

**I EUROPEAN CONFERENCE
ON ENERGY EFFICIENCY
AND SUSTAINABILITY IN
ARCHITECTURE
AND PLANNING**



proceedings

**I JORNADAS EUROPEAS SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y
SOSTENIBILIDAD EN LA ARQUITECTURA Y EL URBANISMO**

I EUROPEAN CONFERENCE ON ENERGY EFFICIENCY AND SUSTAINABILITY IN ARCHITECTURE AND PLANNING

I JORNADAS EUROPEAS SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA
Y SOSTENIBILIDAD EN LA ARQUITECTURA Y EL URBANISMO

XXIX Cursos de Verano / XXIX. Uda Ikastaroak
XXII Cursos europeos / XXII. Europar Ikastaroak

Donostia-San Sebastián 28, 29, 30 June 2010

EDITOR

Departamento de Arquitectura / Arkitektura Saila
Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea

DIRECCIÓN DE LA EDICIÓN

Rufino J. Hernández Minguillón
Grupo de Investigación "calidad de vida en arquitectura. caviar"

COORDINACIÓN

Raffaelina Loi
Víctor Araújo Corral

DISEÑO Y MAQUETACIÓN

Víctor Araújo Corral

IMPRESIÓN

Michelena Artes Gráficas

DEPÓSITO LEGAL

SS-881-2010

ISBN

978-84-693-3502-4

© de la edición, Departamento de Arquitectura/Arkitektura, Saila UPV/EHU
© de los textos, sus autores

**I EUROPEAN CONFERENCE
ON ENERGY EFFICIENCY
AND SUSTAINABILITY IN
ARCHITECTURE
AND PLANNING**



proceedings

**I JORNADAS EUROPEAS SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y
SOSTENIBILIDAD EN LA ARQUITECTURA Y EL URBANISMO**

DIRECTOR
DIRECTOR

Rufino J. Hernández Minguillón
Doctor Arquitecto

Escuela Técnica Superior de Arquitectura de San Sebastián

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea

ORGANIZACIÓN
ORGANIZATION

UPV/EHU
Grupo de Investigación Calidad de Vida en Arquitectura

Fundación Cristina Enea Fundazioa
San Sebastián

Ayuntamiento de San Sebastián
Departamento de Medio Ambiente

Gobierno Vasco
Departamento de Vivienda, Obras Públicas y Transporte

COMITÉ ORGANIZADOR
ORGANIZING COMMITTEE

D. Rufino J. Hernández
UPV/EHU

Dña. Victoria Iglesias
Ayuntamiento de Donostia-San Sebastián

D. José M^º Hernández
Fundación Cristina Enea Fundazioa

COMITÉ CIENTÍFICO
SCIENTIFIC COMMITTEE

Gonzalo Molina
UPV/EHU

Servando Álvarez
Universidad de Sevilla

Eduardo de Oliveira
Universidade de Porto. Agencia de Energía de Porto

Matheos Santamouris
Universidad de Atenas

Agustín Hernández
Universidad Politécnica de Madrid

Helena Granados
Arquitecta

Isabela Velazquez
Arquitecta

Víctor Echarri
Universidad de Alicante

Alvaro Soto
Universidad Politécnica de Madrid

COMITÉ TÉCNICO
TECHNICAL COMMITTEE

José M^º Sala
Catedrático Termodinámica Aplicada
E.T.S. Ingeniería de Bilbao, UPV/EHU

Claudia Pennese
Profesora Proyectos arquitectónicos
E.T.S. Arquitectura, UPV/EHU

Victor Araujo
Investigadora grupo caviar UPV/EHU

Raffaelina Loi
Investigadora grupo caviar UPV/EHU

Olatz Grijalba
Investigadora grupo caviar UPV/EHU

Olatz Irulegi
Investigadora grupo caviar UPV/EHU

www.ehu.es/caviar
www.architecturalsustainability.eu

UPV/EHU **caviar**
calidad de vida en arquitectura
quality of life in architecture

emari ta zabal zazu

Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea
ARKITEKTURA SAILA
DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA



índice

index

7 introducción introduction

9 materiales ecoeficientes
ecoefficiency and materials

11 Rufino J. Hernández Minguillón

Envolventes activas que incorporan energías renovables y TICS para la mejora de la eficiencia energética de los edificios.

