyL*, so that they become reference contexts for programming energy refurbishment actions going beyond the scale of individual buildings. This requires an

La división en micro-distritos debe guiarse por las características de la edificación (siguiendo la lógica de los conjuntos residenciales homogéneos de la ERUCyL), de modo que se conviertan en ámbitos de referencia para la programación de actuaciones de rehabilitación energética que trasciendan la lógica del edificio individual. Ello requiere conocer el comportamiento energético de dichos micro-distritos (consumo de energía térmica y eléctrica) para el diseño de acciones individualizadas de mejora que tengan a su vez en cuenta las características de la edificación. Por ejemplo, un micro-distrito que reúna varias comunidades de propietarios con producción térmica centralizada puede convertirse fácilmente en un micro-distrito de calor, concentrando toda la producción térmica en una única instalación que puede ubicarse, llegado el caso, en un equipamiento público colindante, cubriendo también su propio consumo. A la hora de poner en práctica este planteamiento, cabe finalmente añadir que es muy útil **disponer de sistemas de modelización que permitan diseñar y evaluar distintas alternativas**, como el antes mencionado URBANopt. A este respecto, es posible aprovechar instrumentos ya desarrollados en Castilla y León, como los programas de evaluación de la edificación diseñados por el Instituto de la Construcción de Castilla y León, y su fomento con herramientas SIG y BIM.

awareness of the energy behaviour of such micro-districts in terms of the consumption of heat and electricity, so as to design individualized enhancement actions which in turn take into account buildings' features. For example, an area having a number of blocks of flats with communal boilers could easily be turned into a heating micro-district by concentrating all the production of heat into a single installation which might, if appropriate, be located in a neighbouring public edifice, covering its own consumption as well. When such an approach is put into practice, it should be noted that it would be highly useful to have **available modelling systems permitting the design and assessment of various alternatives**, like the URBANopt kit mentioned above. On this point, it is possible to take advantage of instruments already developed in Castile and Leon, such as the programs for assessing buildings designed by the Construction Institute of Castile and Leon, and back these up with Geographic Information System (GIS) and Building Information Modelling (BIM) tools.

#### *Decentralized Shared Energy Production and Management*

Until now, cities have functioned as large net consumers of energy, produced in sizeable generating stations almost always sited outside the urban boundaries and managed by a handful of major power companies. In contrast with this model, many voices are

### *Producción y gestión energética descentralizada y compartida*

Hasta ahora, las ciudades han venido funcionando como grandes consumidoras netas de energía, producida en grandes centrales casi siempre externas a las áreas urbanas y gestionada por unos pocos grandes operadores. Frente a este modelo, numerosas voces están poniendo de manifiesto que el avance en los objetivos de transición energética, en particular en las ciudades, requiere definir nuevos modelos de producción y gestión de la energía que sean descentralizados y compartidos.

Desde el punto de vista de la producción de energía, ello implica **incrementar sustancialmente la generación de energía en las propias ciudades, con el objetivo final de convertirlas en productoras netas de energía**, en línea con el modelo antes explicado de los Distritos de Energía Positiva, capaces de cubrir sus propias necesidades y de producir excedentes. Se trata en definitiva de impulsar un modelo de generación distribuida de energía, sustentado en un **impulso decidido de la producción de energía renovable en las ciudades**.

Las opciones de generación de energía renovable en el medio urbano son amplias y diversas, existiendo un amplio margen de actuación en las distintas fuentes de energía. Comenzando por la energía eléctrica, son evidentes las posibilidades que ofrece la energía solar fotovoltaica, una tecnología cada vez más evolucionada y cuyos costes

making clear that an advance towards the objectives of energy transition, in particular in cities, requires the definition of new models for producing and managing energy, decentralized and shared.

From the point of view of energy production, this implies a **substantial increase in energy generation in cities themselves, with the ultimate objective of turning them into net energy producers**, along the lines of the previously explained model of Positive Energy Districts, able to cover their own needs and produce surpluses. In brief, it is a question of encouraging a model for distributed energy generation, supported by a **major boost for the production of renewable energy in cities**.

The options for generating renewable energy in an urban environment are many and varied, with considerable room for manoeuvre relating to different sources of energy. To start with electricity, there are evident possibilities in solar electrical power, a technology that is increasingly more sophisticated and with costs that have fallen considerably, making it highly competitive. Consequently, there is a need to **generalize the installation of solar photovoltaic panels, especially on public and other service-providing (tertiary) buildings**. Large buildings containing facilities or shops enjoy very advantageous conditions for installing solar panels on their roofs and possibly their façades, first covering their own consumption, and then passing on any surplus to the grid. Similarly, such panels

han experimentado un fuerte descenso que la ha hecho muy competitiva. En consecuencia, es necesario **generalizar la instalación de paneles solares fotovoltaicos, en especial en edificios públicos y terciarios**. Los grandes edificios dotacionales y comerciales presentan condiciones muy ventajosas para la instalación de paneles solares en las cubiertas y, en su caso, en las fachadas, que cubran en primer lugar su propio consumo, vertiendo el excedente a la red. Asimismo, estos paneles pueden instalarse en determinados espacios públicos, aprovechando por ejemplo las marquesinas de aparcamientos, mercados al aire libre, etc.

A partir de aquí, se debe fomentar el aprovechamiento de energía solar fotovoltaica en naves industriales y edificios de viviendas, siguiendo la misma lógica de facilitar el autoconsumo y multiplicar la producción de energía eléctrica en las ciudades. A este respecto, no hay que desdeñar opciones complementarias como las que representan **pequeños centros de producción hidroeléctrica o eólica**. En el apartado anterior se comentó una experiencia piloto en León para recuperar energía en las potabilizadoras de agua, y también se puede explorar la instalación de pequeños molinos para producción de energía en espacios públicos que presenten condiciones favorables para ello.

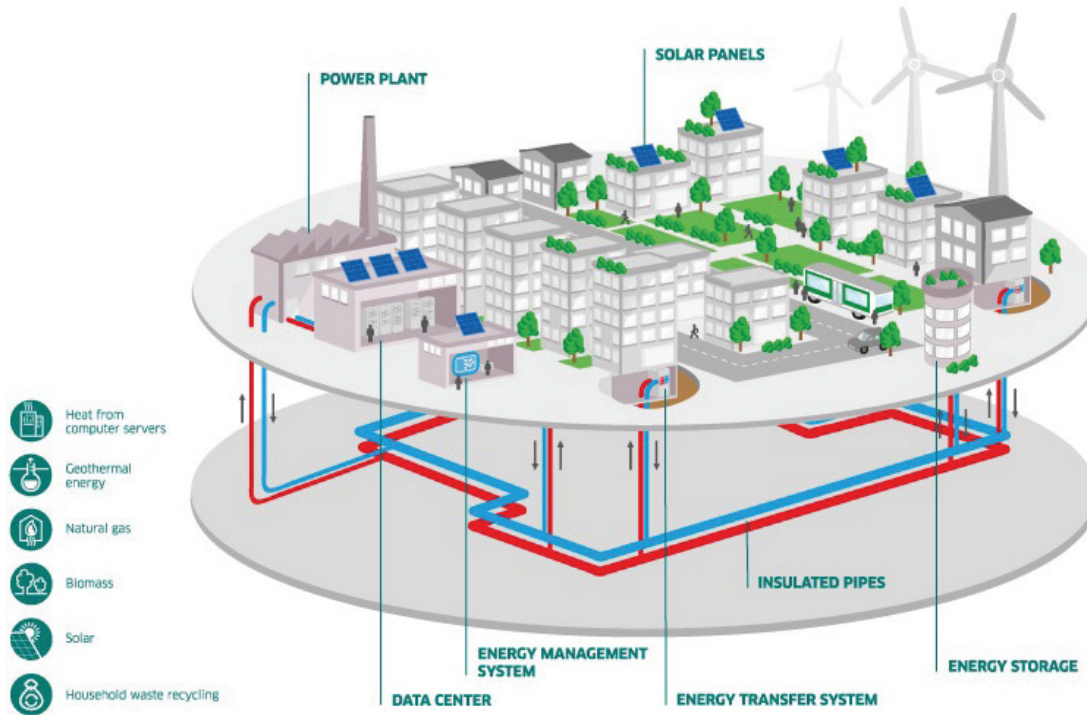
En cuanto a la energía térmica, la producción solar destinada al Agua Caliente Sanitaria ya se ha consolidado como una exigencia

can be set up in appropriate public spaces, taking advantage, for instance, of any fixed canopies over parking spaces or open-air market stalls, among others.

Henceforward, encouragement should be given for harnessing solar electricity in industrial premises and residential buildings, following the same logic of first covering their own needs, and ramping up the overall production of electric energy in cities. In this respect, complementary options like those provided by **small wind or water power generating stations** should not be overlooked. In the previous section comments were made on a pilot experiment in Leon to recover energy at the waterworks, and thought could also be given to installing small wind turbines to produce electricity in public areas that can offer favourable conditions for this.

With regard to thermal energy, solar production of hot water for washing is now a regulatory requirement for all new buildings, but there is still plenty of room to **encourage the incorporation of solar thermal panels whenever buildings are being renovated**, starting once again with public buildings, especially those with highest consumption rates, like sports facilities. In producing thermal energy for heating, it is not easy to get away from dependence on fuels obtained outside cities, even if they are renewable, like biomass. Nonetheless, there are still some options, such as using the management and maintenance of municipal parks and gardens to obtain energy resources. Moreover, it is





Modelo de red de calor y sus posibles fuentes de energía primaria. Fuente: ENGIE, 2013.

Heating network model and its possible primary energy sources. Source: ENGIE, 2013.

normativa para los nuevos edificios, pero todavía existe un amplio margen para **fomentar la incorporación de paneles solares térmicos en las actuaciones de rehabilitación edificatoria**, comenzando nuevamente por los edificios públicos, en especial en aquellos donde el consumo es mayor (instalaciones deportivas, etc.). En la producción térmica para calefacción, es complicado superar la dependencia de combustibles obtenidos fuera de las ciudades, aunque sean renovables, como la biomasa. No obstante,

possible to look into interesting alternatives, for instance, benefiting from surpluses arising in cogeneration stations connected to major industrial plants, or **to investigate the potential of geothermal energy**. For example, some years back in Madrid the *Madrid Subterra Association* was set up to advocate the employment of this clean, renewable source of energy. Installations for it can viably be sited either on private land, like the patios of houses or blocks, or in public areas, even including roadways.



también existen opciones, como aprovechar la gestión y mantenimiento de parques y jardines municipales para la obtención de recursos energéticos. Por otro lado, se pueden explorar alternativas interesantes como el aprovechamiento de los excedentes en centrales de cogeneración vinculadas a grandes instalaciones industriales, o **explorar el potencial de la geotermia**. Por ejemplo, en Madrid se creó hace pocos años la asociación Madrid Subterra, que defiende el aprovechamiento de esta fuente de energía limpia y renovable, cuyas instalaciones son viables tanto en espacios privados (patios de parcela o manzana) como en espacios públicos, incluyendo el propio viario.

Este impulso de la producción de energía en las ciudades requiere también de un **contexto regulatorio y normativo favorable a la generación distribuida y al autoconsumo**. Tras un periodo marcado por el denominado “impuesto al sol”, parece que la regulación a escala nacional vuelve a situarse a favor de estas soluciones, tal y como muestra el reciente Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica, que pretende impulsar las energías renovables introduciendo cambios en los sistemas de retribución, modelos de negocio, etc. Ello debe complementarse con normativas autonómicas (cabe citar el Decreto-Ley 4/2020, de 18 de junio, que facilita las licencias para instalaciones de aprovechamiento de energía solar para autoconsumo) y locales con la misma función

This encouragement for the production of energy in cities also requires a **framework of regulations and standards favourable to distributed generation and consumption of home-produced energy**. After a period marked in Spain by a so-called “tax on sunshine”, it would appear that regulations at a national level are reverting to favour such solutions, as may be seen by the recent executive order, Royal Decree-Law 23/2020, passed on 23 June 2020. This approved measures relating to energy and other areas aimed at reactivating the economy, and its intention included encouragement for renewable energies by making changes in payment systems, business models, and the like. This needs complementary measures in the shape of regional standards, among which may be cited Castile and Leon Executive Order 4/2020, promulgated on 18 June 2020, which made it simple to acquire a licence for installations making use of solar energy to cover domestic consumption, not to mention local measures with the same aim of giving a boost to such techniques. On these same lines the Valladolid City Council passed a By-law for Environmental Air Quality Protection, Sustainability, Safety and Mobility for the first time in January 2019, this being intended to facilitate intensive utilization of renewable energies in the city, including the domestic production of solar- or wind-generated electricity for personal use.

This model of distributed energy production, whether electricity or heat, finds a great ally in the deployment of **intelligent urban**

de fomento e impulso. En este ámbito está la Ordenanza para la Protección del Medio ambiente Atmosférico, Sostenibilidad, Seguridad y Movilidad aprobada inicialmente en enero de 2019 por el Ayuntamiento de Valladolid y que pretende facilitar un uso intensivo de energías renovables en la ciudad, incluyendo el autoconsumo eléctrico de origen solar o eólico.

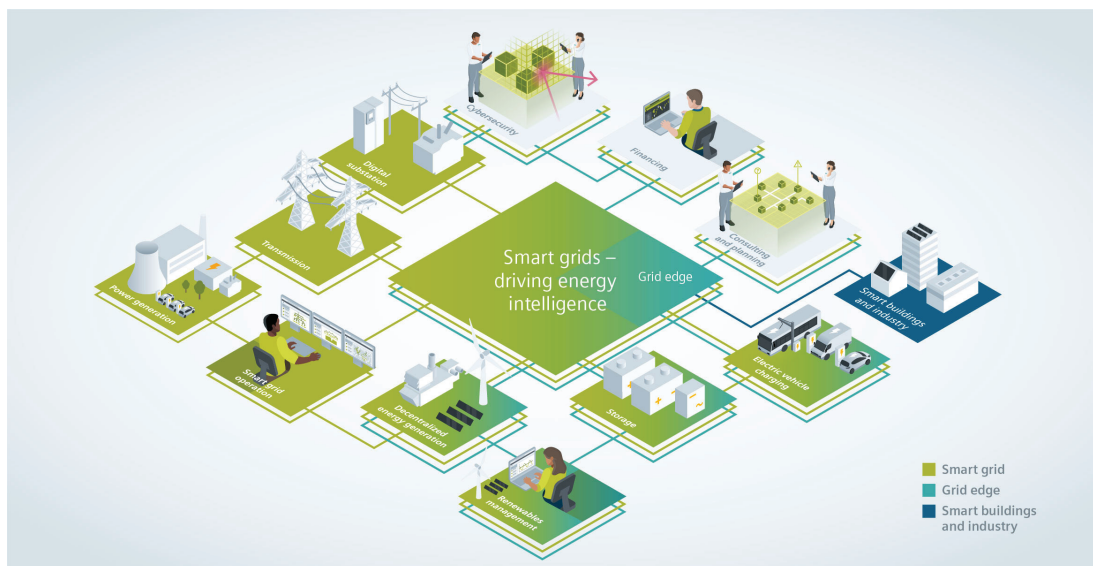
Este modelo de producción distribuida de energía, tanto eléctrica como térmica, tiene su mayor aliado en el despliegue de **redes urbanas inteligentes de distribución de la energía, con monitorización de la producción y el consumo**. El recurso a las TIC, con soluciones avanzadas para la determinación y el control en tiempo real de las necesidades, el consumo y la producción de energía permite una gestión mucho más eficiente, ajustando oferta y demanda entre distintos usuarios, y empleando en su caso instalaciones de almacenamiento. Un modelo que en el ámbito de la energía eléctrica se resume en el concepto de *smart grid*, que, con la misma lógica, se está aplicando también en la gestión de redes térmicas. Asimismo, cabe señalar la sinergia que se puede establecer con el modelo de planificación en distritos y micro-distritos que se ha descrito en el punto anterior.

Este cambio hacia una generación de energía descentralizada requiere **nuevos modelos de gestión compartida, ampliando y diversificando los operadores privados e impulsando la gestión pública y la colaboración público-privada**. Las ciudades

**energy distribution networks, monitoring production and consumption**. Making use of ICT, with advanced solutions for determining and controlling, in real time, energy needs, consumption and production, permits much more efficient management, adjusting supply and demand among a range of different users, and using storage installations, where necessary. In the field of electric energy this approach can be summed up in the concept of a smart grid, and a similar logic is now being applied to the management of heating networks, as well. Likewise, it is worth noting that synergies can be established with the model of planning by districts and micro-districts described in the previous point.

This change towards decentralized energy generation requires **new models of shared management, diversifying, and increasing the numbers of, private operators and expanding public management and public-private collaboration**. Cities are a field of opportunity for overcoming the tendency to oligopoly so often seen in the energy sector, if a culture of collaboration among various agents can be induced, giving a chance to local operators and to new business models replacing the long-standing concept of energy supply with the provision of energy services and the strengthening of individual city economies.

In the last few years in Castile and Leon energy co-operatives and energy services companies have been springing up that have been successfully developing projects for producing renewable energy and managing



Modelo de *smart grid*. Fuente: Siemens.

Model of smart grid. Source: Siemens.

son un ámbito de oportunidad para superar la tendencia oligopólica tan habitual en el sector energético, impulsando la cultura de colaboración entre agentes diversos, con operadores locales y nuevos modelos de negocio que sustituyan el concepto tradicional de suministro de energía por el de prestación de servicios energéticos y fortalezcan las propias economías urbanas.

En los últimos años han surgido en Castilla y León cooperativas energéticas y empresas de servicios energéticos que están desarrollando con éxito proyectos de producción de energía renovable y gestionando actuaciones de rehabilitación energética de la edificación, en las que la inversión necesaria se repercute

actions for energy refurbishment of buildings, the investment needed for these being spread over a number of monthly bills, avoiding a large up-front payment that would be beyond the reach of many households. Likewise, there are already mixed public-private administered projects in operation. One of these is the district heating scheme in Aranda de Duero, commented on in the previous section, with management shared by the Regional Government, through *SOMACyL* and *EREN*, and a regional energy services company (*REBI Recursos de la Biomasa*), in the shape of a mixed enterprise. There is a need to continue supporting this emerging system of businesses, composed of small operators with their roots in the

en las facturas mensuales, evitando un desembolso inicial al que muchos hogares no pueden hacer frente. Asimismo, ya se han puesto en marcha proyectos de gestión mixta pública-privada, como la red de calor de Aranda de Duero, comentada en el apartado anterior y cuya gestión comparten el gobierno regional (por medio de SOMACyL y el EREN) y una empresa regional de servicios energéticos (REBI Recursos de la Biomasa), a través de una empresa mixta. Es necesario seguir apoyando este tejido empresarial emergente, compuesto de pequeños operadores radicados en la región y sin cuyo concurso no sería viable el despliegue del modelo de producción energética descentralizado antes descrito.

Por ello hay que subrayar la necesidad de **liderazgo e iniciativa municipal en el impulso de empresas mixtas o incluso situando al municipio como operador y gestor energético**. Tomando como ejemplo el ciclo del agua, en las ciudades de Castilla y León existen modelos de gestión diversos, públicos y privados, e incluso se han producido recientemente procesos de remunicipalización (caso de Valladolid), y ello podría extrapolarse a la gestión de la energía. La municipalización de la energía puede abarcar el transporte y la distribución (las redes) y extenderse a la propia comercialización de energía que, por ejemplo, se haya producido en instalaciones municipales a partir de fuentes renovables. Como una referencia en este sentido se puede mencionar Barcelona Energía, una comercializadora eléctrica

region, without whose help it would not be viable to deploy the model of decentralized energy production described previously.

Hence, it should be stressed that there is a requirement for **municipal leadership and initiative in encouraging mixed enterprises, or even for municipalities to become energy operators and managers**. An example of how this might be done would be the water supply, since the cities of Castile and Leon can show a range of diverse management systems, both public and private, and there have even recently been instances of returns to municipal control (as in Valladolid), which could be extrapolated to energy management. Municipal management of power could cover transport and distribution, in other words networks, and even extend to selling any surplus energy that might have been produced in municipal installations from renewable sources. A benchmark on these lines that can be mentioned is Barcelona Energía, a public electricity vendor that offers energy of 100% renewable origin in the city of Barcelona and its metropolitan area. In 2019, its first year of operations came to a close with a customer base of 5,000 points of public consumption and 1,400 private users.

pública que ofrece energía de origen 100% renovable en la ciudad de Barcelona y su área metropolitana. En 2019 cerró su primer año de funcionamiento dando servicio a 5.000 puntos de consumo públicos y a 1.400 usuarios privados.

## Enfoque integrado: planificación coordinada y nuevos mecanismos de gobernanza

Las directrices que se han ido exponiendo, tanto en los ámbitos de intervención convencionales como en los innovadores, no deben entenderse como medidas para su aplicación individualizada, ya que ello limita o incluso anula su efectividad para los fines que persiguen. Por el contrario, su utilidad reside en gran medida en su puesta en práctica de forma combinada y coordinada entre sí. Esto exige, como condición imprescindible, que las administraciones encargadas de su aplicación (en este caso, los Ayuntamientos de las ciudades de la región) adopten un enfoque integrado y promuevan nuevos mecanismos de colaboración y gobernanza.

**El enfoque integrado en el gobierno de lo urbano fue institucionalizado en la Unión Europea a través de la Carta de Leipzig sobre Ciudades Europeas Sostenibles (2007)**, que instó a los países miembros a “hacer uso de la herramienta de desarrollo urbano integrado y la gobernanza asociada para su puesta en marcha”, entendiendo que “una política integrada de desarrollo urbano representa un proceso en el que se coordinan los aspectos espaciales, sectoriales y temporales de las áreas clave de la política urbana”. A lo largo de este documento, se ha puesto claramente que la transición energética y la lucha contra el cambio climático en las ciudades de Castilla y León constituye una agenda transversal, que afecta a diversos ámbitos de la política

## An Integrated Approach: Co-ordinated Planning and New Governance Mechanisms

The guidelines that have been described here, whether relating to conventional fields of intervention or to innovatory, should not be understood as measures for individualized application, because that would limit or even nullify their effectiveness for the aims that they are pursuing. On the contrary, their usefulness to a considerable degree resides in their being put into operation in combination with co-ordination among them all. This imposes an essential condition, which is that the administrations charged with putting them into force, in this instance the City Councils in the region, should adopt an integrated approach and promote new mechanisms for collaboration and governance.

**An integrated method for urban governance was institutionalized in the European Union on the basis of the Leipzig Charter on Sustainable European Cities (2007)**, urging member States “to use the tool of integrated urban development and the related governance for its implementation”, stating that “integrated urban development policy is a process in which the spatial, sectoral and temporal aspects of key areas of urban policy are co-ordinated”. Throughout the present document, it has been made plain that energy transition and the struggle against climate change in the cities of Castile and Leon constitutes a transverse or agenda,



urbana, y cuya relevancia la reviste de un enorme potencial para impulsar el enfoque integrado que requiere para alcanzar sus objetivos.

Esta aproximación integrada exige en primer lugar una **adecuada coordinación de los diversos instrumentos municipales (planes y programas) con incidencia en materia de energía y clima** y que se han reseñado con anterioridad. Además de incorporar en sus contenidos las directrices propuestas, instrumentos como los PACES, los PGOU, los PMUS o los programas de regeneración urbana deben ser mutuamente coherentes, complementándose entre sí tanto en medidas exclusivas de su ámbito como en aquellas compartidas entre dos o más de ellos. A este respecto, en el apartado tercero se reseñó el proyecto SIMPLA, cuyo objetivo consiste en la planificación armonizada de los PACES y los PMUS, habida cuenta de sus fines compartidos y sinergias potenciales.

En términos de planificación coordinada, es particularmente interesante **apostar por la interacción y complementariedad entre los PACES y los diferentes instrumentos de planificación espacial municipal**, habida cuenta de la capacidad de los últimos para cubrir algunas limitaciones de los primeros. Hay que tener en cuenta que los PACES, que se están consolidando como instrumento central para la planificación y programación de la acción municipal en materia de energía y clima, están condicionados por la visión a corto plazo derivada de su finalidad principal, la reducción de emisiones con el horizonte

running across various areas of urban policy. Its crucial nature gives it an enormous potential to drive forward the integrated focus required if its objectives are to be attained.

This integrated approach firstly demands **adequate co-ordination of the various municipal tools (plans and programmes) with an impact in the field of energy and climate**, these and having been reviewed above. Besides incorporating into their contents the guidelines proposed, instruments like SECAPs, UZMPs, SUMPs or urban renewal programmes should be consistent one with another, each complementing the others, whether as measures exclusive to a specific area or those shared by two or more. On this point, the third section of this text gave an overview of the SIMPLA Project, the objective of which is harmonized planning of SECAPs and SUMPs, in the light of their shared aims and potential synergies.

In terms of co-ordinated planning, it is of particular interest **to back interaction and complementarity between SECAPs and the various other instruments for municipal space planning**, in light of the capacity of the latter to cover certain limitations of the former. It should be kept in mind that SECAPs are becoming consolidated as a central tool for the planning and programming of municipal actions in the field of energy and climate. However, they are designed for a short-term view, as an outcome of their principal purpose, which is the reduction of emissions, currently with the deadline of

(actual) de 2030, así como por la lógica del inventario de dichas emisiones sobre la que se establecen los objetivos de reducción, que inevitablemente es de carácter fragmentario (construida desde la visión de lo concreto o particular) y suele diluir la dimensión espacial. Por el contrario, los instrumentos de planificación espacial de escala municipal (o supramunicipal) se fundan en esta dimensión, ya que su finalidad principal es abordar la convergencia en el espacio de situaciones y de estrategias y acciones con incidencia en él, su lógica es la promover un modelo urbano (construido desde la visión de lo general o global) y su visión es la del largo plazo. En un contexto exigente y a la vez de flexibilidad en la aplicación normativa, existe una clara complementariedad de perspectivas, por lo que la convergencia entre ambos, una vez garantizada la coherencia de objetivos, puede resultar de enorme utilidad, y servir a su vez de base para el despliegue coordinado de otros instrumentos de carácter sectorial, como los citados PMUS.

El enfoque integrado en la planificación y programación de las políticas municipales también debe manifestarse, tal y como señala la mencionada Carta de Leipzig, en los mecanismos de gobernanza asociados a ellas, dado que esta es la única manera de que dicho enfoque sea efectivo. Ya se ha subrayado que la agenda urbana en materia de energía y clima es claramente transversal, por lo que su despliegue y gestión exige en primer lugar la **colaboración y acción coordinada entre los diversos departamentos que componen las estructuras de gobierno**

2030. This is also true because of the logic of the inventories of such emissions upon which the objectives for reduction are based, since these inevitably are of a fragmentary nature, grounded in a specific here and now, and with a tendency to dilute the spatial dimension. In contrast, space planning tools at the level of a municipality or above have their roots in this dimension, since their main aim is to tackle convergence in space of situations, and of strategies and actions, with an impact upon it. Their rationale is to promote urban models constructed from a general or overarching perspective, and they take a long-term view. In a demanding context which is nonetheless one of flexibility in the application of standards, there is a clear complementarity between the two approaches. Hence, convergence between them, as long as coherence of their objectives is ensured, may be of very great use, and serving as a basis for a co-ordinated deployment of other instruments covering specific sectors, such as SUMP.

An integrated focus in planning and programming municipal policies should also be manifest in the governance mechanisms associated with them, as pointed out by the Leipzig Charter mentioned above, since this is the only way that such an approach can be effective. It has already been stressed that the urban agenda with regard to energy and climate is clearly transverse or crosswise, so that, from the first, deployment and management demand **collaboration and co-ordinated action among the various departments making up the structures**

**municipales**, en particular las áreas de urbanismo, movilidad, medio ambiente, vivienda, servicios sociales, etc. Asimismo, es necesario reforzar la interacción con otras administraciones públicas, en especial con determinados departamentos de la Junta de Castilla y León (vivienda, arquitectura y urbanismo, transportes, energía y minas, etc.) que promueven iniciativas y gestionan estrategias, planes y programas directamente relacionados con estas cuestiones, tal y como se expuso en el apartado tercero de este documento. El gobierno regional puede aportar apoyo técnico en determinadas iniciativas, y los Ayuntamientos pueden aportar su conocimiento de la realidad local, lo que a su vez permite, en su caso, reorientar iniciativas del gobierno autonómico dirigidas a las ciudades de la región.

No obstante, un enfoque integrado de gobierno de lo urbano no puede limitarse a las estructuras de la administración pública, sino que es necesario **crear mecanismos de gobernanza que, desde el sector público, permitan e impulsen la participación activa de diversos agentes y representantes de la sociedad y sus diversos componentes**, incluyendo aquí la propia ciudadanía, empresas, agentes sociales, entidades y asociaciones, etc. Paulatinamente, los procedimientos regulados de participación pública empiezan a superar la lógica reactiva, es decir, de la alegación a algo ya definido de antemano (y que viene casi siempre motivada por el interés particular), para abrirse a la lógica propositiva, ofreciendo oportunidades para recibir

**of municipal government**, in particular in the fields of town planning, mobility, the environment, housing, social services, and so forth. Likewise, it is necessary to reinforce interactions with other public administrations, especially with certain departments run by the Castile and Leon Regional Government (housing, architecture and town planning, transport, energy and mines, to mention just a few). These promote initiatives and manage strategies, plans and programmes directly related to these questions, as was explained in the third section of this document. The Regional Government can offer technical assistance for certain initiatives, whilst City Councils can bring their knowledge of local realities into play, which should permit, where appropriate, a re-orientation of initiatives by the Regional Government aimed at the cities of the area.

Nonetheless, an integrated approach to urban governance cannot be limited to the structures of public administration. Rather, it is necessary to **create governance mechanisms that from the public sector will allow and encourage active participation by various agents and representatives of society and its diverse components**, which include individuals, businesses, social agents, associations and other bodies, among others. Little by little, regulated procedures for public participation are beginning to go beyond a reactive logic that merely allows comments on something already defined in advance, and almost always motivated by personal interest. They are starting to open up to a

sugerencias o propuestas que se incorporen en los procesos de redacción de textos legislativos y normativos o de instrumentos de planificación o programación (más habitualmente orientadas desde intereses compartidos).

Sin embargo, estos procedimientos siguen estableciendo una barrera muy clara entre el organismo público que lo gestiona y quienes participan “desde fuera”, por lo que es necesario que esos nuevos mecanismos habiliten una participación “desde dentro”, entendiendo como algo positivo la responsabilidad compartida y el trabajo colaborativo. Estos nuevos mecanismos, aun siendo emergentes, no son sin embargo desconocidos, sino que, de hecho, ya se están aplicando o se han aplicado en la región. Por ejemplo, en el apartado tercero se hizo referencia al proyecto PENTAHHELIX, que promueve una aproximación a los procesos de desarrollo e implementación de los PACES fundada en la inclusión de los denominados *stakeholders* (agentes interesados). Asimismo, el propio proyecto INTENSSS-PA al que este documento da continuidad se sustentó precisamente en el recurso a un modelo innovador de toma de decisiones dentro de la administración pública basado en la participación de dichos *stakeholders*, a través de los denominados *Regional Living Labs*, tal y como se explicó en la introducción. En este sentido, es conveniente **aprovechar la potencialidad de herramientas como el *Living Lab* a la hora de concebir las políticas municipales orientadas a la transición energética y la lucha contra el cambio**

pro-active logic that offers opportunities for submitting suggestions or proposals that can be incorporated into the processes of drawing up legislative and regulatory texts, or planning or programming tools, in this case more usually oriented towards shared interests.

However, even these procedures continue to set up a very clear barrier between the public organization managing matters and those participating from “outside”. Thus, it is necessary for these new mechanisms to provide for participation from “inside”, seeing shared responsibility and collaborative work as something positive. These new mechanisms, even if still barely hatched, are not unknown, but rather have already been, or are now being, employed in the region. As an example, in the third section reference was made to the PENTAHHELIX Project, which promotes an approach to the processes of development and implementation of SECAPs grounded in the inclusion of those termed stakeholders. Similarly, the INTENSSS-PA Project, of which the present document is a continuation, was itself based specifically on resort to innovative methods for decision-making within public administration, based on participation by those stakeholders, through what were termed Regional Living Labs, as explained in the introduction. On these lines, it is advisable to **take advantage of the potential of tools like the Living Lab when thinking out municipal policies aimed at energy transition and the struggle against climate change, as also the instruments developing them.** The municipal level is

**climático, así como los instrumentos que las desarrollen.** El ámbito municipal es especialmente proclive para adaptarse a estos nuevos modelos de participación, que ofrezcan una implicación directa a quienes se van a ver afectados por dichas políticas y a quienes han de tomar parte en su aplicación para que esta sea viable y efectiva: ciudadanos, empresas de distintos sectores, etc. Además, cabe señalar que los *Living Lab* pueden ser especialmente útiles en aquellos procedimientos desarrollados con una escala de referencia de barrio o micro-distrito, en la línea recomendada en el epígrafe anterior, dado que ello facilita la inmediatez (espacial y temporal) entre la fase de concepción y de materialización, reforzando la satisfacción de los participantes con el proceso.

particularly well placed to adapt to these new models for participation, which offer direct involvement to the people who will be affected by the policies and who will have to take part in applying them if they are to be viable and effective: individuals, businesses in various sectors, and so forth. Moreover, it should be pointed out that Living Labs can be especially useful in procedures being deployed with a scale of reference that is a district or micro-district, on the lines recommended in the previous section, since this facilitates spatial and temporal immediacy between the design and execution phases, enhancing the satisfaction of participants with the process.

## Bibliografía de referencia

Complemento de los contenidos desarrollados en este apartado, a continuación se incluye una selección de bibliografía de referencia en la que se pueden encontrar explicados y desarrollados con mayor grado de detalle, y acompañados en su caso de ejemplos de buena práctica, casos de estudio o sistemas de evaluación y certificación. Se trata de textos de orígenes diversos, tanto internacionales como españoles, y recientes, publicados en los últimos diez años. Las referencias se presentan en forma de listado estructurado, empezando por los documentos que tienen un carácter más general y siguiendo por los que se refieren a aspectos sectoriales o más específicos. Se trata en todo caso de una selección básica, que no pretende recoger exhaustivamente las múltiples referencias publicadas recientemente en lo tocante a los temas objeto de este documento, sino aportar un listado manejable de textos de probado interés y que a su vez ofrecen referencias que permiten profundizar en aspectos o ejemplos concretos.

## Reference Bibliography

As a complement to the matters covered in this section, a select reference bibliography is given below. This offers a range of case studies or systems for evaluation and certification, explained and teased out at a greater level of detail, and accompanied in some instances by examples of good practice. They are texts of various origins, both international and Spanish, that are recent, having been published over the last ten years. These references are presented in the form of a structured list, beginning with documents of a more general nature, and thereafter going on to those covering aspects that are more specific or limited to a given sector. In any case, this is a basic selection, which makes no claims to provide exhaustive coverage of all the many works recently published on the topics that concern the present document. Rather, it provides a manageable list of texts of proven interest, which in their turn include references making it possible to go deeper into given features or examples.



*Sostenibilidad urbana*

**Ciudades del mañana. Retos, visiones y caminos a seguir (2011)**

*Comisión Europea. Dirección General de Política Regional / European Commission. Directorate-General for Regional and Urban Policy*

*Urban Sustainability*

Informe resultado de la reflexión de expertos urbanos y representantes locales acerca de los problemas y del futuro de las ciudades europeas, ofreciendo un marco global de orientación que se detiene en aspectos como la vulnerabilidad urbana (y su relación con problemas como la pobreza energética) o la necesidad de entender el desarrollo urbano desde un enfoque integrado, aplicando políticas multisectoriales que garanticen que las ciudades sean lugares de progreso social, prestación de servicios, regeneración medioambiental y motores de crecimiento económico.

This report on the Cities of Tomorrow, Challenges, Visions, Ways Forward is the outcome of reflexions by town-planning experts and local councillors on the problems and future of European cities. It puts forward an overall orientational framework that takes a closer look at aspects like urban vulnerability (and its relationship to problems such as energy poverty) or the need to understand urban development from an integrated viewpoint. This would require the application of multi-sector policies that would ensure cities are places of social progress, provision of services and environmental regeneration, as well as engines of economic growth.



### **Estrategia española de sostenibilidad urbana y local (2011)**

*Ministerio de Fomento y Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino / Spanish Ministries of Development and of the Environment, Rural and Marine Affairs*

Documento complementario del anterior y que sitúa el marco de las políticas de sostenibilidad urbana y local en España. Pese a tener casi diez años, sigue resultando interesante por su amplio catálogo de directrices y medidas concretas relacionadas con diversos aspectos como el modelo urbano, la accesibilidad y el transporte sostenible, la gestión urbana y la participación ciudadana, la edificación, la mitigación y adaptación al cambio climático y las relaciones con el mundo rural. También incorpora bibliografía de referencia y un repertorio de herramientas al respecto y de las estrategias puestas en marcha en diversas Comunidades Autónomas.

This document on Spain's Strategy on Local Urban Sustainability complements the previous item, laying out the framework for policies on the sustainability of towns and local areas. Although it dates from nearly a decade ago, it continues to be of interest by reason of its extensive catalogue of guidelines and specific measures. These relate to a range of diverse aspects like models for towns, accessibility and sustainable transport, urban management and public participation, building, mitigation and adaptation for climate change, and relationships with the rural world. It also incorporates a reference bibliography and a listing of tools for these purposes, as well as of the strategies put in place in Spain's various Autonomous Regions.



**Libro verde de sostenibilidad urbana y local en la era de la información (2012)**

*Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente / Spanish Ministry for Agriculture, Food and the Environment*

Con un carácter propositivo, esta publicación se organiza en un total de catorce estrategias referidas a otros tantos ámbitos: urbanismo, movilidad, edificación, biodiversidad, energía, agua, uso de recursos y gestión de residuos, calidad del aire, ruido urbano, cambio climático, sostenibilidad social (hábitat urbano e inclusión social), economía, medio rural-urbano y gestión urbana. Para cada una de ellas se realiza un análisis de la situación actual, de sus causas y sus tendencias, para a continuación señalar unos objetivos de sostenibilidad y una serie de directrices orientadas hacia su consecución, que derivan en criterios y medidas concretas.

Being of the nature of a proposal, this Green Paper on Local Urban Sustainability in the Information Age is organized around a total of fourteen strategies. These relate to a range of fields: town planning, mobility, building, biodiversity, energy, water, use of resources and waste management, air quality, urban noise, climate change, social sustainability (urban environments and social inclusion), the economy, the rural-urban nexus and urban management. For each of these areas, there is an analysis of the current situation with its causes and trends. Thereafter, a number of sustainability objectives and a series of guidelines for achieving them are given, together with concrete criteria and measures for this purpose.



### Certificación del urbanismo ecológico (2014)

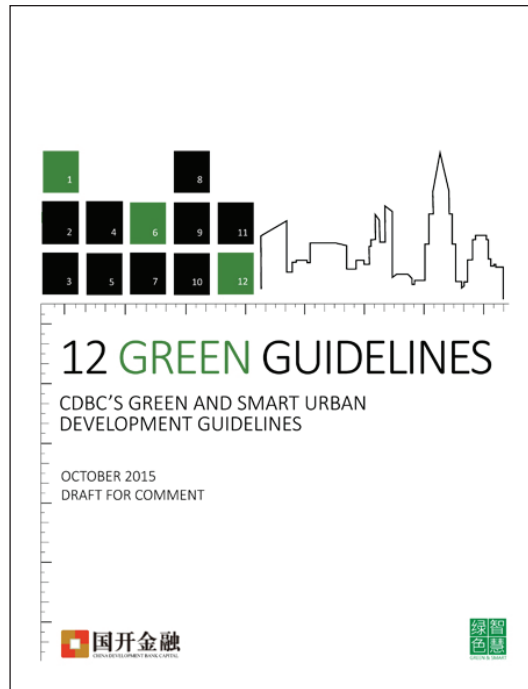
*Ministerio de Fomento / Spanish Ministry of Development*

Como complemento del documento anterior, esta guía aporta un sistema claro y completo de evaluación de la sostenibilidad de cualquier tejido urbano, ya sea nuevo o existente. Incluye múltiples indicadores (con sus objetivos, definiciones, descripciones,

efectos, alcance de la aplicación, parámetros de cálculo, consideraciones técnicas, parámetros de evaluación, justificación y requisitos para la certificación) que analizan el contexto de los procesos urbanos (vulnerabilidad del sitio, contexto territorial, consumo eficiente de suelo, demandas de planificación, recursos locales) y se pueden aplicar tanto en nuevos desarrollos como en tejidos existentes, contemplando aspectos como uso del suelo, espacio público y habitabilidad, movilidad y servicios, complejidad urbana, espacios verdes, metabolismo urbano, cohesión social y gobernanza.