23 Axel Ritter

Designing Zero and Plus Energy Buildings through the use of Smart Materials

33 Giorgio Bedin

Passive Solar Buildings - Concepts for Building Renovation and New Buildings

Comunicaciones Papers

53 Jose Antonio Millán

Evaluación del efecto de la humedad en el rendimiento energético de los cerramientos sometidos a variaciones higrotérmicas

63 Elena Valenzuela Garcia

Villamenta. Proyecto de alojamiento rural sostenible y vivienda en Llerana (Cantabria)

73 Diego G. Cuevas

Arquitectura y biomímesis. Un camino hacia la sostenibilidad

83 Antton Lete Núñez

Ecopharmabuilding

93 Beatriz Machín Terán

El mortero de anhidrita: un recurso sostenible

99 Olatz Irulegi Garmendia

Eficiencia energética de la fachada ventilada activa en edificios de oficinas de España

107 eficiencia energética en la edificación

energy efficiency in buildings

109 Mattheos Santamouris

The impact of climate change on the energy balance of buildings and the quality of the built environment.

123 Gonzalo Molina

Situación actual y evolución prevista del sector de la edificación en la Unión Europea. Desafíos y oportunidades.

Comunicaciones Papers

131 Aitor Erkoreka González

Interés de los ensayos del comportamiento térmico de fachadas y cubiertas en condiciones ambientales

139 Antonio Serra

A relational approach for preliminary design oriented to sustainability

149 Cesar Martin Gomez

Importación de tecnologías avanzadas a la arquitectura

155 Eloy Velasco

Characterization of a misting system for applications of evaporative cooling in air-conditioning

165 Francisco Javier Rey Martinez

Characterization of solar air heaters for ventilation in buildings

173 Imanol Aguirre Peña

Industrialised system: light gauge steel framing

183 Jaime Suescun

AQUAVOX San Jorge. Pamplona. Edificio balance cero emisiones

197 eficiencia energética en el urbanismo

energy efficient urban planning

199 Eduardo De Oliveira Fernandes

Sustainable cities: how to tackle the unreachable

Comunicaciones Papers

219 Artur Jorge De Jesus Golçalves

Planning for the Green Infrastructure as a mean to Improve Quality of Life – Lessons from the Bragança (Portugal) Green Plan

229 Claudia Pennese

Metodología y ejemplo de actuación para una ciudad compartida, abierta, transformable, inclusiva y autoconstruida

237 Cruz Rivas Fachal

Análisis de sostenibilidad de un barrio urbano residencial y propuestas de mejora de cara a su rehabilitación

247 Miguel Mateos Arribas

Zonas 30: una herramienta de urbanismo al servicio de la nueva cultura de la movilidad

261 poster session sesión de posters

planeamiento de estructuras verdes para la mejoría de la calidad de vida urbana – lecciones del plan verde de bragança (portugal)

planning green infrastructures as a mean to improve urban quality of life – lessons from the bragança (portugal) green plan.

Autor/es: Artur Gonçalves, António C. Ribeiro, João Azevedo, Ana Carvalho y Manuel Feliciano.

Institución: Instituto Politécnico de la Bragança, Universidad Politécnica de Madrid.

Abstract

Green spaces are regarded as essential elements in urban sustainability, performing diverse social, environmental and economical functions. Moreover, they are key elements in urban structure, as they can help balancing interactions between the landscape and urban artificial element. Bragança's Green Plan is an innovative initiative consisting on a multidisciplinary and integrated approach to urban greening. Its methodology covered the following stages: firstly, a multidisciplinary study addressed local inner and outer city characteristics; secondly, a local green structure was defined including three central elements: an essential structure, a secondary structure and a network of green corridors, this proposal also relates to a Local Green Spaces Strategy; finally, a best practice guide was developed, oriented to the local reality, in order to support both institutions and inhabitants in their daily management of green spaces. As a result, a set of tools for land use planning and management are defined helping to promote a greener and sustainable future.