As a complement to the previous document, this guide to Certification of Ecological Town-Planning provides a full, clear system for evaluating the sustainability of any urban fabric, whether existing or proposed. It includes multiple indicators, complete with objectives, definitions, descriptions, effects, extent of application, parameters for calculations, technical considerations, evaluation parameters, justifications, and requirements for certification. These look at the context for urban processes, such as the vulnerability of sites, the territorial setting, efficiency in the use of land, the needs of planning, or local resources. They can be applied both to new developments and to existing urban structures, taking into consideration aspects such as land use, public spaces and liveability, mobility and services, urban complexity, green areas, urban metabolism, social cohesion and governance.

*Planeamiento urbanístico y diseño urbano* *Town Planning and Urban Design*

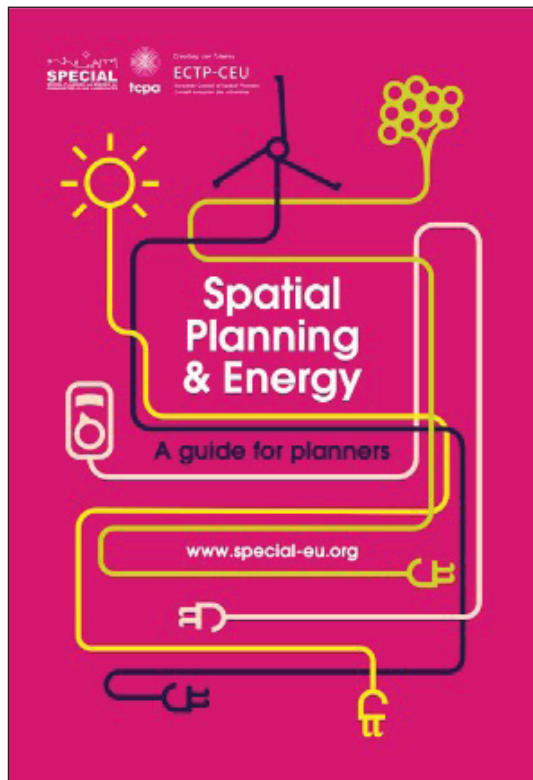


**12 Green Guidelines. CDBC'S Green and Smart Urban Development Guidelines (2015)**

*China Development Bank Capital*

Los desarrollos urbanos eficientes, ecológicos, con bajas emisiones y apoyados en la tecnología son claves para mitigar el cambio climático y potenciar la transición energética. Este documento presenta los doce elementos de diseño que se consideran como los más importantes para conseguir desarrollos urbanos verdes, inteligentes, con calidad de vida y económicamente exitosos, agrupados en tres grandes campos temáticos (la forma urbana, el transporte y la energía y los recursos) y detallando los criterios para su puesta en práctica y los beneficios que genera, junto con ejemplos de buenas prácticas.

Efficient, ecological urban development, with low emissions and supported by technology, is the key to mitigating climate change and encouraging a transition to renewable energy. This document presents twelve design features considered the most crucial in achieving smart, green urban development, offering a good quality of life and economically successful. These are grouped into three broad thematic fields, urban form, transport, and energy and resources. Details are given of criteria for putting these features into practice and of the benefits accruing, together with examples of good practice.



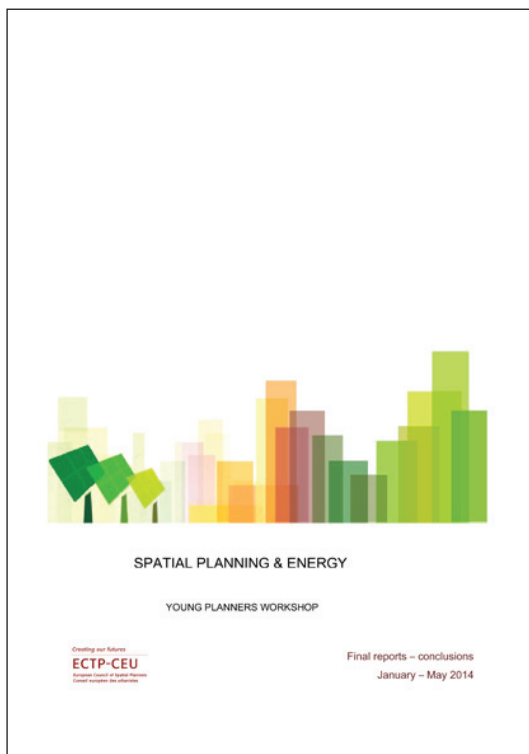
### Spatial Planning & Energy. A guide for planners (2016)

*Proyecto SPECIAL / SPECIAL Project*

Esta guía aborda las áreas en las que los planificadores pueden desempeñar el papel más activo en la integración de la planificación espacial y la energía, en relación con diez temas específicos, seleccionados como resultado del trabajo realizado en el marco del proyecto SPECIAL: estructura urbana, planeamiento, cero emisiones, comunidad, sitios preferidos, producción de energía, redes de calor, áreas industriales abandonadas y degradadas, movilidad y espacios verdes. Para cada tema, la guía proporciona los objetivos que los planificadores deben perseguir y las recomendaciones para su desarrollo. Del mismo modo, cada tema se ilustra mediante casos de estudio seleccionados de toda la Unión Europea.

This guide covers the areas in which planners can play the most active part in integrating spatial planning and energy with regard to ten specific themes, selected as an outcome of work undertaken within the framework of the SPECIAL (Spatial Planning and Energy for Communities in All Landscapes) Project. These are: urban structure, planning, zero emissions, community, preferred sites, energy production, heating networks, abandoned and run-down industrial areas, mobility and green areas. For each theme the guide indicates the objectives that planners should pursue and recommendations for achieving them. Similarly, each theme is illustrated by cases studies selected from throughout the European Union.





### **Spatial Planning & Energy. Young Planners Workshop (2014)**

*European Council of Spatial Planners*

Libro electrónico que contiene trece artículos de autores de diferentes países europeos que enfrentan el mismo tema (energía y planificación espacial) desde diferentes puntos de vista. Algunos de ellos presentan una perspectiva general, destacando la falta de implementación a nivel local de planes nacionales de ahorro de energía. Otros se enfrentan a la escala de la ciudad, en términos de políticas o en términos de diseño urbano, destacando cómo el diseño de las ciudades puede influir en las soluciones relacionadas con la energía. El tema específico de la rehabilitación de la ciudad existente y el ahorro energético se analiza en tres de los trabajos, mientras que la perspectiva social se propone en otros tres artículos, destacando la importancia de una participación adecuada de los ciudadanos en las soluciones que afectan la energía.

This is an electronic book comprising thirteen articles by authors from various European countries addressing the same topic (energy and spatial planning) from a range of viewpoints. Some present general overviews, stressing the lack of implementation at a local level of national plans for energy savings. Others concentrate on matters at the level of towns and cities, in terms of policies or urban design, emphasizing how the design of urban settlements can influence solutions relating to energy. Three of the articles specifically cover the rehabilitation of existing cities and energy saving. A further three look at social perspectives, underlining the importance of appropriate participation by the general public in solutions affecting energy.



### Guía del planeamiento urbanístico energéticamente eficiente (2011)

*Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético / Spanish Institute for Energy Diversification and Saving*

Aunque ya hayan transcurrido casi diez años desde su publicación, esta guía elaborada por el IDAE sigue representando un documento de gran interés a la hora de contemplar la contribución a la eficiencia energética que puede aportar el planeamiento urbanístico. Vinculándose al proceso de ordenación de suelo, la guía define los tres grandes ámbitos en los que se pueden incorporar medidas

de mejora de la eficiencia energética: objetivos del planeamiento, normativas y ordenación física. Seguidamente, aporta 92 medidas organizadas en nueve capítulos (modelos y usos urbanos: análisis del lugar; distribución de las zonas edificables y los espacios libres; trazado de viales, forma y tamaño del lugar; parcelación; el sistema viario: estudios de tráfico; redes de servicios; posición de edificación y separaciones entre edificios; forma del edificio; la urbanización, la vegetación urbana y las zonas verdes), que se plantean como recomendaciones generales, como recomendaciones particulares o a modo de ejemplos o casos ilustrativos.

Although nearly ten years have gone by since it was published, this Guide to Energy-Efficient Town Planning drawn up by the IDAE continues to be a document of great interest when consideration is being given to the contribution to energy efficiency that can be made by town planning. Concentrating on processes of land use control, this guide defines the three large contexts into which measures may be incorporated that will improve energy efficiency: objectives for planning, standards and physical organization. Thereafter, it suggests ninety-two measures divided up into nine chapters, covering: urban models and uses; place analysis; distribution of built-up zones and green belts; routes of roadways, size and shape of a place; division into blocks; the layout of streets: traffic studies; service networks; the positions of buildings and separations between them; construction formats; urban development, vegetation in towns and green areas. These are put forward as general or as specific recommendations, or as examples or illustrative cases.



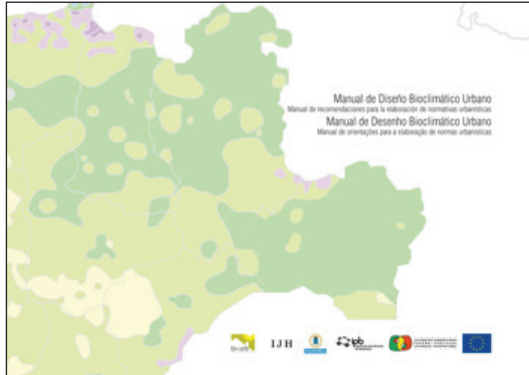
### Medidas para la mitigación y la adaptación al cambio climático en el planeamiento urbano. Guía metodológica (2015)

*Federación Española de Municipios y Provincias y Red Española de Ciudades por el Clima / Spanish Federation of Municipalities and Provinces and Spanish Network of Cities for the Climate*

Este documento se refiere específicamente a la lucha contra el cambio climático a través del planeamiento urbano. Tras presentar cuatro

medidas marco (análisis de riesgos e impactos; planeamiento, ordenación, normativa y gestión; comunicación y concienciación; y participación ciudadana), se proponen una serie de medidas específicas relacionadas con doce áreas temáticas del planeamiento urbano (ocupación del suelo, metabolismo urbano, movilidad y accesibilidad, espacios públicos y verde urbano, edificaciones y regeneración urbana). Para cada medida propuesta se analiza su tipo, alcance de aplicación (según la zona climática y el tamaño del municipio), herramientas de planificación donde se puede poner en práctica, algunas referencias con más información y una evaluación de coste-beneficio.

This Methodological Guide to Measures for Mitigation and Adaption for Climate Change in Town Planning refers specifically to the fight to avoid climatic deterioration through urban planning. It presents four framework measures: risk and impact analysis; planning, organization, standards and management; communication and awareness-raising; and participation by the general public. Thereafter, it proposes a series of specific measures relating to a number of thematic areas in town planning: land use, urban metabolism, mobility and accessibility, urban public and green spaces, buildings and urban regeneration. For each measure put forwards there is an examination of what type it constitutes and its scope of application, according to climate zone and size of urban settlement. There is also discussion of planning tools that may be brought into play, as well as a range of references where further information may be sought, and a cost-benefit assessment.



**Manual de Diseño Bioclimático Urbano.  
Manual de recomendaciones para la  
elaboración de normativas urbanísticas  
(2013)**

Proyecto BIOURB / BIOURB Project

Este manual surge como resultado del trabajo realizado en el marco del proyecto BIOURB, y en él se establecen los criterios que deben de guiar el proceso de planificación urbana atendiendo a criterios de sostenibilidad y bioclimatismo, a todos los niveles y con aplicación directa en Castilla

y León, uno de los ámbitos en los que se desarrolló dicho proyecto. Tras analizar la influencia del soporte territorial y del clima en las ciudades, se plantean una serie de recomendaciones referidas a la radiación solar (captación, protección), el viento (flujos), el agua (gestión), la vegetación (humedad, ruido) o los materiales (emisividad, albedo, inercia). Finalmente se incluye también un estudio específico sobre la aplicación de estas recomendaciones en la región transfronteriza entre Portugal y España, incluyendo los casos de las ciudades de León, Zamora y Salamanca.

This Manual of Urban Bio-Climatic Design, with Recommendations for Drawing Up Town-Planning Standards, emerged from work done within the Spanish-Portuguese inter-regional BIOURB project. It lays down the criteria that should guide the process of town planning on lines of sustainability and care for the bio-climate at every level. These are directly applicable to Castile and Leon, one of the regions within which the project in question took place. It first analyses the influence of territorial surroundings and climate on cities, then puts forward a series of recommendations referring to capturing, and protecting from, solar radiation, wind flows, water management, vegetation with regard to humidity or noise, and materials in terms of their emissions, albedo, and inertia. It ends by including a study addressing the application of these recommendations in the cross-border region between Portugal and Spain, in particular the cases of the cities of Leon, Zamora and Salamanca.



## Rebuilding with Resilience. Lessons from the Rebuild by Design Competition After Hurricane Sandy (2016)

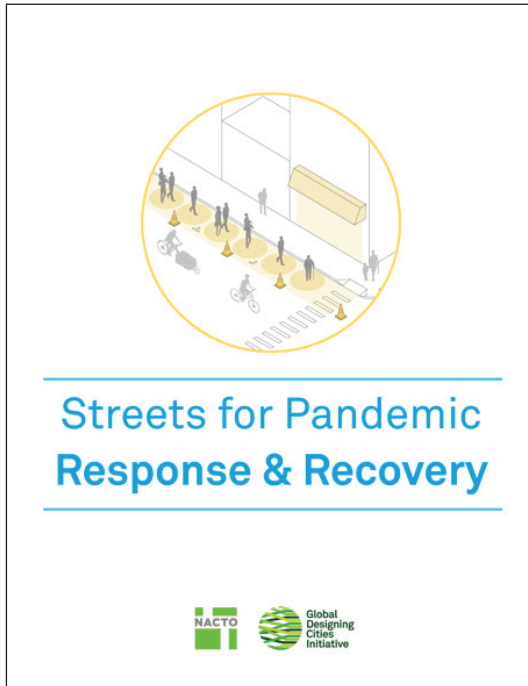
*Georgetown Climate Center*

La adaptación al entorno a través del aprovechamiento y optimización de los recursos e incorporando el medio natural al tejido urbano es un elemento clave en la transición de las ciudades hacia un modelo sostenible que pueda hacer frente

a las necesidades energéticas y climáticas actuales. En ese sentido, el diseño urbano juega un papel fundamental, ya que permite introducir desde el primer momento los criterios necesarios para desarrollar entornos urbanos resilientes. Este documento es una referencia de gran valor en relación con estos conceptos, configurándose como un repositorio de casos de buenas prácticas en los que, a través del diseño, se han reconstruido áreas degradadas en la ciudad de Nueva York y su entorno tras el paso del huracán Sandy (extrapolables a otros entornos urbanos deprimidos), dando lugar a nuevos tejidos urbanos sostenibles y resilientes.

Adaptation to the surroundings through using and optimizing resources, and incorporating urban fabric into its natural environment are key elements in the transition of cities towards a sustainable model that can face up to current needs in terms of energy and climate. On these lines, urban design plays a fundamental role, as it allows the standards needed for developing resilient urban settlements to be brought in from the very start. This document is of considerable value in relation to these concepts, taking the shape of a repository of instances of good practice in which design was used to rebuild run-down areas in the city of New York and its vicinity after the passage of Hurricane Sandy. The way that this gave rise to a new, sustainable and resilient, urban fabric can be extrapolated to other depressed urban areas.





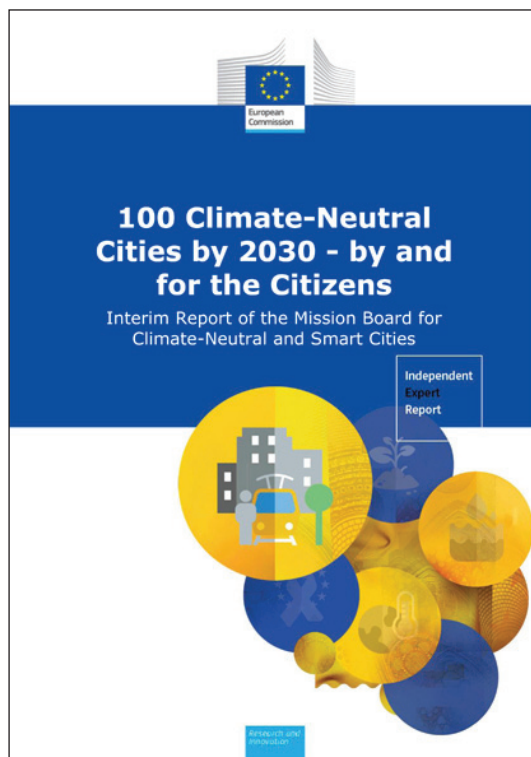
### **Streets for Pandemic. Response & Recovery (2020)**

*National Association of City Transportation Officials*

Este breve documento constituye una guía de referencia de urgencia, que presenta y sintetiza prácticas emergentes e innovadoras en movilidad y diseño del espacio público como respuesta a la pandemia de covid-19, difundiendo los esfuerzos actuales de diversas ciudades a modo de compendio de buenas prácticas que puedan servir de referencia. Así, tras establecer unos principios generales y algunas políticas que se deben considerar, las propuestas se articulan en siete grandes líneas de actuación: carriles-bici, ampliación de los espacios peatonales, carriles prioritarios bus-taxi, calles de pacificación del tráfico, áreas de envío y recogida de pedidos, espacios para las terrazas y mercados.

This short document constitutes an emergency reference guide, presenting and giving an overview of emerging innovative practices in mobility and the design of public spaces that are responses to the Covid-19 pandemic. It publicizes the efforts currently being made by a number of cities in the form of a compendium of good practice that can act as a reference manual. Thus, after laying down certain general principles and policies that should be taken into consideration, it makes proposals organized into seven major lines of action. These are: cycle lanes, the expansion of pedestrianized areas, priority bus and taxi lanes, streets with traffic calming, loading and unloading zones, spaces for pavement cafés, and markets.



*Energía: políticas, planes y proyectos**Energy: Policies, Plans and Projects***100 Climate-Neutral Cities by 2030 - by and for the Citizens (2020)**

*Comisión Europea. Dirección General de Investigación e Innovación / European Commission. Directorate-General for Research and Innovation*

Este informe, elaborado para la Comisión Europea por un grupo de expertos en Clima y Ciudades Inteligentes, plantea nuevas líneas de actuación que podrán ser asumidas por la UE en el futuro desarrollo de sus políticas urbanas en relación con el cambio climático. En

concreto, el informe propone la introducción del denominado “Climate City Contract” como base de un proceso de co-creación multinivel que involucre en la consecución de los objetivos de neutralidad climática a todos los agentes implicados y a los propios ciudadanos. Adaptándose a las particularidades de cada ciudad, este “contrato” incluiría los objetivos y la estrategia y el plan de acción para conseguirlos, identificando también agentes y responsabilidades. En definitiva, un nuevo modelo de gobernanza urbana que apunta a la energía y la movilidad eficientes, la electrificación y el uso de renovables y la economía circular como ámbitos clave de trabajo.

This report was drawn up for the European Commission by a group of experts on climate and smart cities. It puts forward new lines for action that might be taken on board by the European Union in a future development of its urban policies relating to climate change. Specifically, the report proposes the introduction of a so-called “Climate City Contract” as the basis for a process of multi-level co-creation involving all the actors concerned, and city residents themselves, in achieving the objective of climate neutrality. With adaptations to the peculiarities of each individual city, this “contract” would include the aims, the strategy and the action plan for attaining them, also identifying agents and responsibilities. In brief, a new model of urban governance directed toward efficient energy and mobility, electrification and the use of renewables, and a circular economy as key working fields.



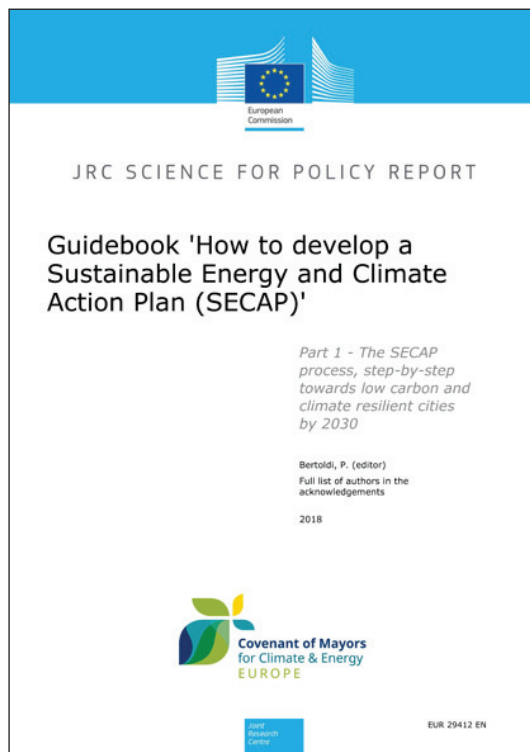
### Políticas locales de clima y energía: teoría y práctica (2018)

*Instituto Nacional de Administración Pública / Spanish National Institute of Public Administration*

Este libro se presenta como un recopilatorio de ideas, planteamientos y buenas prácticas que establecen una aproximación, tanto teórica como práctica, a políticas (especialmente energéticas y locales) de lucha contra el cambio climático desde una perspectiva jurídico-pública. Un conjunto de 24 retos y líneas de actuación, a modo de artículos individuales enfocados desde diversas disciplinas, componen los cinco capítulos del libro: el primero presenta y contextualiza

el reto global de la transición energética; el segundo plantea la importancia de la escala local en el problema del cambio climático; el tercero incide en el papel fundamental que juega la planificación urbanística en el diseño de los entornos urbanos para mitigar el cambio climático; el cuarto presenta soluciones innovadoras a escala ciudad en materia de energía; y el quinto se refiere al medio natural. Por último, un sexto apartado incluye un conjunto muy relevante de casos de buenas prácticas.