Los Espacios Verdes y la Sostenibilidad Urbana

El acentuado incremento en el proceso de urbanización en Portugal, que decore de modo más significativo en las últimas décadas, con la casi duplicación de la población urbana entre 1950 (31,2%) y 2005 (57,6%)¹, genera una presión correspondiente sobre el medioambiente urbano, comprometiendo la calidad de vida en las ciudades.

Para enfrentar estos problemas se están imponiendo políticas que pugnan por la sostenibilidad urbana², por la integración de un conjunto de dimensiones fundamentales, que promuevan la calidad de la vida de los residentes y la preservación de los recursos. En este contexto, los espacios verdes son elementos fundamentales para la sostenibilidad urbana contribuyendo para el equilibrio entre sus dimensiones fundamentales (Fig.1): medioambiental, social e económica.

Los beneficios medioambientales de los espacios verdes urbanos son muy relevantes y son perceptibles en distintos niveles^{3,4,5,6,7}: en la atenuación del fenómeno de isla de la calor, ayudando a aproximar la temperatura de la ciudad a la de los espacios de su entorno, por acciones como la absorción de la radiación solar y la liberación de la vapor de la agua (enfriamiento); en la regularización del ciclo hidrológico, disminuyendo la

Green Spaces and Urban Sustainability

The recent increase in the rate of urbanization in Portugal, between 1950 (31,2%) and 2005 (57,6%)¹, doubling-up the proportion of the urban population, generates a consequent increase on urban environmental quality, threatening the quality of life in cities.

To face this problems new policies are been developed focusing in urban sustainability (2), by means of integration between diverse fundamental dimensions that can enhance quality of life of inhabitants and resource preservation. Under this context, green spaces are essential elements in urban sustainability balancing the three essential dimensions (Fig.1): environmental, social and economic.

Environmental Benefits of urban green spaces are very relevant and are perceptible at different levels^{3,4,5,6,7}: they can help to cool the urban heat island process, helping to narrow the temperature gap between the inner-city and the surroundings, by such mechanisms as radiation absorption and water vapor emissions (cooling effect); hydrological cycle regulation, decreasing the waterproof area and contributing to the reduction of erosion effects; noise reduction, working as acoustical barriers; slowing or directing wind, by means of generating barriers or channels; air purification or filtering, by such processes as CO₂ collection

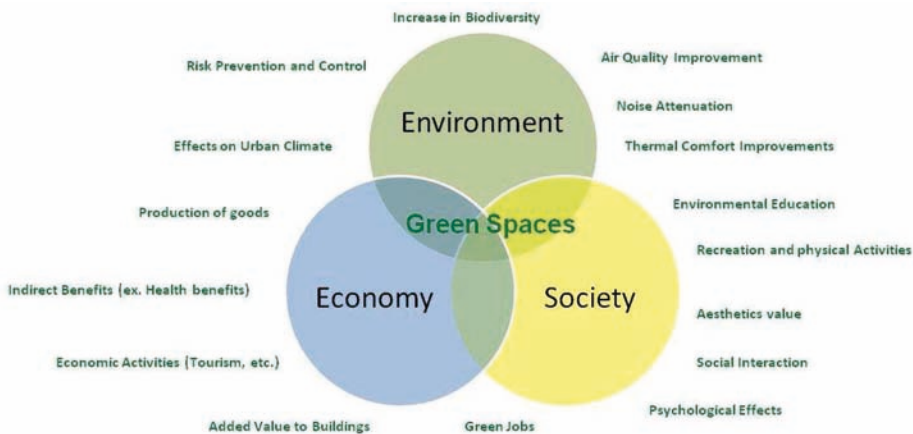


Fig. 1. Las Dimensiones de Sostenibilidad en los Espacios Verdes

área de suelo urbano impermeabilizado y contribuyendo para la reducción de los efectos erosivos; en la reducción de los niveles de ruido en la ciudad, porque pueden funcionar como barreras acústicas; en la reducción de la velocidad o canalización del viento, debido al efecto de barrera o de canal; en la purificación y en el filtraje del aire en la ciudad, por la absorción de la CO₂ (y liberación de la O₂), además de la absorción, fijación y transformación de gases potencialmente peligrosos en formas más benignas o en la fijación del polvo; en otra vertiente, la presencia de espacios verdes en el contexto urbano contribuye para diversificar la fauna y la flora y, de este modo, incrementan la biodiversidad urbana.

Del punto de vista social, los espacios verdes desarrollan también una importante función que, según Freire⁹, complementa, o incluso substituye, progresivamente los antiguos espacios públicos (plazas y calles) como locales de relación y de encuentro social, al permitir que una población sometida a rutinas diarias y confinada a espacios interiores pueda practicar actividades de ocio o ejercicio físico, de pausa y/o de relaciones. Además, con los espacios verdes la calidad paisajística urbana tiende a mejorar, generando sensaciones de bienestar y tranquilidad, que valorizan el paisaje urbana. Se reúnen entonces condiciones para una mejor calidad de vida, con beneficios

(and O₂ production), alongside with the absorption, fixation or transformation of potentially threatening gases or by dust fixation; on a different perspective, they can also help to ensure biodiversity, by incorporating diverse flora and fauna.

In a social perspective, urban green spaces play an essential role, which according to Freire⁹, completes, or even progressively substitutes, the more traditional public spaces as spaces of relaxation and social encounter, allowing the population, often used to enclosure routines, to come outside and practice exercise, relax or have conversations. Moreover, the landscape quality of green spaces often generates feelings of peacefulness and wellbeing, increasing the quality of the urban landscape. As a consequence it can be argued that green spaces help improving the physical and psychological wellbeing of the populations, with implication to the urban quality of life.

Economical Benefits are probably the least evident, but are undoubtedly equally important. They include direct benefits, such as the real estate increase in profit, resulting from the environmental quality of the surroundings⁹, although sometimes, if green spaces aren't properly managed or are considered dangerous, can result in lowering property prices¹⁰. Other direct benefits, that demand action, are the profit from entrance tickets or from renting equipments



Fig. 1. Sustainable Development Dimensions in Urban Greening

directos para la salud y el bienestar físico y psicológico.

Los beneficios económicos son, quizás, los menos evidentes de este conjunto, pero presentan igualmente innegable importancia. En este dominio se incluyen los beneficios directos, como las plusvalías inmobiliarias, resultantes de la valorización medioambiental, relacionadas con la calidad del espacio exterior⁹, aunque pudiendo en algunos casos determinar la devaluación del edificado, si los espacios se encuentran en mal estado de la conservación o son focos de la marginalidad¹⁰. Otros beneficios directos, que exigen acción, son la obtención de la provechos resultantes del cobro de entradas y de alquiler de equipamientos. Indirectamente surgen beneficios económicos más difíciles de cuantificar, como los que resultan, por ejemplo, de mejoría de la eficiencia energética en edificios o de la salud de los residentes en las ciudades (relacionable con los gastos de salud)³.

La combinación de las distintas funciones puede además conferir a las ciudades una mejor capacidad de la adaptación a las alteraciones climáticas, porque la acción de los espacios verdes es coincidente con algunos de los presumibles impactes climáticos: regulación de las inundaciones, regulación térmica o incremento de la humedad en el aire y en el suelo^{11,12}.

Por todas estas razones, los espacios verdes poseen una importancia incontestable, razón por la cual deben ser objeto de la una política consistente de defensa y de valorización, contraria a ser relegados para un nivel secundario, ocupando suelos inaptos o sobrantes del proceso de edificación o de construcción carreteras, de formas irregulares y diminutas, como ocurre no raras veces en el contexto generalizado de la realidad urbana.