This work on the Theory and Practice of Local Climate and Energy Policies takes the shape of a compilation of ideas, approaches and good practice establishing a route that is both theoretical and practical to policies, especially those relating to energy and local affairs, in the fight against climate change from a legal and public angle. A set of twenty-four challenges and lines of action, in the shape of individual articles with the viewpoints of a range of disciplines, go to make up the five chapters in this work. The first presents and contextualizes the global challenge of energy transition. The second stresses the importance of the local level in the problem of climate change. The third goes into the fundamental part played by town planning in the design of urban environments so as to mitigate climate change. The fourth presents innovatory solutions at the scale of the city with regard to energy. The fifth chapter refers to the natural environment. Finally, a sixth section includes a very useful collection of instances of good practice.



### Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)' (2018)

*Comisión Europea. Joint Research Centre / European Commission. Joint Research Centre*

Esta guía, disponible en inglés, constituye la referencia más reciente a disposición de los municipios a la hora de desarrollar un Sustainable Energy and Climate Action Plan (Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible), recogiendo en tres volúmenes todos los contenidos al respecto. El primero explica el carácter y objetivos de los SECAP/PACES, cómo implicar a la estructura municipal

y a otros agentes interesados en su elaboración y aplicación y en qué consisten estos procesos. El segundo explica detalladamente dos de los principales componentes de los SECAP/PACES: el Baseline Emission Inventory (Inventario Base de Emisiones), sobre el que se calculan los objetivos de revisión, y el Risk and Vulnerability Assessment (Análisis de Riesgos y Vulnerabilidad), referido a los efectos del Cambio Climático en el municipio. Por último, el tercer volumen aporta referencias sobre políticas, acciones y buenas prácticas para la adaptación y mitigación del Cambio Climático y para la financiación de los SECAP/PACES. En definitiva, esta guía es un documento imprescindible para cualquier Ayuntamiento interesado en redactar un SECAP/PACES.

This manual in English is the most recent such work available to municipalities when they are developing a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP). It brings together in three volumes all the information that might be needed for this purpose. The first volume explains the nature and aims of SECAPs, how to involve municipal structures and other interested parties in drawing up and applying such a plan, and what these processes entail. The second gives a detailed explanation of the two principal components of a SECAP: the Baseline Emission Inventory, against which objectives for review are calculated, and the Risk and Vulnerability Assessment, referring to the effects of climate change in a municipality. Finally, the third volume provides references to policies, actions and good practice in adaptation and mitigation for climate change and in funding a SECAP. To sum up, this guidebook is an essential document for any town council interested in drawing up a SECAP.

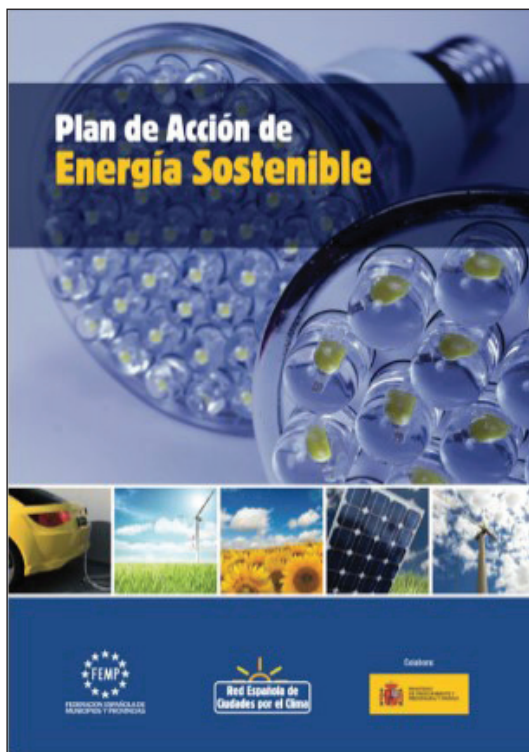


### De PAES a PACES. Guía de acceso rápido para una acción climática integrada (2019)

*Proyecto Compete4SECAP / Compete4SECAP Project*

Esta breve guía presenta de forma resumida y en español las principales novedades y diferencias entre los antiguos PAES (Plan de Acción para la Energía Sostenible) y los actuales PACES (Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible). Asimismo, aporta indicaciones sobre la planificación para la acción climática (con referencia específica al ciclo de planificación y a la estructura organizativa necesaria) y sobre los procedimientos de seguimiento e información, y aporta algunos ejemplos y una biblioteca de recursos y de lecturas de referencia.

This short Quick Access Guide for Integrated Climate Action presents in a summary format the main novelties and differences between the former SEAPs (Sustainable Energy Action Plans) and current SECAPs (Sustainable Energy and Climate Action Plans). Thus, it provides indications on planning for climate action (with special reference to the planning cycle and the organization structures needed) and on procedures for follow-up and information, as well as offering several examples and a listing of resources and reference works.



### Plan de Acción de Energía Sostenible (2011)

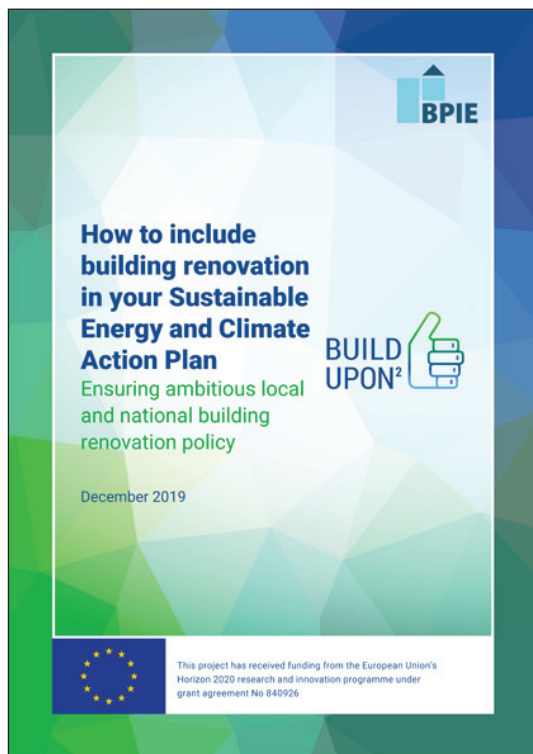
*Federación Española de Municipios y Provincias y Red Española de Ciudades por el Clima / Spanish Federation of Municipalities and Provinces and Spanish Network of Cities for the Climate*

Como complemento de los documentos anteriores, y pese a que está desactualizada, sigue resultando interesante consultar esta guía que se elaboró para servir de referencia a los Ayuntamientos españoles a la hora de desarrollar sus Planes de Acción

para la Energía Sostenible (PAES). La guía propone un modelo de plan basándose en diferentes actuaciones que ya se habían puesto en marcha y que se demostraron como buenas prácticas de aplicación de criterios de desarrollo energético sostenible en áreas urbanas. En cuanto a las medidas concretas propuestas, se agrupan en seis apartados: edificación, equipamientos urbanos, transporte y movilidad urbana, hábitos de consumo energético, urbanismo y ciudadanía. Por último, el documento plantea un plan de participación y un plan de síntesis que permita realizar un seguimiento de los logros y objetivos del plan y poder reajustarlos.

This is a complement to the previous works. Even though it is now out of date, there is still some interest in consulting this guide, which was produced to act as a reference for Spanish town councils when they were developing Sustainable Energy Action Plans (SEAPs). This manual proposes a model plan based on a number of different actions that had already been brought into play and had proven to be instances of good practice in the application of criteria for developing sustainable energy in urban areas. With regard to the concrete measures put forward, they are grouped into six sections: construction, town equipment, urban transport and mobility, patterns of energy consumption, town planning and the general public. Finally, this manual suggests guidelines for participation and overview that would permit the following-up of the achievements and objectives of any plan so as to be able to fine-tune them.





### How to include building renovation in your Sustainable Energy and Climate Action Plan (2019)

*Proyecto Build Upon 2 / Build Upon 2 Project*

Este documento recoge algunos resultados de la segunda edición del proyecto europeo Build Upon, que en el marco de la lucha contra el cambio climático se orienta a las intervenciones en la edificación existente y el entorno urbano. En concreto, se centra en las estrategias nacionales de renovación a largo plazo, identificando sus componentes, posibilidades de financiación y los requisitos necesarios para que puedan ser utilizadas como guía por las autoridades, y seguidamente establece una comparación con los Planes de Acción para el Clima y la Energía Sostenible (PACES), de ámbito local, tratando de buscar sinergias y puntos en común que garanticen que ambas se contribuyen mutuamente para alcanzar los objetivos y evitar la duplicidad de recursos.

This document incorporates some of the results from the second round of the European Build Upon Project, which was set within the struggle against climate change, taking particular interest in interventions affecting existing buildings and the urban environment. Specifically, it concentrates on national strategies for long-term renewal, identifying their components, possibilities for funding, and the requirements needed to make them useable by the authorities as guidelines. It thereafter makes comparisons between them and Sustainable Energy and Climate Action Plans (SECAPs) at the local level, attempting to find synergies and points in common that would ensure both were mutually supportive in the satisfactory attainment of objectives, avoiding duplication of efforts.





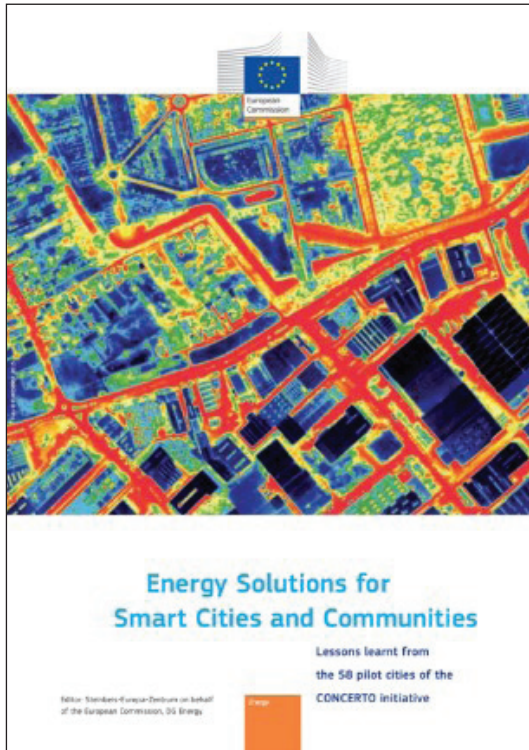
## El Sector Eléctrico Español del Futuro: Retos y políticas (2018)

*Universidad Pontificia Comillas. Instituto de Investigación Tecnológica / Catholic University of Comillas, Institute for Technological Research*

Este informe técnico, parcialmente financiado por Iberdrola, recoge los principales retos y políticas necesarias para orientar la transición hacia la descarbonización del sector eléctrico en general, con las particularidades necesarias en el caso español. Para ello, se analiza el

papel del sector eléctrico en los escenarios energéticos futuros, las tecnologías de generación y de almacenamiento y cómo la tecnología en el sistema eléctrico puede cumplir con los requisitos de sostenibilidad medioambiental y económica, de igual forma que debe mantener la garantía de suministro. El sector edificatorio residencial es objeto de análisis específico, señalando nuevos modelos de negocio basados en el concepto de servicios energéticos, lo que incluye desde la generación distribuida a tecnologías de ahorro, pasando por operaciones de mantenimiento y gestión mediante nuevas tecnologías.

This technical report on Spain's Future Electricity Sector, Challenges and Policies, was partially funded by the Iberdrola electricity company. It covers the main challenges and the policies needed to orientate a transition towards decarbonizing of the electricity sector in general, and the particular needs in the case of Spain. To this end, it analyses the role of the electricity sector in future energy scenarios, technologies for generation and storage, and how technological measures in the electricity system can fulfil the requirements for environmental and economic sustainability, while still ensuring a guaranteed supply. The residential building sector is paid special attention, with new business models based on the concept of energy services being discussed. These run from distributed generation to energy-saving techniques, not to mention maintenance and management operations grounded in new technologies.

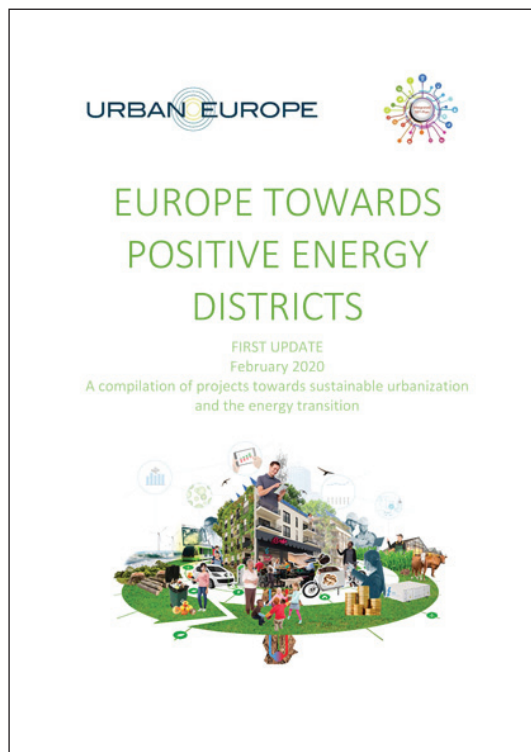


### Energy Solutions for Smart Cities and Communities (2014)

*Comisión Europea. Dirección General de Energía / European Commission. Directorate-General for Energy*

Este documento recoge los resultados de la iniciativa europea CONCERTO, que analizó la rentabilidad y eficacia de la optimización energética de distritos y comunidades frente a la acción individual en cada edificio, a través de distintos proyectos en 58 ciudades europeas. Se recogen así medidas referidas a eficiencia energética, uso elevado de fuentes de energía renovables locales, smart grids, cogeneración basada en fuentes renovables redes de calor/frío, y sistemas de gestión energética apoyándose en las nuevas tecnologías. Por último, se recogen a modo de resumen los principales resultados y lecciones aprendidas durante el desarrollo de la iniciativa, para servir de modelo no solo a la replicación de sus proyectos, sino también para el desarrollo de proyectos futuros en la misma línea de trabajo.

This document brings together results from the European CONCERTO Initiative, which investigated the financial viability and the efficacy of energy optimization by districts and communities, as opposed to individual actions for each building, through various projects in fifty-eight European cities. It thus incorporates measures aimed at energy efficiency, enhanced use of local renewable energy sources, smart grids, co-generation based on renewable resources, heating and cooling networks, and systems for energy management supported by new technologies. Finally, it includes in the form of a summary the main results and lessons learnt during the course of the initiative, so that they can serve as a model not just for replicating the projects, but rather for developing future projects on similar lines.



### Europe Towards Positive Energy Districts (2020)

*JPI Urban Europe*

Primer avance de resultados del PED Programme (Programa de Distritos/Barrios de Energía Positiva), que pretende conseguir la implantación de este modelo de transición energética y urbana en 100 ciudades europeas para el año 2025, combinando eficiencia y flexibilidad energética como producción local o regional de energía para así conseguir la neutralidad climática. A este respecto, el documento adopta la forma de compendio, incluyendo 28 proyectos actualmente en distintas fases de desarrollo, junto con otros 32 proyectos que, aunque no responden a este modelo de planificación, sí resultan de interés. Cada proyecto se describe individualmente mediante una ficha en la que se refleja información general, un resumen, las estrategias aplicadas, los factores de éxito y los obstáculos detectados.

A first instalment of the results from the Positive Energy Districts (PED) Programme, which is aimed at achieving the implantation of this model of energy and urban transition in one hundred European cities by the year 2025, combining energy efficiency and flexibility with local or regional energy production so as to attain in this way a climate-neutral status. In addressing this, the document takes the form of a compendium of twenty-eight projects currently at different stages of development, together with a further thirty-two projects which are of interest, even though they do not correspond to this model of planning. Each project is individually described by means of a catalogue entry reflecting general information, a summary, the strategies applied, the factors bringing success and obstacles detected.

### *Movilidad sostenible*



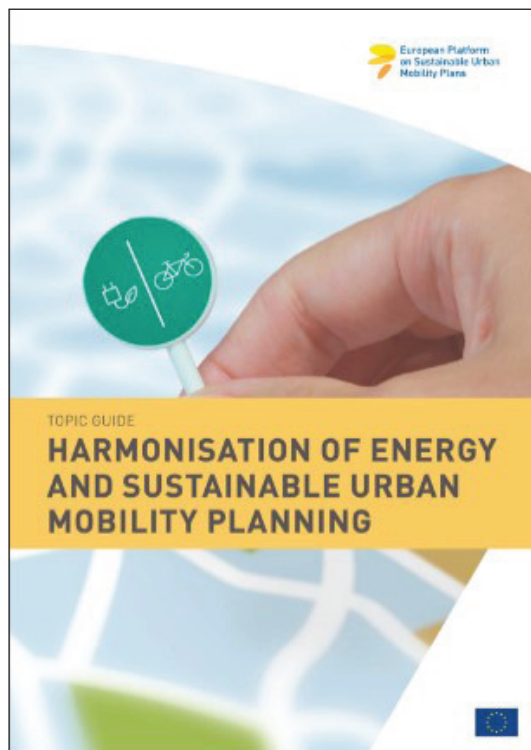
### **Europe's Vibrant New Low Car(bon) Communities (2011)**

*Institute for Transportation & Development Policy*

### *Sustainable Mobility*

Este recopilatorio de ocho casos exitosos de desarrollo de modelos urbanos con bajas emisiones ofrece referencias de cómo favorecer la reducción de la contaminación y las emisiones de gases de efecto invernadero en las ciudades impulsando modelos sostenibles de transporte alternativos al vehículo privado. Cada uno de los ejemplos incorpora información sobre el punto de partida, cómo se incorporaron estas buenas prácticas en las fases iniciales de la planificación, la descripción de medidas concretas adoptadas y datos cuantitativos de los resultados, además de un conjunto general de lecciones aprendidas y recomendaciones para futuras propuestas.

This is a collection of eight successful instances of the development of low-emission urban models, putting them forward as reference cases of how to encourage a reduction in air pollution and greenhouse-gas emissions in cities by favouring sustainable forms of transport alternative to private vehicles. Each of the examples incorporates information on the starting point, how these good practices were brought in during the early stages of planning, a description of specific measures adopted and quantitative data on the outcomes, together with a general set of lessons learnt and recommendations for future proposals.



### **Harmonisation of energy and sustainable urban mobility planning (2019)**

*Proyecto SIMPLA / SIMPLA Project*

Esta guía recoge parte de los resultados del proyecto SIMPLA, que plantea la armonización entre los Sustainable Urban Mobility Plans (Planes de Movilidad Urbana Sostenible) y los Sustainable Energy and Climate Action Plans (Planes de Acción para el Clima y la Energía Sostenibles), cuestión

que ya se ha comentado en este documento. En concreto, la guía propone un modelo de proceso armonizador organizado en cinco fases diferentes: se explica cómo debe ser el inicio del proceso y el establecimiento del equipo de trabajo, cómo debe ser el proceso de planificación participativo e integrado, cómo debe llevarse a cabo la implementación y el proceso propiamente dicho de armonización de acciones, cómo monitorizar y controlar todo el proceso y, por último, el proceso de actualización y continuación. Además, se incluyen ejemplos de buenas prácticas, así como una serie de anexos con información sobre fuentes de financiación y herramientas útiles.

This manual incorporates part of the results of the SIMPLA Project, suggesting harmonization between Sustainable Urban Mobility Plans (SUMPs) and Sustainable Energy and Climate Action Plans (SECAPs), a matter already raised in the present document. Specifically, the guidebook proposes a model for the harmonizing process organized around five separate phases. It starts by explaining the start-up stage and the establishment of a working group, then covers procedures for participatory and integrated planning. It goes on to detail how implementation and harmonization of actions in the strict sense should be achieved. It then covers monitoring and control of the whole process and finally the steps needed to ensure updating and continuation. In addition, it gives examples of good practice and a set of annexes with information on sources of funding and useful tools.





### Los planes de movilidad urbana sostenible (PMUS) (2017)

*Ecologistas en Acción / Spanish Confederation of Ecological Organizations*

Este documento ofrece el panorama español actual en lo tocante a los planes de movilidad urbana sostenible (PMUS), al tiempo que señala los retos que se deben afrontar a la hora de elaborarlos para poder alcanzar satisfactoriamente los objetivos deseados. Tras analizar los antecedentes en la planificación sostenible de la movilidad junto con algunos ejemplos de experiencias europeas que pueden servir de referencia para conocer buenas prácticas, el documento se centra en España, señalando una serie de problemas metodológicos para afrontar la movilidad urbana sostenible, y analizando algunas medidas incorporadas en PMUS y que han generado controversia.

This document gives an overview of the current state of affairs in Spain with regard to Sustainable Urban Mobility Plans (SUMPs), while pointing out the challenges that must be faced when it comes to drawing them up if the desired objectives are to be satisfactorily attained. It starts by giving the background to planning for sustainable mobility, alongside a number of instances of European experiences that might serve as guidelines for gaining an acquaintance with good practice. The text goes on to concentrate on Spain, indicating a range of methodological problems for dealing with sustainable urban mobility, and investigating several measures incorporated into SUMPs that have aroused controversy.





### Guía de movilidad eléctrica para las entidades locales (2019)

*Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía, Federación Española de Municipios y Provincias y Red Eléctrica de España / Institute for Energy Diversification and Saving, Spanish Federation of Municipalities and Provinces, and the Spanish National Grid*

Esta guía, muy sencilla pero a la vez muy útil, permite conocer y comprender los fundamentos de la movilidad eléctrica y de esta manera poder regular más eficazmente su adecuada implantación en las ciudades españolas. La guía se articula como una serie de respuestas a diez preguntas básicas, desde qué tipos de vehículos eléctricos existen hasta cómo puede ser la movilidad del futuro, pasando por los aspectos relativos a las opciones de recarga y la capacidad del sistema de producción eléctrica. En cada una se aportan recomendaciones o referencias para facilitar una mayor implantación y uso del vehículo eléctrico.

This Guide to Electric Mobility for Local Bodies is very simple but nonetheless highly useful. It allows an acquaintance to be gained with the basics of electric mobility and a grasp to be obtained of its fundamentals, in this way permitting a more effective regulation of its appropriate implementation in Spanish cities. The manual is organized as a set of answers to ten basic questions, from what kinds of electric vehicle are currently in existence to what mobility may look like in the future, as well as aspects relating to options for recharging and the capacity of the electricity generation system. In each case recommendations or references are provided to facilitate greater implantation and use of electric vehicles.



### **The Future of the Last-Mile Ecosystem: Transition Roadmaps for Public- and Private-Sector Players (2020)**

*World Economic Forum*

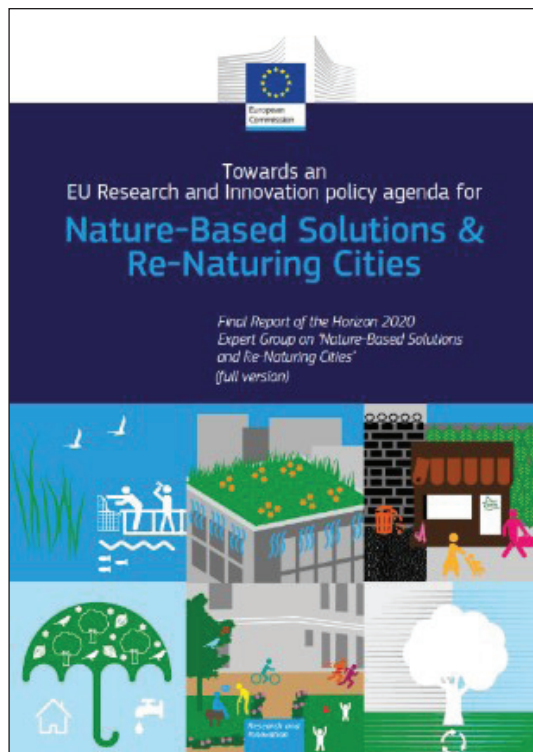
Este informe, publicado por el conocido como Foro de Davos, destaca que la denominada “última milla” (reparto urbano de mercancías) se encuentra en un momento

de importante transformación, ofreciendo al respecto algunas claves sobre su evolución futura. Tras comentar el contexto actual, marcado por la explosión del comercio electrónico, así como los retos que de ello se derivan (congestión del tráfico, emisiones), el informe evalúa 24 intervenciones posibles en el ámbito de la “última milla” y plantea escenarios de transición basados en medidas como la electrificación, la gestión de los horarios de reparto, el uso de big data o el empleo de almacenes urbanos a disposición de las distintas empresas de reparto. En resumen, se trata de un texto muy interesante, que plantea opciones para una parte cada vez más relevante de la movilidad urbana.

This report, published by what is better known as the Davos Forum, stresses that the so-called “last mile”, the distribution of goods within towns, is at a point of major transformation, and offers certain keys to what it may become in the future. It starts by outlining the current situation, marked by a boom in electronic commerce, together with the challenges arising from this, such as traffic congestion or emissions. The report then evaluates twenty-four possible interventions in the last-mile context, suggesting scenarios for transition based on measures like electrification, management of delivery times, the use of big data, or the creation of urban warehouses available to the various delivery firms. To sum up, this is a very interesting text that proposes options for what constitutes a part of urban mobility with an ever-growing impact.

## *Soluciones Basadas en la Naturaleza e infraestructura verde*

## *Natured-Based Solutions and Green Infrastructure*



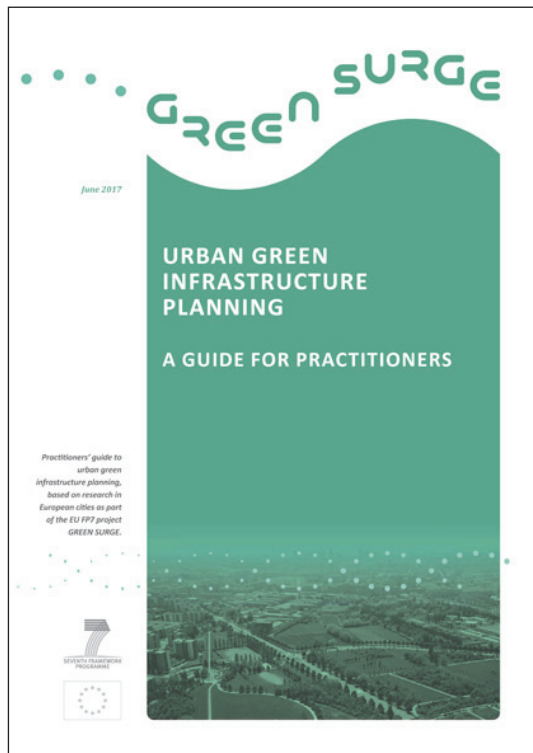
### **Natured-Based Solutions & Re-Naturing Cities (2015)**

*Comisión Europea. Dirección General de Investigación e Innovación / European Commission. Directorate-General for Research and Innovation*

Informe final de un grupo de expertos convocado por la Comisión Europea para definir los objetivos de investigación dentro del programa Horizonte 2020 en relación con las Soluciones Basadas en la Naturaleza. En este sentido,

el documento representa una referencia útil para el desarrollo de soluciones y proyectos ambiciosos e innovadores, ofreciendo una serie de acciones recomendadas y objetivos que tengan impacto en la eficiencia energética, la optimización de recursos, la economía, la sociedad y el medioambiente. Previamente incluye un análisis inicial sobre áreas clave de oportunidad, tanto en el campo de la investigación como en el del marco regulatorio, y termina con un apartado final con cuatro conclusiones clave que sintetizan los aspectos fundamentales que deben tenerse presentes al desarrollar este tipo de iniciativas. Todos los contenidos se desarrollan en detalle en los diferentes anexos del documento.

This is the final report of a group of experts called together by the European Commission to define research aims within the Horizon 2020 Programme relating to solutions based on nature. In this way, the document represents useful guidelines for developing ambitious, innovative solutions and projects, by offering a series of recommended actions and objectives that would have an impact on energy efficiency, resource optimization, the economy, society and the environment. Prior to this it includes an initial overview of key areas of opportunity, both in research and in the regulatory framework. It ends with a final section putting forward four vital conclusions that sum up the fundamental features that must be kept in mind when developing initiatives of this sort. All of the content is given a detailed back-up treatment in the various annexes to the document.

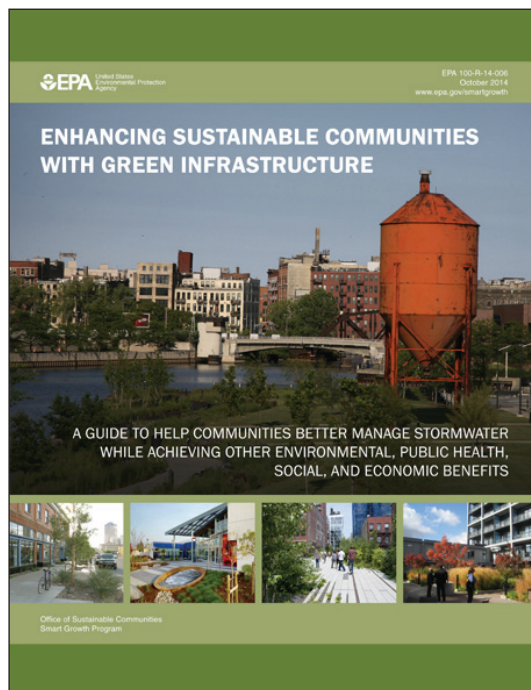


### Urban Green Infrastructure Planning. A guide for practitioners (2017)

*Proyecto GREEN SURGE / The GREEN SURGE Project*

Esta guía práctica es uno de los resultados del proyecto GREEN SURGE, y propone un enfoque de planificación estratégica para desarrollar infraestructuras verdes en entornos urbanos. En primer lugar, se define el concepto de planificación de infraestructura verde urbana y sus cuatro componentes principales (integración con la infraestructura gris, conectividad, multifuncionalidad e inclusión social), y seguidamente se aportan directrices para su planificación e implementación. La guía también incluye la referencia de seis ciudades europeas y un listado articulado de recursos que se pueden utilizar.

This practical handbook is one of the outcomes of the GREEN SURGE project, and it puts forward a strategic planning focus for developing green infrastructures in urban surroundings. It first defines the concept of planning for urban green infrastructure, with its four chief components, integration with grey infrastructure, connectivity, multi-functionality and social inclusion, and then provides guidelines for planning and implementing these. The handbook also includes details of six European cities and a listing by headings of resources that can be brought to bear.



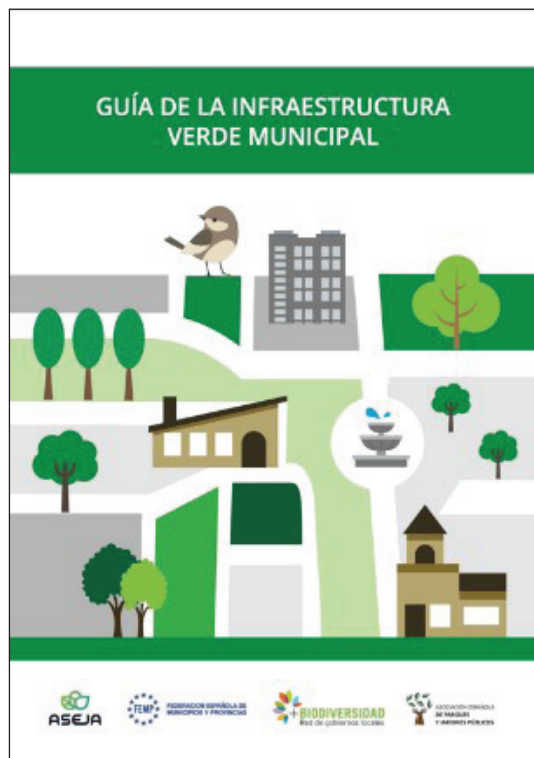
### **Enhancing Sustainable Communities with Green Infrastructure (2014)**

*United States Environmental Protection Agency*

Guía que se aproxima a la cuestión de la infraestructura verde a partir de la gestión del agua procedente de tormentas o grandes avenidas, entendiéndola como base para incorporar al entorno urbano infraestructuras naturales que no solo mejoren la gestión del ciclo del agua, sino que al mismo tiempo aporten otros beneficios medioambientales, sociales y económicos. En este sentido, establece una interrelación entre infraestructura verde y comunidades sostenibles, proponiendo estrategias y acciones en este sentido e incidiendo en la gestión compartida y en la participación de los propios habitantes, aportando varias referencias extrapolables.

This is a guidebook approaching the question of green infrastructure on the basis of managing water from storms or major floods, seeing this as a basis for incorporating into the urban environment natural infrastructures that not only improve the handling of the water cycle, but also simultaneously bring other environmental, social and economic benefits. On these lines, it establishes the fact there is an inter-relationship between green infrastructure and sustainable communities. It proposes strategies and actions addressing this and covering joint management with participation by residents themselves, noting a number of cases that could be extrapolated.





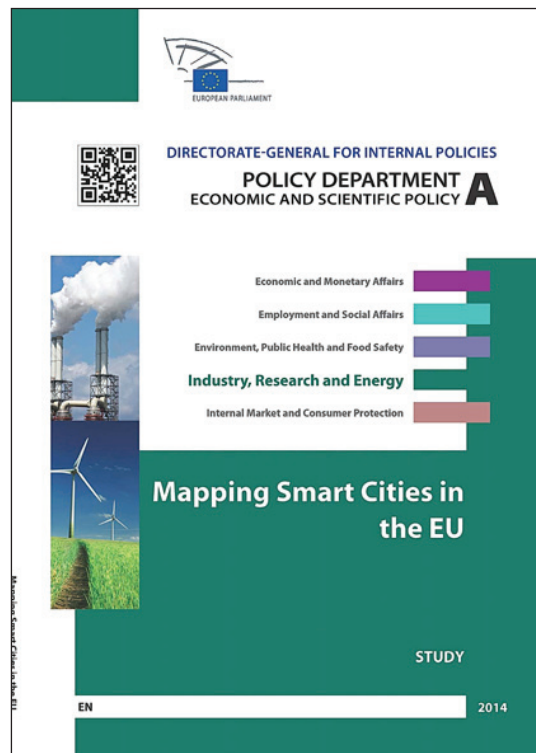
### Guía de la infraestructura verde municipal (2019)

*Federación Española de Municipios y Provincias / Spanish Federation of Municipalities and Provinces*

Esta guía representa una referencia de gran interés sobre la infraestructura verde municipal, orientándose a los agentes locales y aportando información exhaustiva y pormenorizada sobre las diferentes fases del desarrollo de una estrategia de infraestructura verde y de su gestión, tanto urbana como periurbana, y abordando otros aspectos vinculados para potenciar su carácter multifuncional, multiescalar y multisectorial. Tras una introducción explicativa sobre el concepto de infraestructura verde y sus diferentes elementos, características y componentes, la guía analiza en primer lugar los fundamentos de la gestión operativa de la infraestructura verde y su integración en el planeamiento urbanístico como elemento vertebrador de base. Seguidamente, explica paso a paso la infraestructura verde urbana incluyendo directrices, casos de buenas prácticas, la aplicación de las nuevas tecnologías en su desarrollo y gestión, etc., aportando también una serie de indicadores de evaluación, así como referencia específica a la infraestructura verde periurbana y al marco normativo e institucional para la implementación de la infraestructura verde. El documento se completa con unos anexos y con una guía divulgativa con un carácter mucho más sencillo y menos técnico, pero de gran utilidad en una primera aproximación de cualquier entidad local a este tipo de soluciones.

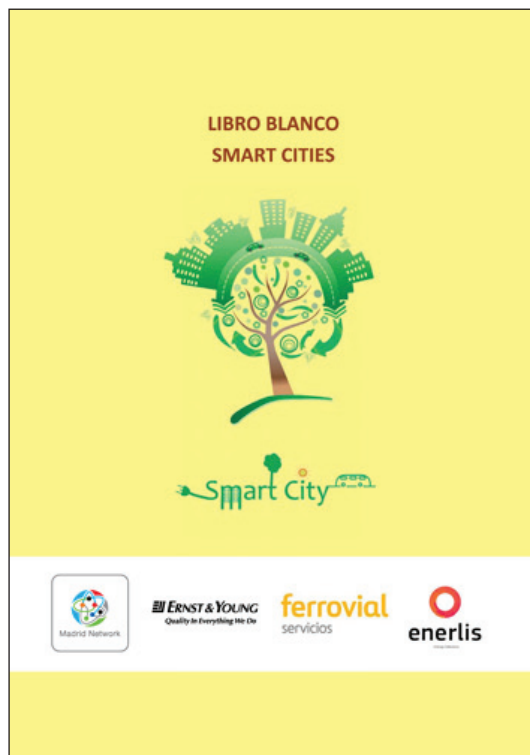


This Guide to Municipal Green Infrastructure represents a reference of considerable interest with regard to green infrastructures in towns. It pays particular attention to local agents and provides exhaustive and detailed information about the various phases in the development of a strategy for such infrastructures and their management, whether in town centres or on the outskirts, covering other linked aspects that heighten its multi-functional, multi-scale and multi-sector nature. After an explanatory introduction on the concept of green infrastructures and their various elements, characteristics and components, this guide moves on to an analysis of the fundamentals of operational management of a green infrastructure and its integration into urban planning as a basic articulating element. It next explains urban green infrastructures step by step, including guidelines, instances of good practice, the application of new technologies to their development and management, among other matters. It also provides a number of assessment indicators, together with particular references to green infrastructures on town outskirts and the framework of standards and institutions for implementing green infrastructure. The document ends with a number of annexes and an informative guide of a much simpler and less technical nature, but nevertheless very useful for the first steps by any local body towards this sort of solution.

*Smart City***Mapping Smart Cities in the EU (2014)***Parlamento Europeo / European Parliament**Smart City*

Este informe, encargado por el Comité de Investigación Industrial y Energía del Parlamento Europeo, analiza en profundidad el despliegue del paradigma smart city en las ciudades europeas. Tras establecer la metodología y el concepto empleado, se localizan las ciudades europeas consideradas como smart cities, extrayendo soluciones y referencias de buenas prácticas sobre las que se construyen de conclusiones y recomendaciones que, pese a los años transcurridos, siguen representando una referencia de utilidad.

This report was commissioned by the European Parliament Committee on Industry, Research and Energy. It offers an in-depth analysis of the rolling-out of the smart city paradigm in European cities. After setting out the methodology and concepts used, it identifies those European cities that may be considered smart cities, deducing solutions and guidelines for good practiced upon which conclusions and recommendations are built up, which despite the years that have gone by continue to constitute a useful reference.



### Libro blanco Smart Cities (2012)

*Enerlis, Ernst & Young, Ferrovial y Madrid Network*

Este libro blanco defiende la importancia del concepto de smart city en el contexto actual, proponiendo la evolución hacia un modelo urbano basado en la eficiencia y la sostenibilidad. Para ello plantea un análisis referido a cinco bloques temáticos: gobierno, movilidad, sostenibilidad, población y economía, de tal forma que, en cada uno de ellos, se realiza un análisis sobre los diferentes elementos que los componen, se presentan ejemplos y se plantean las posibilidades de aplicación, concluyendo con los factores que se deben tener en cuenta a la hora de implantar una estrategia de smart city.

This White Paper defends the crucial part to be played by the concept of a smart city at the present time, proposing an evolution towards an urban model based on efficiency and sustainability. For this purpose, it offers an analysis organized around five thematic blocks: government, mobility, sustainability, population, and economy. This is done in such a way that for each of them there is an investigation of the various elements that go to make them up, followed by examples. After this the possibilities for application are addressed, and then finally the factors that must be kept in mind when putting in place a strategy for a smart city.