El Plan Verde de la Bragança

Los Planes Verdes pueden interpretarse como instrumentos suplementarios a los planos tradicionales, aplicados a una fracción de usos de suelo urbano, considerando en particular los espacios libres (o abiertos) de

(boats, bicycles, etc.). Indirect benefits must however be considered and may include the effects on energy consumption in cities or the improvement in health conditions of the population (related to health expenses)³.

The combination of the different benefits can make cities more adaptable to climate change, as green spaces interact positively with most of its presumable impacts: flood control, thermal regulation, increase in air or soil humidity^{11,12}.

From all of the stated reasons, green spaces are undeniably relevant, that being the reason why they must be addressed by consistent enhancing and protective policies, opposite to being relegated to a secondary level, with irregular and small shapes, has often seen in many cities.

Bragança's Green Plan

Green Plans are supplementary tools to traditional land use plans as they apply to a fraction of the urban space, focusing on open spaces. These spaces include all non-built and non-paved surfaces, that can be seen as opportunity spaces. Often addressed by construction and infrastructure providers, they can in some extent be useful as green spaces (here seen as open spaces with a functional purpose - relaxation, sports practicing, cultural, etc.), to develop such spaces also poses some challenges to urban planning and management. The search for solutions in this complex urban puzzle must however begin with solutions that can properly match the landscape potential with the adequate land uses and activities.

Bragança's Green Plan aims at achieving a vision for green spaces, under the framework of Local Agenda 21:

Reinsure Bragança's role as a leading city for green spaces, with high levels of public use, in spaces ideal for recreation and contact with nature.

With this vision, multiple objectives were defined including: to increase in green spaces and in interconnections within the green structure; to increase the use of adapted vegetation; to promote the increase

la ciudad. Estos espacios incluyen todos los suelos sobre los cuales no fue construida cualquier edificación y que no se encuentran asfaltados o pavimentados, por definición, espacios de oportunidad, sobre los cuales se ejerce una presión constructiva que procura responder a las necesidades de nuevos edificios y de infra-estructuras. Concurriendo con este tipo de la elementos, está la creación de espacios verdes (que comprenden los espacios libres con utilidad funcional - lúdica, deportivas, cultural, etc.), que coloca igualmente desafíos a la gestión y al planeamiento urbano. La búsqueda de una solución en el complejo puzle del ordenamiento debe, en cualquier caso, partir de un enfoque integrado y de una búsqueda constante de soluciones orientadas a una adecuada correspondencia entre las potencialidades do territorio y los usos y actividades que sobre este se desarrollan.

El Plan Verde de Bragança se plantea alcanzar una visión para la ciudad, desde la perspectiva de los espacios verdes y en el marco de la Agenda 21 Local, que consiste en:

Reafirmar Bragança como una ciudad de referencia en materia de espacios verdes, con un elevado grado de uso por la población, en espacios ideales para el recreo y el contacto con la naturaleza.

Compatible con esta Visión están múltiples objetivos que incluyen: el incremento de área verde y de las conexiones en la estructura verde; el potenciar el uso de especies vegetales adaptadas; Potenciar el incremento de la biodiversidad; Potenciar el uso social, Proteger os espacios de elevado valor paisajístico y natural; Encorajar la introducción de espacios verdes en las propiedades privadas; Promover el uso racional del agua; Promover la gestión sostenible de los espacios verdes urbanos, entre otros.

Metodología del Plan

El Plan Verde, como proyecto integrado, se asumió desde un primer momento como incorporando un elevado número de elementos de estudio de contexto, algunos

in biodiversity; to encourage social use; to protect valuable natural landscapes; to foster the introduction of green spaces in public properties; to promote a sustainable management of urban green spaces; amongst others.

Plan Method

The Green Plan, as an integrated project, assumed the necessity for the development of a large number of context studies, some of them unusual to traditional land use planning (Fig. 2). Under this perspective, diverse environmental studies were conducted evaluating the context in which land use development takes place, considering particularly the present condition of open spaces. Adding to this study, inhabitants perceptions and attitudes were evaluated by means of a questionnaire survey. On the spatial perspective, indicators were developed and applied to accurately describe the present condition, concerning quality and quantity of green spaces, from two diverse perspectives: local and neighborhood scales. The gathered information was then used to build a set of maps that can be used by the local municipality. Amongst the documents developed at this stage, the *Green Spaces Book*, documenting present characteristics of green spaces, including its history and main attributes, must be seen as one of the most relevant.