# 5

**REFLEXIÓN FINAL. PLANIFICACIÓN ESPACIAL Y  
TRANSICIÓN ENERGÉTICA: ENFOQUE INTEGRADO,  
METABOLISMO, ECOSISTEMA URBANO**

**FINAL THOUGHTS. SPATIAL PLANNING AND ENERGY  
TRANSITION: INTEGRATED APPROACHES, URBAN  
METABOLISM AND ECOSYSTEMS**

**El factor energía en la conceptualización inicial del desarrollo  
sostenible**

**The Energy Factor in the Initial Conceptualization of Sustainable  
Development**

**Ventajas de las ciudades medias en una región caracterizada por su  
relevante medio rural**

**The Advantages of Middling Cities in a Region Characterized by  
Primarily Rural Environments**

**Gobierno del metabolismo urbano: el factor energía desde su  
dimensión espacial**

**Governing Urban Metabolism: The Energy Factor from a Spatial  
Angle**

**Infraestructura verde y servicios de los ecosistemas: una visión  
amplia de las Soluciones Basadas en la Naturaleza**

**Green Infrastructures and Ecosystem Services: A Broad View of  
Nature-Based Solutions**

Como se ha ido comprobando, el presente documento, como su propia denominación propone (Documento base de la Estrategia para la Transición Energética en las ciudades de Castilla y León), plantea los pasos y las acciones que podrían orientar la denominada transición energética, no tanto desde el punto de vista de la energía en sí misma, sino en su relación con el urbanismo. La experiencia del proyecto INTENSSS-PA ha demostrado, desde la atención específica a los distritos de calor inscrita en el amplio trabajo de un *Living Lab* representativo, que es posible una integración mayor de las políticas y acciones en materia de energía en las ciudades. Contamos con un impulso legal en materia de energía muy dinámico y claramente orientado a la reducción de Gases de Efecto Invernadero (GEI). También contamos con una legislación urbanística en la Comunidad Autónoma que ha ido evolucionando para priorizar los objetivos ambientales, dotando a la sostenibilidad de centralidad y orientando la acción hacia la regeneración urbana. Sin embargo, en el contexto global que establecen los objetivos de lucha contra el Cambio Climático, más allá de las disfunciones detectables en la aplicación de las nuevas normas y que surgen de la práctica, se evidencia que la gran dificultad es superar el determinismo sectorial y la hegemonía de la intervención compartimentada en la ciudad. Lo explicó con elocuencia Sir Peter Hall en su último trabajo: en el camino hacia la sostenibilidad, las ciudades europeas suelen hacer algo bien, pero solo unas pocas lo hacen todo bien (2013, *Good Cities, Better Lives: How Europe Discovered the Lost Art of Urbanism*).

As has become clear above, and as its very name “Base Document for a Strategy for Energy Transition in the Cities of Castile and Leon” suggests, the present document addresses the steps and actions that might give a direction to what is known as energy transition. This is not so much from the point of view of energy in itself, but of its relationship to town planning. Experience from the INTENSSS-PA Project, thanks to the special attention paid to district heating within the extensive work carried out by a representative Living Lab, has demonstrated that greater integration of policies and actions is feasible in the area of energy in cities. There is already support in the shape of legislation for energy matters that is very dynamic and clearly oriented towards a reduction in Greenhouse Gases (GHGs). It is also possible to rely on town-planning rules in the Autonomous Region that have been evolving so as to prioritize environmental objectives, giving sustainability a central role and directing actions towards urban regeneration. However, in the overall context established by the aims of the struggle against climate change, apart from the lapses and slippages that can be seen in the application of new standards and that are not an unexpected outcome in practice, it is evident that the main difficulty is to overcome ingrained habits of sectors and a widespread tendency to compartmentalized actions by cities. This was eloquently explained by Peter Hall in a recent work: on their way towards sustainability, European cities usually manage to do some things well, but only a handful do everything well (2013, *Good Cities, Better Lives: How Europe*

Se trata de detectar que alcance tiene este “todo”.

Ello va a ser imprescindible si se aspira a cumplir el gran Pacto Verde que la Unión Europea se ha planteado para llegar a ser en el año 2050 un continente climáticamente neutro. El empeño en la reducción de los consumos energéticos es una realidad con logros evidentes, aunque necesita de mayores compromisos, y de las posibilidades abiertas por la UE de cofinanciación entre países contribuyentes y países anfitriones en estrategias consensuadas. El avance tecnológico amplía también la esperanza, como ya está ocurriendo en el campo fotovoltaico y su potencialidad en el impulso del autoconsumo, o en el hidrógeno renovable, en su capacidad de almacenamiento y transporte de energía limpia y su compatibilidad con la infraestructura gasista existente. El campo de la movilidad eléctrica, a pesar de los vaivenes en su desarrollo, es también generador de optimismo, sobre todo allí donde las instituciones lideran los procesos de transformación con acciones ejemplares y significativas por su impacto, o donde el sector empresarial acelera con eficacia el cambio en sus vehículos animado por estrategias urbanas convincentes y no sólo por imposiciones.

Son muchos y muy complejos los temas que aborda este documento, también los que simplemente señala fugazmente, documento que tiene valor concreto en cada una de sus partes. A modo de conclusión,

Discovered the Lost Art of Urbanism). It is a question of determining what the scope of that “everything” might be.

This will be vital if there is to be any hope of fulfilling the wide-ranging Green Deal that the European Union has put forward with the aim of becoming a climate-neutral continent by 2050. The endeavour to reduce energy consumption is a reality with visible achievements, but it needs greater commitments, such as the possibilities opened up by the EU for co-founding between countries that contribute finance and countries that are the sites where agreed strategies are implemented. Technological advances are also enhancing hopes. This is already happening in the field of solar cells, with their potential for home-produced electricity, or with renewable hydrogen, which permits the storage and transport of clean energy in ways compatible with the existing infrastructure for gas. The field of electric mobility has seen some wavering in its development, but is nonetheless also a cause for optimism, especially where institutions lead the way to transformation with exemplary actions that are significant in their impact, or where the business sector effectively speeds up turnover of vehicle fleets thanks to convincing strategies, rather than under outside pressure.

The topics addressed by this document are many and complex, even those on which it merely touches very briefly, since this is a text with concrete values in each of its parts. By way of conclusion, in these final



en estas reflexiones finales se pretende no tanto hacer un resumen como un replanteo del camino abierto, destacando algunos aspectos que pueden facilitar una mayor inteligencia de lo que incide en la integración de la energía en la planificación y el desarrollo urbanos, en lo que hoy llamamos transición energética y que afecta a la sustancia de un desarrollo urbano más sostenible.

thoughts it is not so much the intention to give a summing-up, as to take another look at the route that has been opened up, emphasizing certain aspects that may aid in facilitating a better grasp of what is involved in the integration of energy into urban planning and development. This is what is now termed energy transition, and it affects the very core of a more sustainable urban development.

## El factor energía en la conceptualización inicial del desarrollo sostenible

A lo largo de 20 años, desde la aparición del Informe Brundtland (*Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*, UN 1987) hasta la Carta de Leipzig (*Leipzig Charter on Sustainable European Cities*, EU 2007), la sostenibilidad urbana se ha consolidado como programa hegemónico. Sin embargo, los planificadores y gestores urbanos parecen necesitar aprender todavía, más allá de los conceptos y sus clichés, a cómo concretar este programa. El principio de sostenibilidad que establece el Informe Brundtland y el impulso de un enfoque integrado en los asuntos urbanos que propone la Carta de Leipzig son las claves. No deja de ser elocuente el cambio en la denominación de uno de los Ministerios en España, que pasa de la “transición energética” a la “transición ecológica”. Considerando válida su intención, la ecología sería el campo de referencia, mientras que la sostenibilidad y el enfoque integrado son los objetivos. No en vano, algunos urbanistas de vanguardia hablan hoy de la necesidad de una nueva imaginación ecológica para enfocar cada intervención, del tipo que sea, en las ciudades (James Corner, 2016, en *Nature and Cities*)

Por ello es oportuno recordar el origen. La “Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo” nació para una mejor comprensión de las interacciones entre la ecología y la

## The Energy Factor in the Initial Conceptualization of Sustainable Development

Over the course of twenty years, from the issuing of the Brundtland Report (*Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development*, U.N.O. 1987) through to the Leipzig Charter (*Leipzig Charter on Sustainable European Cities*, EU 2007), urban sustainability has become consolidated as a pre-eminent programme. However, urban planners and managers still seem to have things they need to learn in order to get beyond basic concepts and related clichés so as to bring this programme to fruition. The principle of sustainability established by the Brundtland Report and encouragement of an integrated approach in urban matters as proposed by the Leipzig Charter are the keys. It is far from insignificant that the name of one of the Spanish Ministries was altered from containing a reference to “energy transition” to mentioning “ecological transition”. Taking this intention as valid, ecology would be the field of reference, whilst sustainability and an integrated approach would be the aims. It is not in vain that some leading-edge town-planning specialists nowadays speak of the need for a new ecological imagination when focusing on interventions in cities, of whatever kind they may be (James Corner, 2016, in *Nature and Cities*).

Hence, it is appropriate to recall roots and origins. The World Commission on

economía, en “un nuevo contexto” de cambio global en el que se aspiraba a compartir preocupaciones, desafíos y esfuerzos comunes, pensando en las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas propias. Esta idea sigue siendo válida, aunque después de una larga experiencia la cuestión sigue estando en el cómo. Aunque las ciudades no estaban en el centro del informe Brundtland, el desafío en términos de crecimiento, tamaño y desigualdad impactó las bases de la planificación urbana. En 1987 apenas se había consolidado la idea del Cambio Climático (este concepto solo aparecía 10 veces en un documento de 300 páginas) y la principal influencia en el informe derivaban de la economía ecológica de Herman E. Daly, entre otros, donde la conexión innovadora entre desarrollo y energía remitía a las ideas de científicos como N. Georgescu-Roegen e I. Prigogine. Se puede afirmar que, en el concepto inicial de sostenibilidad, la energía fue un factor determinante, relacionado con el abuso en la explotación de los recursos naturales y con el derroche de una economía fundada en el crecimiento cuantitativo. En un contexto de optimismo sobre el potencial de adaptación científico-tecnológica, el informe acentuaba el factor de entropía del modelo económico (derroche de energía y generación de residuos, energía no disponible), e indagaba sobre la viabilidad de un estado estacionario, bajo el principio de que “enough is best”, heredero de la circularidad anticipada por B.

Environment and Development, now often called the Brundtland Commission, was set up to gain a better understanding of the interactions between ecology and the economy in a new context of worldwide change. In this, there was an aspiration to share worries, challenges and common efforts, taking thought for the needs of the present without compromising the capacity of future generations to satisfy their own requirements. This idea remains valid, although after long experience the key question continues to be how to achieve it. Whilst cities were not at the centre of the Brundtland Report, the challenges in terms of growth, size and inequality had an impact on the bases for urban planning. In 1987, the idea of climate change had scarcely gelled: the concept appears just ten times in a document three hundred pages long. The main influences in the report came from the ecological economics of Herman E. Daly, among others, while the innovatory linkage between development and energy drew on the ideas of scientists like N. Georgescu-Roegen and I. Prigogine. It can be stated that, in the initial conception of sustainability, energy was a determining factor, related to abusive exploitation of natural resources and the wastefulness of an economy based solely on quantitative growth. In a context of optimism about the potential for scientific and technological adaptation, the report stressed the entropy factor in that economic model, with its squandering of energy and generation of waste materials and degraded energy. It probed the viability of a

Commoner (1971, *The Closing Circle. Nature, Man, and Technology*).

Sin embargo, a medida que la lucha contra el Cambio Climático se convierte en el primer objetivo, la reducción de los GEI va a ser la medida de todas las políticas ambientales y, en consecuencia, de las urbanas. Sabemos, de cara a plantear con corrección estrategias adaptativas a largo plazo, que la cuestión de la energía es determinante en todo el ciclo de producción de la ciudad y en su metabolismo, es decir en su forma y funcionamiento, en todo aquello que hace posible el habitar y que es su consecuencia. En este sentido, manteniendo la medición de los GEI, en particular del CO<sub>2</sub>, y su reducción como objetivo, para conseguir *Low Carbon Cities* verdaderas habría otros factores determinantes medibles en términos de energía y relacionados con el ciclo de vida de los materiales, los ciclos del agua y la alimentación, la resiliencia en el uso de los recursos locales y, en general, las actividades urbanas y sus cómo, consecuencia de los patrones de urbanización y de uso del suelo en el corto y el largo plazo.

Se trata de algo más profundo y difícil de lo que parece, y por ello cabe recordar lo que la Carta de Leipzig planteaba como soporte de la acción y el gobierno en las ciudades, la necesidad de crear una “*baukultur*” (cultura de la construcción) de la ciudad entendida como un todo: “‘*baukultur*’ en el sentido más amplio de la palabra, como la suma de todos los aspectos culturales, económicos, tecnológicos, sociales y ecológicos que

steady state, governed by the principle that “enough is best”, successor to the circularity anticipated by B. Commoner (1971, *The Closing Circle. Nature, Man, and Technology*).

Nevertheless, as the struggle against climate change has become the prime objective, a reduction in GHGs will be the yardstick for every environmental policy, and consequently for urban policies. If long-term adaptation strategies are to be correctly put in place, it is clear that the energy question is crucial for the whole production cycle of a city and for its metabolism, in other words for its form and functioning, for everything that makes its habitable and the consequences. On these lines, measurement of GHGs, in particular carbon dioxide, and reductions in them must be an aim in attaining true Low Carbon Cities. There would also be other determining factors susceptible of measurement in terms of energy, and relating to the lifecycle of materials, to the food and water cycles, to resilience in the use of local resources and in general to urban activities and how they are undertaken. This is an outcome of patterns of urbanization and land use in the short and in the long term.

This is something which is more difficult and which goes deeper than it may seem. Hence, it is worth recalling that the Leipzig Charter considered that as a support for actions and governance in cities there was a need for a *Baukultur*, or culture of construction, for cities seen as wholes. This *Baukultur* is to be understood in the broadest sense of the word, as the sum of all the cultural,

influyen en la calidad y el proceso de planificación y construcción de la ciudad” (Carta de Leipzig, 2007, p.3). Una cultura específica y abarcadora que está todavía, valga la redundancia, en construcción.

economic, technological, social and ecological aspects influencing the quality and process of planning and construction in a city (Leipzig Charter, 2007, p.3). Such a specific but broad-ranging culture is still, no pun intended, under construction.

## Ventajas de las ciudades medias en una región caracterizada por su relevante medio rural

Hemos verificado en este documento los perfiles generales de las ciudades de Castilla y León, su rica red de ciudades que, al lado de otros centros urbanos menores y prestadores de servicios, estructuran el territorio regional. Dos rasgos son hoy determinantes. En primer lugar, se trata de ciudades medias y pequeñas que, a lo largo del último decenio, todas las ciudades pierden población. Ni siquiera Valladolid es una ciudad grande, en términos globales, con un espacio metropolitano que no alcanza los 500.000 habitantes. Y sólo las ciudades satélites, como Laguna de Duero o Arroyo de la Encomienda, demuestran cierto vigor demográfico, dependiente de su área urbana. Incluso Benavente, que en 2011 casi llegó a los 20.000 habitantes, hoy pierde población. En segundo lugar, está la evidencia de lo rural, destacada con ahínco, en un territorio con 2.248 municipios, el 76% con menos de 500 habitantes, y una extensión de más de 94.000 km<sup>2</sup>. Ello caracteriza una región obsesionada hoy con el problema de la despoblación, a veces mal interpretada tanto en sus problemáticas como en las posibles estrategias de actuación. Son dos características que condicionan la vida misma de las ciudades, en las que arraiga una interacción secular con sus comarcas, más allá de los límites de sus alfores, y que en las capitales llega a abarcar el conjunto de la provincia.

## The Advantages of Middling Cities in a Region Characterized by Primarily Rural Environments

In this document the general profiles of urban settlements in Castile and Leon have been adumbrated. The rich network of cities, in tandem with smaller towns that provide them with services, gives a structure to the territories of the region. Two features are decisive at the present day. First, these are small and middling cities, which have all lost urban population over the last decade or so. Not even Valladolid is a big city by world standards, having an urban area with fewer than 500,000 inhabitants. Only in its satellite towns, like Laguna de Duero or Arroyo de la Encomienda, is there any demographic upswing, depending on their size. Even Benavente, which in 2011 almost topped 20,000 inhabitants, is losing population at present. Second, there is compelling evidence from rural zones, in a territory with 2,248 municipalities, 76% of them with fewer than 500 inhabitants, spread over an area of over 94,000 square kilometres. This makes for a region characterized at present by a constant worry about the question of depopulation, which is sometimes wrongly interpreted both in terms of the problems it poses and with regard to possible strategies for action. These two characteristics shape the very life of these cities, in which there is a deep-rooted interaction with nearby areas that has built up over centuries and goes beyond their immediate environs, and in the



Los patrones existentes de urbanización, que en las ciudades de Castilla y León son fácilmente comprensibles sin necesidad de obviar su diversidad, son los que condicionan la eficiencia del sistema urbano. La ciudad y su territorio vinculado se han transformado por fenómenos de sub-urbanización a la par que se sigue modificando la ciudad interior y permanece la lógica rural en su periferia. En esta evolución, a lo largo de más de 40 años, se han distorsionado las interrelaciones entre el medio natural, lo rural y lo urbano (J.L. de las Rivas, 1999, “Modos de urbanización y desarrollo sostenible”). El resultado de este proceso de cambio, operado en un contexto económico expansivo, es la ciudad actual, antes una ciudad central tradicional rodeada de pequeños pueblos y hoy un área urbana compleja y discontinua, mucho mejor dotada de infraestructuras y servicios. Sin embargo, desde la crisis económica de 2008, el tiempo se ha ido ralentizando, las ciudades han dejado de crecer, y tan sólo se han activado con relevancia algunos proyectos piloto concebidos desde la lógica de la regeneración urbana. En cierto modo, las ciudades de la región permanecen como a la espera de una política urbana más creativa. Porque, a pesar de tratarse hoy de áreas urbanas en cierto declive demográfico, son los lugares más dinámicos de la región y lo que en ellas ocurra va a condicionar el futuro.

En este sentido, y más allá de la crisis demográfica y del debate de la despoblación, sin entrar en sus lógicas, este territorio que se caracteriza por su inercia ha de ser repensado en términos de hábitat

case of the provincial capitals reaches out to their entire provinces.

The existing patterns of urbanization, which in the cities of Castile and Leon are easy to grasp, although sight should not be lost of their diversity, are what goes to mould the efficiency of urban systems. Cities and the territories linked to them have been transformed by phenomena of suburbanization at the same time as inner cities have continued to undergo change while rural contexts subsist on their outskirts. This evolution, which has taken place over the course of more than forty years, has distorted inter-relationships between the natural environment and rural and urban areas (J.L. de las Rivas, 1999, *Modos de urbanización y desarrollo sostenible*). The outcome of this process of change, taking place in the context of an expanding economy, are today's cities, previously comprising a traditional city at the centre surrounded by small towns and villages, but now complex, discontinuous urban areas, much better provided with infrastructures and services. However, since the 2008 economic crisis, time seems to have slowed down, as cities have ceased growing, and only a very few pilot projects of any relevance conceived from the angle of urban regeneration have been activated. To some extent, the region's cities are still awaiting a more creative urban policy. This is because, despite their being currently urban areas with a certain demographic decline, they remain the most dynamic localities in the region and what happens in them will shape the future.

sostenible. En primer lugar, enfatizando la resiliencia de un medio rural dinámico y posible frente a determinadas crisis coyunturales (económicas, ambientales, sanitarias...), trabajando en la otra cara de su vulnerabilidad y en contraposición con el dinamismo incontrolable de las regiones muy urbanas, poco resilientes en situaciones de crisis. Así, con un gobierno inteligente, la interacción ciudad-campo puede ser un factor de resistencia. Además, y más allá del énfasis en los cambios de modelo, este territorio urbano-rural tiene alto potencial para la regeneración urbana, para la mejora progresiva tanto en las ciudades como en el medio rural: promocionar un hábitat regenerativo.

La ventaja de las ciudades medias desde la perspectiva ambiental ha sido destacada por los pioneros de la ecología urbana (Herbert Girardet, 1992, *Ciudades. Alternativas para una vida urbana sostenible*; Virginio Bettini, 1996, *Elementi di ecologia urbana*). En primer lugar, se trata de sistemas menos entrópicos y más gobernables, capaces de beneficiarse de la interacción con sus confines no urbanos y de contar con un mosaico de hábitats menos disipador, es decir, donde las necesidades energéticas no están sujetas a incrementos exponenciales como en las grandes ciudades. Además, en las ciudades medias el impulso de “estrategias verdes” es más sencillo que en las grandes urbes y comienza desde sus límites, en la capacidad de una mayor interacción con su entorno natural (Michael Hough, 1998, *Cities and natural process*).