The combined data analysis was the foundation to the Green Plan proposal, which includes two essential elements: the definition of the urban green structure and the plan strategy. This elements will be presented further ahead in this paper.

As a mean to support public and private green spaces management, a *Good Practices Manual* was also developed, integrating a large number of aspects including: landscape evaluation, selection of species, irrigation, plague and diseases control, amongst others.

Green Structure Proposal

The Green Structure Proposal follows the recommendations from the Portuguese Government¹³, in a two layers model:

de los cuales no usuales en la planificación urbana (Fig. 2). Bajo esta perspectiva, se buscó describir las condiciones medioambientales en que se desarrollan el uso del suelo y la ubicación de los espacios libres, en particular. Añadiendo elementos a el estudio, las percepciones y actitudes sociales fueron estudiadas por intermedio de cuestionarios. En la componente espacial se trabajaron los datos para concretizar indicadores cuantitativos que describen la situación de referencia en lo que concierne a la cantidad, calidad y proximidad de los espacios verdes, en un análisis con enfoque a dos escalas: la escala urbana y la escala de Barrio. Esta información, recogida y cartografiada se constituye como información relevante para la actuación futura del Municipio. Entre los documentos elaborados en esta Fase, se destaca la elaboración del *Libro de Espacios Verdes de la Ciudad de Bragança*, que documenta las características de los espacios existentes, con apuntes sobre su historia y valor simbólico.

El análisis combinado de datos permitió concretizar una propuesta de Plan que comprende dos vertientes fundamentales: definición de la estructura verde urbana y

- The *Main Green Structure* which includes elements related to the traditional landscape, integrating the continuity of nature within cities, and also considers the ecologically relevant spaces, protected by Land Use Plans, in what can be considered the Urban Ecological Structure. In these spaces connections with the urban surroundings should take place, enhancing the relations with the countryside, helping to improve the quality of environmental systems and facilitating the exchanges of nutrients and species.

- The *Secondary Green Structure* includes all other spaces that exist in the proximity of buildings and infrastructures, such as gardens, patios, amongst others, that most be seen as primordial assets for the daily use by populations.

In addition to this model, and trying to avoid a rather diffuse approach, linear structures are added denominated *Green Corridors*. Such elements are developed to ensure continuity along paths, inside and outside of green spaces, in structures ideal for walking and cycling, as they are designed to include vegetation and to offer a proper environmental and landscape context.

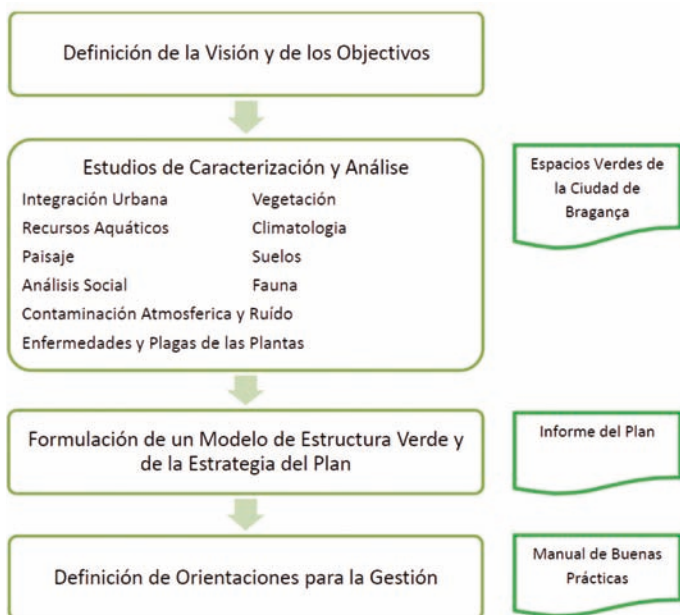


Fig. 2. Metodología General del Plan

estrategia del Plan. Estos elementos serán presentados más adelante.

Como forma de apoyar la gestión de los espacios verdes, públicos y privados, se desarrolló un *Manual de Buenas Prácticas para Espacios Verdes*, que integra un conjunto alargado de temáticas incluyendo cuestiones como el análisis del entorno, la selección de especies, la riega, las enfermedades y plagas, entre otras.

Propuesta de Estructura Verde Urbana

En la propuesta de Estructura Verde, el modelo adoptado sigue las recomendaciones del Gobierno Portugués¹³, en una formulación a dos niveles:

- El de la *Estructura Verde Principal*, que incluye elementos representativos del paisaje anteriormente existente, incorporando aquellos espacios que resultan de la integración de la continuidad de lo natural en las ciudad, y comprende los espacios ecológicamente relevantes, salvaguardados por los Planes Territoriales, en la denominada *Estructura Ecológica Urbana*. Estos espacios son la base para las conexiones con el entorno extra-urbano,

Under these assumptions they can be seen as sustainable mobility vectors, helping to reduce the use of private automobile.

Green Plan Strategy

The Plan Strategy under final revision, includes four essential lines:

- Accessibility and Diversity – Actions that will increase in the average green area available per habitant, while ensuring an increase in the diversity of spaces characteristics, offering good access different scales and fostering sustainable mobility by everyone.
- Natural and Landscape Heritage Prevention and Promotion – Actions that will apply to existent urban spaces, while ensuring that urban expansion protects the most significant heritage;
- Local Community Engagement – Actions that encourage the local population to participate in the green spaces planning and management;
- Green Spaces Integrated Management – Developing structures and tools that will support the Plan implementation.

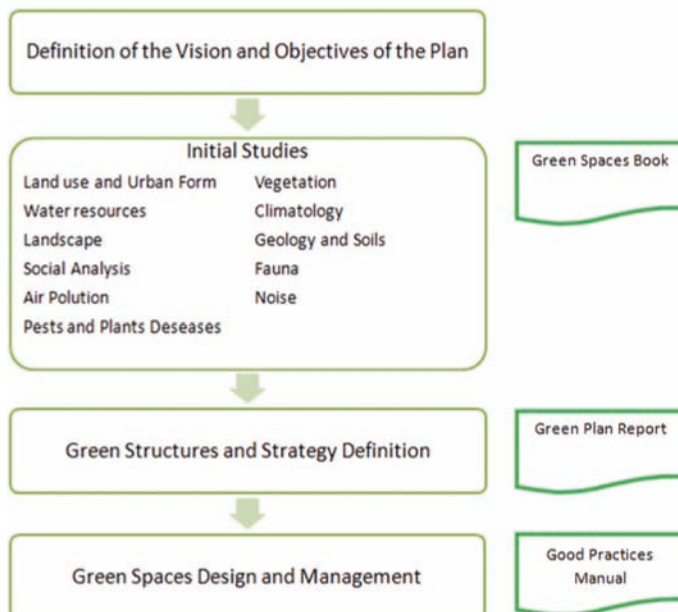


Fig. 2. General Methodology

potenciando la relaciones con los espacios rurales, aportando calidad al funcionamiento de los sistemas medio-ambientales y facilitando los intercambios de nutrientes y especies.

- La *Estructura Verde Secundaria* comprende los espacios en la proximidad del edificado, como sean jardines, patios, entre otros, asumiendo una filosofía de uso diferenciada, en la que potenciar la utilización en el cotidiano de las poblaciones se asume como el requisito predominante.

En adicción a este modelo, y contrariando una lectura pulverizada, se diseñan además estructuras lineares, denominadas de *Corredores Verdes*. Estos elementos se constituyen como soporte a la continuidad de los recorridos dentro y fuera de los espacios verdes, configurando estructuras ideales para a circulación peatonal o en bicicleta, diseñados para incluir vegetación y ofrecer a sus utilizadores un contexto medio-ambiental y paisajístico de calidad. En esta perspectiva pueden considerarse vectores de movilidad sostenible, mientras contribuyen para el menor uso del automóvil particular.