On these lines, to look beyond the current demographic crisis and debate about depopulation and avoid going into their minutiae, it is necessary for this territory, characterized by a certain inertia, to be rethought in terms of a sustainable habitat. First of all, emphasis should be laid on the resilience of a lively rural environment having the potential to confront certain crises that may arise in the economy, the environment, or health, for instance. This is the reverse side of its vulnerabilities, and contrasts with the uncontrollable dynamism of heavily urbanized regions, with little resilience in times of crisis. Thus, given intelligent governance, the interaction between city and country may be a factor making for solidity. Moreover, going beyond any stress on changes of model, such a mixed town and country territory has great scope for urban renewal, with progressive improvements both in cities and their rural environs, encouraging a self-regenerating habitat.

The advantages middle-sized cities enjoy in an environmental context were highlighted by pioneers in urban ecology (Herbert Girardet, 1992, *The Gaia Atlas of Cities: New Directions for Sustainable Urban Living*, translated into Spanish as *Ciudades. Alternativas para una vida urbana sostenible*; and Virginio Bettini, 1996, *Elementi di ecologia urbana*). Firstly, they are systems with less entropy and are more governable. They are able to benefit from interactions with their non-urban surroundings and to rely on a mosaic of habitats with less dissipation, that is, with energy needs not

Su desventaja, por la menor capacidad de inversión en infraestructuras duras, obliga sin embargo a pensar en dispositivos mejor adaptados a cada situación.

Ahora bien, el liderazgo de ciudades medias como Friburgo, Vitoria o Graz en sus políticas ambientales es inconcebible sin un contexto local innovador y no sujeto a la simple imitación de políticas foráneas.

subject to exponential increases as happens in large cities. Moreover, in middling cities it is easier to encourage green strategies than in great conurbations, and these can begin at the outskirts, where there is a capacity for more interaction with the natural environs (Michael Hough, 1998, *Cities and Natural Process*).

They suffer the disadvantage of a lesser capacity for investment in major “hard” infrastructures. This means that it is necessary to seek equipment that best matches each situation.

All the same, the leading role of medium-sized cities such as Freiburg, Vittoria or Graz in their environmental policies would be inconceivable without an innovative local context not subject to mere imitation of policies thought up elsewhere.

## Gobierno del metabolismo urbano: el factor energía desde su dimensión espacial

Para responder a la pregunta sobre cómo integrar las cuestiones de la transición energética en la planificación espacial, necesitamos, en primer lugar, comprender mejor la “dimensión espacial” de la energía: detectar todas las decisiones que convergen en el espacio y afectan el modelo energético para crear un marco de colaboración entre todos los agentes implicados. Esto ha de tener lugar, como ya se ha observado, con el impulso de un enfoque integrado que va más allá de las rutinas de la gestión urbanística y de la generación y abastecimiento energéticos. En el espacio convergen todos los ámbitos sectoriales que construyen, transforman, mantienen y gobiernan la ciudad: el transporte y la movilidad, los ciclos del agua y de los residuos, los servicios públicos y privados, los espacios públicos, los parques y el medio ambiente, la actividad de las TIC, etc., pero también la logística, la salud, la alimentación y los servicios de los ecosistemas, apenas incorporados a los intereses de las políticas urbanas.

*¿A que llamamos metabolismo urbano?  
Prioridad de la regeneración urbana*

Pioneros del estudio del metabolismo urbano fueron los científicos que trataron de medir la huella ecológica de las ciudades,

## Governing Urban Metabolism: The Energy Factor from a Spatial Angle

To respond to the question of how to integrate matters of energy transition into spatial planning, it is necessary, first of all, to gain a better grasp of the spatial dimension of energy, detecting all the decisions converging on spaces and affecting the energy model so as to create a framework for collaboration between all the agents involved. As has been noted, this must take place through the encouragement of an integrated approach going farther than routine urban management, and the generation and supply of energy. It is in spaces that there is a convergence of all the sectors building, transforming, maintaining and governing a city. These include transport and mobility, the water and waste cycles, public and private services, public areas, parks and the environment, information and communications technologies, and others. Additionally, though, they also comprise logistics, health, food supplies and ecosystem services, which are almost entirely outside the purview of urban policies.

*What is Meant by Urban Metabolism?  
The Priority of Urban Renewal*

The pioneers in the study of urban metabolism were scientists who tried to measure the ecological footprints of cities. They set up

estableciendo un sistema de mediciones de las entradas y salidas en términos de materia y energía, procurando magnitudes capaces de homogeneizar flujos y consumos de naturaleza muy diversa mediante el traslado a la ciudad de los métodos de la ecología científica (Ewing, Brad, et al., 2008, *Ecological Footprint Atlas*, Oakland: Global Footprint Network). Desde esta perspectiva, el metabolismo urbano es el esfuerzo técnico por comprender las redes y flujos urbanos, al principio sólo en términos físicos, pero poco a poco abordando la dimensión social de dicho metabolismo, también en términos objetivos (perfiles demográficos, capacidad económica, acceso a los servicios, etc.). En ello converge la medición de la evolución de la sostenibilidad que se apoyó en sistemas de indicadores, con parámetros compartidos. El concepto de metabolismo acentúa dos aspectos: la dimensión reguladora de los procesos (su eficiencia y eficacia de procesos generación, abastecimiento y transformación) y de sus efectos (resultados, impactos, residuos, etc.), relacionada con su posible gobierno, y la visión integrada de dichos procesos, es decir, de sus posibles relaciones. Se trata de una acción que ha de ser intersectorial y que necesita de una visión estratégica de conjunto (planificada y adaptable).

Desde que se comienza a pensar la ciudad sostenible como un ecosistema se piensa en ello: “El entorno urbano y los recursos espaciales deben ser diseñados desde una urdimbre de tratamiento integrada, para servir de acuerdo con sus capacidades,

a system for measuring inputs and outputs in terms of materials and energy, seeking magnitudes capable of homogenizing flows and consumption of very disparate natures, through an application to cities of the methods of scientific ecology (Ewing, Brad, et al., 2008, *Ecological Footprint Atlas*, Oakland: Global Footprint Network). From this perspective, urban metabolism would be the effort to gain a technical understanding of the networks and flows in cities, initially only in physical terms, but gradually taking on board the social dimension of this metabolism, while still remaining objective, through demographic profiles, measurements of economic capacity, access to services, and the like. This was joined by measurement of changes in sustainability based on systems of indicators, with shared parameters. The concept of metabolism stresses two aspects. There is the regulatory dimension of processes, covering their efficiency and the efficacy of generation, supply and transformation, as well as their effects in terms of outcomes, impacts, the creation of waste and so forth, related to possible controls. There is also the integrated view taken of these processes, in other words, their possible inter-relationships. This is an action that must cross sectors and needs an overall strategic vision, planned and adaptable.

Ever since sustainable cities began to be seen as ecosystems, thought has been given to this matter. The urban environment and spatial resources should be designed as a web with integrated handling, so as to

como productores de alimentos y energía, moderadores del clima, conservadores de recursos hidráulicos, plantas y animales, ambiente y ocio” (Gianni Verneti, 1990, *La città come ecosistema territoriale*).

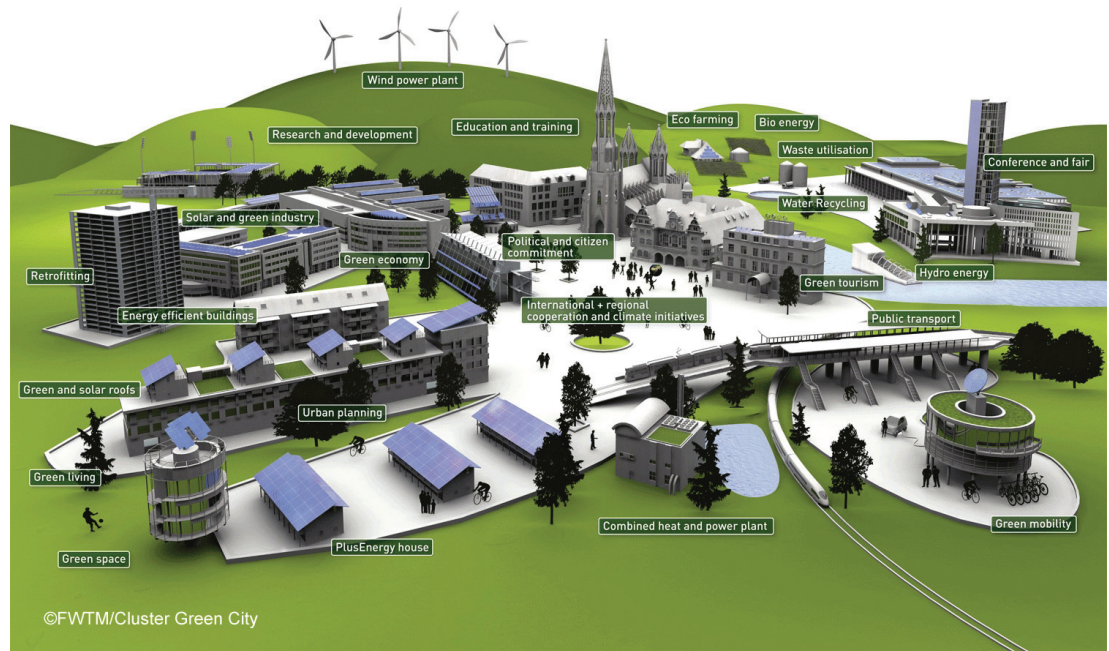
Solo desde esta urdimbre es posible abordar con una mínima eficiencia el “todo” al que antes nos referíamos y abordar lo que la Agenda Urbana Española (2019) plantea en su Objetivo 4: Hacer una gestión sostenible de los recursos y favorecer la economía circular (el único en el que aborda la cuestión del metabolismo, que sin embargo afecta a todo el modelo que la propia Agenda plantea): “La eficiencia está relacionada con el propio metabolismo urbano, es decir, con los flujos de materiales, agua y energía, que constituyen su propio soporte. El uso y la gestión de los recursos naturales deben alcanzar la máxima eficiencia, mientras garantizan la mínima perturbación de los ecosistemas. La ordenación del territorio, el urbanismo, la movilidad, la edificación, los flujos de agua, los materiales usados y los residuos generados, unidos a determinados estilos de vida, están implicados en la creación de escenarios ahorradores o despilfarradores de energía. De hecho, la integración de la energía en la planificación espacial conduce a una renovada atención por el metabolismo urbano, tanto físico como social. Promover esta visión es el primer paso, no sólo metodológico” (Agenda Urbana, p. 116).

La pregunta que permanece abierta es: ¿cuál es o cuál puede ser el metabolismo de un

serve in accordance with their capacities as producers of food and energy, climate moderators, conservers of water, plant and animal resources, and of the environment as a whole, and places for leisure, as was pointed out by Gianni Verneti in 1990 in *La città come ecosistema territoriale*.

Only from such an angle is it possible to address with acceptable efficiency the “everything” mentioned above. This would focus on what the *Agenda Urbana Española* [Spanish Urban Agenda] of 2019 put forward in its Objective 4, ensuring sustainable management of resources and encouraging a circular economy, this being the only objective relating to the question of metabolism, even though it affects the entire model adopted by the Agenda. The document states that efficiency is related to the urban metabolism itself, in terms of the flows of materials, water and energy that constitute its prime support. It recommends that the use and management of natural resources should reach maximum efficiency, while ensuring minimum disturbance to ecosystems. Land use, town planning, mobility, construction, water flows, the materials used and waste generated, in combination with certain lifestyles, are involved in the creation of different scenarios where energy is either saved or squandered. In fact, integration of energy considerations into spatial planning leads to heightened attention to the urban metabolism, whether physical or social. Promoting such a view would be a crucial first step, not merely a methodological trifle (Agenda Urbana, p. 116).





El modelo de “Green City” propuesto en 2012 por la ciudad alemana de Friburgo incide en una visión amplia de la sostenibilidad en la que se integra, entre otros, el factor de la energía. Fuente: Ayuntamiento de Friburgo, 2012.

The “Green City” model proposed in 2012 by the German city of Freiburg is based on a broad vision of sustainability that integrates, among other things, the energy factor. Source: City Council of Freiburg, 2012.

sistema artificial como la ciudad? La ciudad es un sistema disipativo, entrópico, incapaz tanto de reorganizarse como de reaccionar a las perturbaciones, de conservar su organización interna si las perturbaciones superan determinados umbrales, por otro lado, difíciles de preestablecer. Esta pregunta es la que han de hacerse la planificación y la gestión urbanística.

The question that remains unanswered is what is or could be the metabolism of an artificial system like a city. A city is a system of dissipation and entropy, unable either to reorganize itself or to react to perturbations, or to preserve its internal organization. Such perturbations go beyond given thresholds which in any case are hard to establish in advance. It is this question

En un texto pionero de la ecología urbana y territorial, Ian McHarg (1969, *Proyectar con la Naturaleza*) se hizo esa pregunta, a la que respondía con otra: ¿cómo los hombres pueden ser agentes neguentrópicos? La idea de neguentropía había sido propuesta en “¿Qué es la vida?” de E. Schrödinger, un pequeño ensayo sobre los fundamentos físicos del mundo biológico (1944). La posibilidad de una entropía negativa trasciende la paradoja de la ciencia, y para McHarg se traslada a la capacidad de los seres humanos para administrar su entorno con responsabilidad, a su inteligencia colectiva creadora de orden o equilibrio, y al servicio de la simple explotación. Se ha avanzado mucho en la ciencia y en la técnica, pero sigue pendiente una gobernanza capaz de abordar las interacciones, avanzar de una sostenibilidad dirigida al qué y al por qué, a una imaginación ecológica capaz de enfocar el dónde y el cómo: no sirve hacer una cosa bien, hay que hacerlo todo bien.

*Consumo de energía y modelo espacial: el énfasis en las relaciones de proximidad*

Establecida la regeneración urbana como principal política urbanística, el modelo urbano se orienta a la mejora sistémica de la ciudad existente. El impulso de las relaciones de proximidad (servicios, movilidad, calidad y confort sostenible de las viviendas y del espacio) y la acción a escala de barrio se transforma en una estrategia básica. La “Ville du Quart d’Heure”, idea ya citada liderada

that urban planning and management must ask themselves.

In his pioneering text on urban and territorial ecology, *Design with Nature*, and elsewhere, Ian McHarg posed this question in 1969, replying with another question, how humans could be agents of negative entropy. The idea of negative entropy was first put forward in 1944 by E. Schrödinger in a book entitled *What is Life?*, a treatise on the foundations in physics and chemistry of the biological world. The concept of the possibility of negative entropy went beyond the paradoxes of science, being adopted by McHarg in discussing the capacity of humans to administer their surroundings responsibly, because their collective intelligence is able to create order or equilibrium, or to serve mere exploitation. Science and technology have advanced a long way, but a governance able to grasp interactions, moving toward sustainability directed at the “what” and the “why”, with an ecological imagination capable of focusing on the “where” and the “how”, has yet to be achieved. It is not enough to do one thing well; it is necessary to do everything well.

*Consumption of Energy and Spatial Model: The Emphasis on Relationships of Proximity*

With urban renewal fixed as the principal policy in town planning, urban models need to be oriented towards system improvements

por Carlos Moreno, urbanista francés de origen colombiano (IAE París, Universidad de La Sorbona, 2019), plantea un ambicioso proyecto de cambio en la ciudad, que busca articular las dimensiones espacial y temporal de lo urbano replanteando las relaciones entre economía, ecología, territorio y sociedad. El planteamiento, de relativa complejidad, no se concibe como un resultado sino como un inicio, con ideas accesibles, en un proceso colaborativo y de aprendizaje social. El marco innovador se funda en el denominado “crono-urbanismo”, que recuerda las políticas de tiempos defendidas, con relativo éxito, por algunos urbanistas anglosajones. Esta relación entre los tiempos de la vida de los ciudadanos y el uso del espacio tiene amplias consecuencias en materia de energía: por la reducción de la necesidad de desplazamientos y por la consolidación de una mayor identidad local en la vida urbana que afecta a los modelos de consumo y de uso de los recursos.

A la ciudad del cuarto de hora le corresponde un territorio de la media hora, es decir un enfoque de la estructura urbana a escala ciudad y de sus componentes, que articulan la vida de los barrios entre sí, de cara a ampliar las elecciones a la vez que se reduce la necesidad de desplazamientos, repensando el metabolismo urbano para fomentar, con objetivos e indicadores concretos, una “alta calidad de la vida social”.

in an existing city. Encouraging proximity relations among services, mobility, quality and sustainable comfort of housing and space, with action at the scale of a district becomes a basic strategy. The *Ville du Quart d’Heure* [The Quarter-Hour City] is an idea already mentioned, and pioneered in 2019 by Carlos Moreno, an academic of Colombian origin connected with the Institute of Business Administration at the Sorbonne in Paris. It puts forward an ambitious project for changing cities, adjusting their spatial and temporal dimensions, and rethinking relationships between the economy, ecology, territory and society. This rather complex approach is not conceived of as a result, but rather a starting point, offering accessible ideas, in a collaborative process of social learning. Its innovatory skeleton is what could be termed time-based town planning, echoing the timetable policies advocated with some success by several town planning experts in the English-speaking world. The relationships proposed between time in the lives of residents and the uses of space have wide-ranging consequences in respect of energy. A reduction in the need for travel and the consolidation of stronger local identities within city life would affect models of consumption and the use of resources.

A quarter-hour city would correspond to a half-hour territory. This means a focus on urban structure at the city scale and on its components, co-ordinating life between one district and another. The aim would be to expand the range of choices while reducing the need for travel, rethinking urban

### *Transporte y movilidad sostenible*

El transporte es un efecto del modelo urbano y a la vez condiciona su desarrollo. Lo explicaron Newman y Kenworthy al relacionar consumo de gasolina y densidad urbana en el que fue el primer gran estudio científico sobre la sostenibilidad urbana en términos de energía (1999, *Sustainability and Cities: Overcoming Automobile Dependence*). La mayor densidad se corresponde con modelos urbanos de menor consumo energético. Además, la necesidad de que el desarrollo urbano tuviera en cuenta no sólo las necesidades de transporte generadas, sino que incluyera un sistema de transporte público eficiente y viable ha sido también uno de los aspectos pioneros en la planificación urbana sostenible (Estrategias TOD, *Transport/Transit Oriented Development*). Ello condujo a fomentar la mezcla funcional de los espacios urbanos, a cuestionar la estructura de las centralidades urbanas y a fomentar la peatonalidad en ámbitos urbanos completos. Así, y muy relacionado con el factor de proximidad, el urbanismo tiende a la gestión de la movilidad urbana mediante áreas ambientales o supermanzanas, atento tanto a la regla referida de los 400 metros en el acceso tanto al transporte público como a la disposición de los servicios en barrios bien equipados: así es posible un verdadero incremento tanto del modo peatonal como de un transporte público eficiente, y una gestión coherente de la movilidad, garantizando áreas urbanas con bajas emisiones.

metabolism to encourage a high quality of social life, demonstrable through specific objectives and indicators.

### *Transport and Sustainable Mobility*

Transport is an effect of the urban model, but simultaneously shapes its development. This was explained by Newman and Kenworthy when they linked petrol consumption and urban density in what was the first major academic study on urban sustainability in terms of energy (1999, *Sustainability and Cities: Overcoming Automobile Dependence*). Higher density corresponds to town models with lower energy consumption. Furthermore, the need for urban development not just to take account of the transport requirements arising, but also to include an efficient, viable public transport system was likewise one of the earlier features in sustainable town planning, with strategies for Transit-Oriented Development (TOD, sometimes termed Transport-Oriented Development). This led to the encouraging of a functional mix in urban spaces, questioning the structure of town centres and enhancing walkability in self-contained urban complexes. Thus, tightly linked with the proximity factor, town planning tends to manage urban mobility by means of multifunctional areas or superblocks. These pay close attention to the quarter-mile rule both in access to public transport and in availability of services in well-provided-for districts. This allows a real

Para recuperar la vida urbana de proximidad es imprescindible abordar lo urbano desde su complejidad, no pensar solo en determinados espacios centrales. Peatonalizar determinado espacio, reducir el uso del automóvil o establecer limitaciones de velocidad son sólo piezas de un mosaico mucho más ambicioso y amplio. Sin soluciones universales ni diseños determinísticos, es la ciudad en su conjunto, el territorio urbanizado como hábitat de calidad, lo que está en juego.

La relación planificada (y bien administrada) entre densidad, estructura urbana, usos del suelo, modos de transporte y diseño del viario urbano (del espacio público en su conjunto) se hace, por lo tanto, recurrente para la transición energética: la movilidad sostenible centrada en el peatón que reduce del consumo energético, el impulso de la vida urbana a escala de barrio y la reconsideración de los espacios de centralidad (históricos, aunque no sólo) incrementando la movilidad peatonal y su conectividad en transporte público.

La dificultad de implementar complejos sistemas de transporte público en ciudades medias, por sus costes en un contexto de baja demanda, puede compensarse considerando otros factores: aprovechar la menor magnitud de las distancias urbanas en sistemas de movilidad peatonal y ciclista bien estructurados y diseñados con coherencia; dotarse de un transporte público adaptado, en sus sistemas (energía eléctrica, tamaño, frecuencia...) y en su diseño; fomentar el uso inteligente de las tecnologías disponibles en

increase in movement on foot and efficient public transport, with coherent management of mobility ensuring low-emission urban areas.

To get back to town living based on proximity, it is essential to approach the urban in all its complexity, and not just to concentrate on a handful of central spaces. Pedestrianizing given areas, reducing car use, or imposing speed limits are only parts of a much broader and more ambitious mosaic. Without there being universal solutions or top-favourite designs, it is the city as a whole, comprising built-up areas as a quality habitat, which is at stake.

A planned and well administered relationship between density, town structure, land use, means of transport and the design of a city's road network, in other words of all public space taken together, is thus a vital resource in energy transition. Sustainable mobility centred on walking that reduces energy consumption, encouragement for town life at the scale of the district, and a rethinking of central spaces, both historic or not, will increase both mobility on foot and connectivity using public transport.

The difficulty of implementing complex public transport systems in middling cities, arising from their costs in a context of limited demand, may be offset by careful consideration of other factors. For example, advantage can be taken of the smaller distances in such urban areas to make greater use of arrangements for mobility based on walking and cycling that are well



todos los modos de transporte (del peatón al automóvil privado) para incrementar, en un territorio urbano rural de gran dispersión que acentúa la dependencia del vehículo privado, las acciones de transporte a la demanda, *car sharing*, etc. La lectura de las estructuras urbanas que dan soporte a la movilidad sostenible, más sencilla en las ciudades medias, debe favorecer la gestión intersectorial del transporte.

Por último, ya se ha insistido en la relevancia que adquiere hoy la logística en la ciudad, incluida la logística de la última milla. La electrificación del transporte de carga en la ciudad es urgente, pero esta medida ha de estar precedida de la electrificación progresiva del todo el parque móvil público, medida ejemplarizante y hoy desestimada en la práctica real.

*Edificación, infraestructuras y diseño de consumo casi nulo: no sólo menos emisiones de GEI*

La legislación general y las normativas específicas en materias de edificación, de vivienda y de rehabilitación están hoy orientadas por la eficiencia energética. La edificación aspira al consumo casi nulo y a incrementar su interacción con energía renovables (solar, aerotérmica, geotérmica, etc.). La experiencia demuestra que mientras en la rehabilitación los objetivos se cumplen en la medida de lo posible, en la edificación nueva existe un enfoque dominante que

structured and coherently designed, and public transport can be provided that is appropriately organized in terms of systems, by using electricity, and tweaking the size of vehicles and frequency of services, among other design features. Encouragement can be given to the intelligent use of the technologies available for all means of transport, from walking to private cars, to enhance on-demand transport, car sharing, and the like, in rural areas with a very sparse population in the proximity of towns, such as would otherwise increase dependence on private vehicles. A reading of the urban structures that provide support for sustainable mobility is simpler in medium-sized cities, and should favour inter-sector management of transport.

Finally, stress has already been laid on the importance of logistics in today's cities, particularly the final mile of such services. Electrification of goods transport in cities is urgent. However, this measure will have to be preceded by progressive electrification of the entire public vehicle fleet, a move that would set a strong example, but which for the moment is neglected in real practice.

*Building, Infrastructures and Designing for Near-Nil Consumption, Not Just Lower GHG Emissions*

General legislation and specific standards covering building, housing and refurbishment are nowadays strongly oriented towards



es rutinario en su dimensión energética, se cumple pero...: cada nuevo edificio debería ser ejemplar, atendiendo como mínimo al coste público que su renovación posterior implicaría (que está ya implicando), y no sólo en el aislamiento de su envolvente, sino en su posición, orientación, en su diseño. Existe consenso sobre los beneficios de imponer la regeneración urbana como acción prioritaria. Pero hay que tener en cuenta que cada nueva edificación es una oportunidad para mejorar la situación en su contexto inmediato. El barrio, las unidades urbanas según el RUCyL, ofrecen la escala y el marco para definir y medir dicha mejora.

Desde el punto de vista urbanístico surgen otras cuestiones: la exigencia de una mayor integración entre el proyecto de edificación y el espacio público, que fomente su sinergia en términos de energía; la ausencia de estudio y, por ello de control, de los impactos de las nuevas edificaciones y barrios en términos de energía (la promoción inmobiliaria no puede dissociarse de sus efectos, lo que en términos de metabolismo implica costes públicos diferidos); una mayor flexibilidad en la aplicación de la normativa urbanística ante cualquier acción regeneradora; el uso más inteligente de las herramientas que ofrece el texto actual de la LUCyL, en cuanto a medidas y herramientas, en particular el impulso de los Planes Especiales de Reforma Interior en ámbitos adaptados a los problemas detectados.

El trabajo online emerge, con la pandemia de covid-19, como realidad destinada a

energy efficiency. The construction sector aspires to achieve virtually nil consumption and to increase its interaction with renewable energies like solar power, heat pumps or geothermal energy, among others. Experience shows that in renovations the objectives set down are usually fulfilled as far as possible. However, in new build there is a widespread attitude that does little more than go through the motions with regard to energy: the rules are followed, but only to the bare minimum. However, every new building should be exemplary, at the very least taking into account the public cost that will be incurred if it has to be refurbished, and any lack of enthusiasm entails this likelihood. It is not just a question of insulating outer walls: design, positioning, orientation, and other matters should come into play. There is a consensus as to the benefits of imposing urban regeneration as a priority action. Nonetheless, it should be kept in mind that every brand-new building gives an opportunity to enhance the situation in its immediate surroundings. Districts, or urban units according to the terminology of the Town Planning Regulations of Castile and Leon [RUCyL], offer the right scale and context for defining and measuring such improvements.

From the viewpoint of urban planning, other questions arise. There should be a requirement for better integration between a given building project and public spaces, encouraging synergy in terms of energy. The current tendency not to study, and hence not to control, the impacts of new buildings

permanecer, con efectos en el modelo de ciudad y en la edificación, tanto en las viviendas como en los espacios de trabajo: a la reducción de los viajes obligados y la exigencia de un transporte adaptados a la demanda, se añaden la revisión de los espacios de oficinas infrautilizados y, en particular, la necesidad de un nuevo programa para las viviendas en términos de salud y de espacio (adaptabilidad a las necesidades de sus residentes).

### *Posibilidad de un modelo local y colaborativo de gestión de la energía*

El despliegue de modelos de gestión energética integrados, ya sean distritos y micro-distritos de calor y frío u otros, encuentra en la región dos dificultades claras: la inercia de las compañías suministradoras, los intereses de su monopolio en la práctica gracias a un marco legal (estatal) que les favorece; y la ausencia de cultura de colaboración entre agentes y ciudadanos. La administración pública, ya sea regional o local, ha realizado un esfuerzo extraordinario en cada caso de éxito.

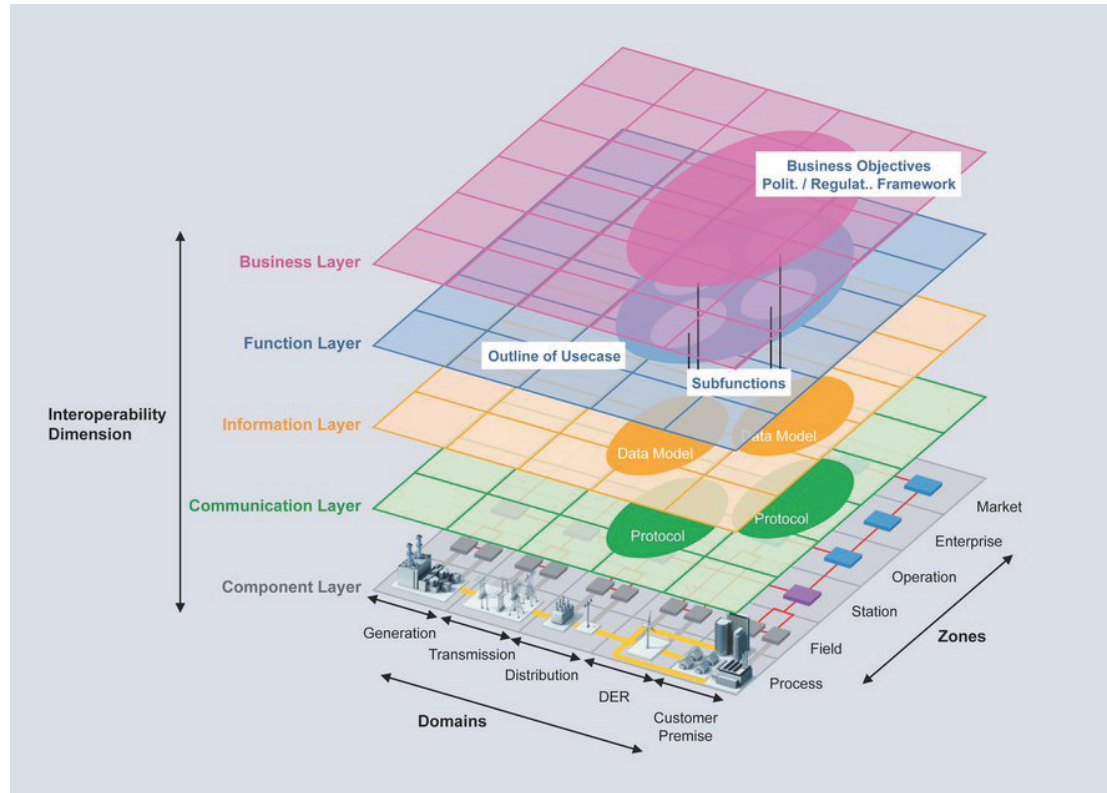
Sin entrar en detalles técnicos complejos que no son objeto de este documento, y de acuerdo con lo ya tratado en él, la acción local en materia de energía desde el liderazgo de los Ayuntamientos, está demostrando en Europa, también en Castilla y León, un amplio abanico de posibilidades de mejora. El municipio puede ser un gestor

and districts from the angle of energy should be rectified, since building promotion should not be allowed to dissociate itself from its effects, as in terms of metabolism it implies public costs down the line. There should be greater flexibility in the application of town-planning standards in any renovation actions. More intelligent use should be made of the instruments envisaged by the current text of the Regional Law on Town Planning of Castile and Leon [LUCyL], in the area of measurements and tools, particularly through encouragement of Special Internal Refurbishment Plans in contexts matching the problems detected.

Working on line from home has emerged during the Covid-19 pandemic as a reality likely to persist long term, with effects on the model of city and on construction, both of housing and of workplaces. A reduction in journeys required, and calls for transport that better matches demand, combine with a need to review underused office spaces, along with the necessity of a new programme for housing, addressing questions of health and space so that it will be suited to the requirements of residents.

### *Possibility of a Collaborative Local Model for Energy Management*

The deployment of integrated models of energy management, whether these cover district and micro-district heating and cooling systems or others, faces two



Modelo arquitectónico de red inteligente. Fuente: Siemens, 2012.

Smart Grid Architectural Model. Source: Siemens, 2012.

energético aliado del sector privado local, de sus pequeños operadores. La acción ejemplar y coordinada en materia de energía en el conjunto de la edificación pública, incluyendo la generación sostenible, es un mínimo de partida.

El municipio puede beneficiarse del desarrollo de las herramientas de control y gestión que ofrecen las nuevas tecnologías, a partir de la *smart grid* del sistema urbano,

clear difficulties in this region. One is the inertia of supply companies, defending their interests in the form of what in practice is a monopoly, thanks to State legal provisions that favour them. Another is the absence of a culture of collaboration between agents and the general public. Regional and local administrations have had to put in enormous efforts in every case where there has been some success.

que puede permitir una monitorizar el conjunto de las infraestructuras básicas de servicio e impulsar su mejora, gestionando la información generada con información añadida que facilita la toma de decisiones (*big data*), su interacción con los ciudadanos y empresas (IoT), etc.

El impulso de distritos energéticos es imprescindible, con una amplia expectativa de soluciones, integrando la energía en la gestión del territorio municipal. La introducción de la generación de energías renovables a escala urbana, partiendo del conjunto de las edificaciones y espacios públicos municipales (solar, hidráulica y geotérmica), gestionando su superávit energético es, como ya se ha dicho, el primer paso.

La transición que impulsa el Gobierno en el sistema de energía eléctrica a la generación distribuida ha de favorecer la acción de los municipios asistida por otros agentes locales (remunicipalización de servicios, empresas mixtas, con *partnerships* y clústeres locales de energía, en apoyo y fortalecimiento de la economía del municipio, etc.) en el camino a la gestión colaborativa que se beneficia de la perspectiva que ofrece una visión integrada del metabolismo urbano.

Leaving aside complex technical details that are not within the scope of this document, it can be seen from what has already been mentioned in it that local actions in relation to energy taken by town authorities have been demonstrating across Europe a wide range of possibilities for improvements. This is the case in Castile and Leon, too. A town council can be an energy manager in alliance with the local private sector of small operators. Co-ordinated exemplary actions in the field of energy affecting the stock of public buildings, including sustainable energy generation, is a minimum starting point.

Municipalities can benefit from the development of control and management tools offered by new technologies, on the basis of a smart grid of urban systems. This allows monitoring of the whole set of basic service infrastructures, striving to improve them. The information acquired could be rounded out with further details facilitating decision-making, such as big data, interactions with business and the general public through the Internet of things, and others.

Encouragement for energy districts is essential, with considerable expectations for solutions, energy being integrated into the management of the municipal territory. The introduction of generation of renewable energies at the scale of the town, the starting point being the set of municipal public buildings and spaces, using solar, water and geothermal power, and employing surplus

energy in a sensible way, would be the first step, as has already been stated.

The transition the Government is pushing for in the electricity system, with a move towards distributed power generation, should favour actions by other local agencies. This might take the form of a return to council hands of the provision of certain services, or mixed enterprises, partnerships and local energy clusters, support for, and strengthening of, municipal finances, and the like. This would be a route to collaborative management benefiting from the prospects offered by an integrated view of urban metabolism.

## Infraestructura verde y servicios de los ecosistemas: una visión amplia de las Soluciones Basadas en la Naturaleza

En la planificación urbana más innovadora, como ya se ha visto (ámbitos de intervención innovadores indicados en el apartado anterior), se ha consolidado una perspectiva ecológica específicamente dirigida a reconsiderar globalmente la función de los espacios abiertos (los no edificados) en la ciudad: incrementar tanto la sostenibilidad como la resiliencia del sistema en cuanto tal. Ya explicadas, tres son las dimensiones y componentes principales de esta visión:

- desde el punto de vista del diseño urbano, se introducen las Soluciones Basadas en la Naturaleza, que con diferente escala afectan al concepto mismo de los espacios públicos y del viario urbano en su relación con el clima, la vegetación y el agua (de lluvia y escorrentía, de riego, etc.), mediante un paisajismo adaptado que evite errores de plantación y una planificación con recursos más sensibles al agua (recarga del acuífero, *filter-strip*, *bioswale*, depuración biológica, jardines de agua, cosecha del agua de lluvia, etc.).
- desde el punto de vista de la estructura urbana, el concepto de “infraestructura verde” trasciende la consideración sistémica de los corredores verdes, parques, jardines urbanos y otros espacios públicos para reconsiderar

## Green Infrastructures and Ecosystem Services: A Broad View of Nature-Based Solutions

In leading-edge urban planning, as has been seen, in terms of the innovatory intervention contexts mentioned in the previous section, an ecological perspective has gelled that is specifically directed at an overall reconsideration of the function of open or unbuilt areas in cities. Its intention is to enhance both sustainability and resilience in systems as such. As previously explained there are three dimensions and main components in this vision.

- From the viewpoint of urban design, nature-based solutions have been brought in, affecting at different levels the whole concept of public spaces and street layouts in their relation to climate, vegetation and water, whether rain, run-off, flows from irrigation or hosing-down, or others. This is done through landscaping adapted to the avoidance of errors in what is planted and planning with resources more sensitive to water needs, such as topping up aquifers, filter strips, bioswales, biological waste-water treatments, water gardens, rainwater harvesting and the like.
- From the angle of urban structures, the concept of green infrastructures goes beyond systematic consideration of green corridors, parks, urban gardens and other public spaces. It rethinks their overall



su función integral en el metabolismo urbano, que va desde su rol de sumideros de CO<sub>2</sub>, a la moderación del microclima urbano y la gestión del ciclo del agua, o a la organización de los flujos peatonales o ciclistas y a la organización de los barrios edificados.

- desde el punto de vista del sistema urbano-territorial, se ha incorporado al urbanismo la consideración integrada de los servicios de los ecosistemas, que trascienden su función primaria de ser sumideros de CO<sub>2</sub> y que parte tanto de un nuevo enfoque de la interacción entre la ciudad y el campo, como de una interpretación más amplia y activa de los procesos naturales en los sistemas urbanos y urbano-rurales. Desde los confines incompletos de la ciudad, la visión ecosistémica avanza hacia la redefinición del soporte físico de una ciudad más sostenible y más sana, superando la simple protección medioambiental (imprescindible), para aprovechar los recursos locales en materias de alimentación y energía (generación eólica, solar, hidráulica, etc.), pero sobre todo en sus funciones básicas de regulación del ecosistema urbano.

Dirigidos desde un enfoque adaptativo, los tres componentes citados son claves para el metabolismo urbano, afectan a la mitigación del efecto de “isla de calor” de la ciudad, con gran capacidad para regular el microclima urbano y, a medio plazo, fomentar una mayor adaptación del artefacto urbano a

function in the urban metabolism, going from their role as carbon dioxide sinks, to their moderating influence on urban microclimate and management of the water cycle, or the organization of flows of pedestrians or cyclists and the layout of built-up districts.

- From the point of view of the system of urban lands, town planning now has incorporated within it an integrated consideration of ecosystem services, transcending their primary function as carbon dioxide sinks. The starting point for this is a new angle on the interactions between city and country, together with a broader and more active interpretation of natural processes in urban and town and country systems. From the incomplete limits of a city-based stance, an ecosystem view moves towards a redefinition of the physical underpinnings of a more sustainable, healthier city. This is not just a question of simply protecting the environment, essential though that is, but a broader approach taking advantage of local resources of food and energy, through wind, solar and water power, for example, and above all stressing the basic regulatory functions of any urban ecosystem.

If employed from an adaptational angle, the three components quoted are the keys to urban metabolism. They can produce a mitigation of the heat island effect of a city, having a considerable capacity to regulate urban microclimates and, over the medium

su contexto natural (protección de recursos naturales, agricultura ecológica, estrategias *green-blue*, etc.). A la vez, cumplen una función de absorción de emisiones de GEI (en su conjunto concebidos como un sumidero de calor) y afectan a la reducción del consumo energético, al moderar la demanda y afectar profundamente al confort subjetivo del espacio urbano.

La función metabólica de las Soluciones Basadas en la Naturaleza, de la infraestructura verde y de los servicios de los ecosistemas, desde un enfoque integrado, tienen en las ciudades medias de Castilla y León una gran oportunidad: los factores de escala-tamaño y una renovada interacción entre la ciudad y el campo son determinantes. Descubrir en los paisajes urbanos la oportunidad de una nueva ecología de los espacios abierto, públicos y privados, atendiendo a los procesos naturales (clima, lluvia, soleamiento...) como hilo conductor para su funcionalidad integrada (metabólica), sustituyendo el diseño y/o proyecto urbano convencional, dirigido por el interés inmobiliario y las necesidades de las infraestructuras, por un proyecto más verde (natural), sostenible y participativo, es un principio innovador complementario de la estrategia prioritaria de regeneración urbana.

term, to encourage better adaptation of the urban artefact to its natural context by protecting natural resources, promoting ecological agriculture, “green-blue” load-balancing strategies to avoid downtime and so forth. In turn, they play a part in absorbing emissions of GHGs when seen as a set of items acting as a heat sink, and aid in reducing energy consumption through moderating demand and having a profound effect on the subjective comfort of urban spaces.

The metabolic function of nature-based solutions, green infrastructures and ecosystem services, when seen from an angle stressing their integration, has a great opportunity in the medium-sized cities of Castile and Leon. Factors of scale and size combined with a renewed interaction between city and countryside are crucial. In urban landscapes a chance can be found for a new ecology of open spaces, whether public or private, taking account of natural processes, such as the general climate, rainfall, sunshine and similar, as a central thread for an integrated, metabolic functionality. This would replace conventional urban designs or projects, controlled by housebuilders’ interests and the necessities for infrastructures, putting in its stead a greener, more natural project, sustainable and participatory. This is an innovative principle that fully complements the priority strategy for urban regeneration.