La Estrategia del Plan

La estrategia del Plan, en fase de conclusión, se está diseñando con base en cuatro líneas esenciales:

- Diversidad y Accesibilidad – Con la promoción del incremento del área verde disponible por habitante, mientras incrementando la diversidad de tipologías de espacios, con una mayor garantía de asequibilidad a diversas escalas, en un enfoque dirigido a la movilidad sostenible y para todos.

- Protección y Promoción del Patrimonio Natural y Paisajístico – Orientada a la protección y promoción de espacios existentes, mientras garantizando que la expansión urbana salvaguarda el patrimonio más relevante;

- Envolvimiento activo de la comunidad local – Con acciones que favorezcan la participación de la población, a distintos

Final Remarks

Bragança's Green Plan is an innovative tool in the Portuguese context and may become a predecessor to a new perspective on open spaces, aiming at increasing the benefits resulting from the presence of those spaces in urban daily life, while helping to build sustainable cities.

Although the work developed so far is an essential contribute to the existent knowledge and intervention on the complex urban reality, it will be the implementation of the Plan, in both its spatial and strategic dimension, that will ultimately determine this plan outcome. Local Municipality active engagement with this initiative, can be seen as a positive and relevant sign that this project can be successful.

niveles, de la planificación hasta el cotidiano de los espacios verdes.

- **Gestión Integrada de los Espacios Verdes**
– Con la definición de herramientas de apoyo a la concretización del Plan Verde, en un contexto de sostenibilidad.

Consideraciones Finales

El Plan Verde de la ciudad de Bragança se asume como un instrumento innovador en el contexto Portugués y podrá constituirse como un elemento precursor de una nueva lectura sobre los espacios libres, orientada a incrementar el valor funcional de estos espacios en el cotidiano urbano, en beneficio de sus poblaciones y de la construcción de ciudades sostenibles.

Aunque el trabajo realizado hasta el momento sea en sí mismo una importante contribución para la comprensión y intervención en la compleja realidad urbana, será la ejecución práctica del mismo, en sus vertientes espacial y estratégica, que de cierto determinará el grado de suceso de esta iniciativa. Debe, en todo caso, realizarse que desde el primer momento el Municipio de Braganza se asume como el promotor y principal entusiasta de esta iniciativa.

Referencias References

1. UNEP (2007) World Urbanization Prospects: the 2007 Revision. Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat. New York [Acedido em 2 de Junho de 2008].<http://esa.un.org/unup/>.
2. Madureira, H., (2005). Paisagem Urbana e Desenvolvimento Sustentável - Apontamentos sobre uma Estreita Relação entre Geografia, Desenvolvimento Sustentável e Forma Urbana. Em Actas do X Colóquio Ibérico de Geografia. 22 a 24 de Dezembro de 2005, Evora.
3. Bolund P, Hunhammar S, (1999). Ecosystem services in urban areas. In *Ecological Economics* 29, 293–301.
4. Douglas, I., (1983) *The urban environment*. Edward Arnold, London.
5. Givoni, B., (1991) *Impact of Planted Areas on Urban Environmental Quality: a review*. *Atmospheric Environment Part B. Urban Atmosphere* 5(3), 289-299.
6. Oke, T., (1987) *Boundary layer climates*. Routledge, Second Edition, London & New York.
7. Melo, O., (2000) *Ambiente urbano e espaços verdes: uma perspectiva geográfica sobre a cidade do Porto*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Porto.
8. Freire, R., (2005) *Los espacios verdes urbanos en A Coruña*. In Instituto Universitario de Estudios e Desenvolvemento de Galicia (ed.) *Documentos de traballo de xeografía*, Universidad de Santiago de Compostela N°17, 7-54.
9. Tyrväinen, L., (1996). The amenity value of the urban forest: an application of the hedonic pricing method. In *Landscape and Urban Planning*, 37, 211-222.

