



Congreso Nacional del Medio Ambiente
Cumbre del Desarrollo Sostenible

COMUNICACIÓN TÉCNICA

“Verde Urbano” y calidad ambiental: claves para una intervención más sostenible en el espacio urbano

Autor: Rocío Pérez Campaña

Institución: Área urbanismo y ordenación del Territorio. Universidad de Granada
E-mail: rociopc@ugr.es

Otros autores: Rubén Talavera García (Área Urbanismo y Ordenación del Territorio, Universidad de Granada)



RESUMEN:

Con frecuencia, los espacios libres de las ciudades son diseñados más como vacíos edificatorios (necesarios, aunque también impuestos por las propias normativas de planeamiento) que como redes dentro del tejido urbano y fuera de él, es decir, como auténticos sistemas concebidos como un todo comunicado y continuo (Salvador Palomo, 2003). Esta carencia es todavía más problemática para el caso concreto de los espacios verdes, que deberían además concebirse desde el convencimiento de que los procesos naturales y humanos en la ciudad están inseparablemente unidos (Hough, 1995). La falta de criterios concretos de calidad ambiental asociados a la planificación de espacios verdes, dificulta la expresión funcional de los múltiples beneficios de la naturaleza en la ciudad (Low et al, 2005). En numerosas ocasiones, se trata de externalidades no siempre consideradas, pero que pueden contribuir efectivamente a la sostenibilidad (Chiesura, 2004) y a la calidad de vida en las ciudades (Gómez-Lopera, 2005). En esta línea el presente trabajo propone una clasificación de los espacios verdes de las ciudades, que refleje de forma más efectiva su funcionalidad en atención al diseño de los mismos, fundamentalmente en relación a la presencia y estado de la vegetación. Para ello, mediante el empleo de un SIG, se analizarán diferentes tipologías de espacio público, permitiendo identificar los diseños más adecuados que contribuyen a potenciar las funciones de los espacios verdes atendiendo a: -accesibilidad a los mismos -tipología, estado y disposición de la vegetación -conectividad; el diseño en red de los espacios verdes en la ciudad (relaciones con elementos internos de la ciudad) -capacidad de integración en un posible entorno agrícola o natural (relaciones en el borde de la ciudad) Los resultados obtenidos permitirán extraer criterios para la toma de decisiones, desde el interés por hacer de las ciudades espacios más habitables y dar un paso más en el camino hacia la sostenibilidad.



INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA

El “verde urbano”, la vegetación en las ciudades, tiene múltiples beneficios que han sido objeto de reivindicación y estudio a lo largo de la evolución del urbanismo actual, y que se han ido enriqueciendo y concretando por la aportación de investigaciones desde campos de estudio más próximos a la ecología y las ciencias ambientales. La presencia de vegetación en las ciudades se ha asociado así a la calidad ambiental, convirtiéndose en un factor de la calidad de vida (Gómez Lopera, 2005).

En la tradición urbanística, la consideración del verde urbano tuvo importantes referentes como la ciudad jardín y los parques urbanos. En los últimos años, el renovado interés por los beneficios ambientales de los espacios verdes, a través de estudios que intentan demostrarlos, cuantificarlos e incorporarlos a la planificación, coexiste no obstante con la marginalidad con la que son tratados en la práctica. Actualmente, podemos observar en nuestras ciudades la proliferación de parques y jardines no planificados desde su propia lógica, sino como secuelas (impuestas) de otro tipo de intervenciones urbanas. Ello impone, de base, unas limitaciones que aunque podrían ser imaginativamente resueltas, con frecuencia terminan en diseños circunspectos y clónicos. Constituye este hecho, además, la primera puerta a la marginalización del espacio verde y su abandono.

Así pues, aunque a lo largo de la historia los espacios ajardinados en las ciudades han ido sufriendo modificaciones formales, (reflejo del concepto cultural en cada momento asociado a los mismos) el eclecticismo actual en el diseño no siempre responde a coherentes premisas funcionales y estéticas, sino que con frecuencia se tiende a la importación de soluciones no acordes a la demanda urbana.

En este sentido, aunque existen numerosas clasificaciones de los espacios verdes dentro de un contexto más global de espacios públicos urbanos, en el presente artículo se pretende la identificación de unas tipologías que atiendan a la presencia efectiva de vegetación, evaluando además su conectividad en la trama viaria y la accesibilidad de la población desde diferentes puntos de una ciudad a los espacios verdes. Este primer ensayo metodológico se ha realizado sobre el núcleo de Linares¹ como laboratorio de estudio de la metodología propuesta.

Se trata pues, en definitiva de, partiendo del reconocimiento de la multiplicidad de funciones de los espacios verdes en la ciudad, profundizar en las tipologías de diseño, conectividad y accesibilidad más apropiadas para su potenciación.

Para ello, la metodología planteada partirá del reconocimiento de los espacios verdes de Linares y el arbolado existente en los mismos y en la trama urbana. Una vez localizados, se planteará el análisis de su “conectividad visual”, como método para evaluar la presencia “perceptual” de vegetación en toda la ciudad, para finalmente determinar la accesibilidad existente a los principales espacios vegetados de la misma.

¹ En el contexto de los trabajos realizados para la elaboración del Diagnóstico para el Plan de Movilidad de dicha localidad, se habían hecho algunos análisis sobre el verde urbano de la misma, que han servido como base para una investigación posterior más extensa y que ha dado lugar a la metodología aquí ensayada.

1. LAS FUNCIONES DEL VERDE URBANO

La ciudad jardín y el parque urbano, constituyen los dos modelos básicos desarrollados a finales del s. XVIII y durante el s. XIX en cuanto a la relación de la ciudad con el espacio libre (parques, jardines, contacto con el entorno rural/agrícola...) En definitiva, pretendían mejorar las condiciones de vida de la población, mediante la construcción de un entorno apropiado (Roig, 1997). Aunque será sobre todo a partir del siglo XX cuando empiezan a considerarse los beneficios de las áreas naturales en la ciudad, ya Cerdà proponía su famoso par *urbanizar-rurizar* (Soria y Puig, 1996) que suponía la superación de la dicotomía campo-ciudad hacia la búsqueda de un equilibrio. Nace, en relación a esta misma filosofía, el *Park Mouvement* en Estados Unidos, proponiendo los sistemas de parques para las vertiginosamente emergentes áreas metropolitanas del novecientos (Gómez Ordóñez, 2004). También, como señalábamos al inicio de este apartado, la ciudad jardín de Howard, constituye un proyecto de reunión (Roch Peña, 1998) de los mundos rural (agrícola) y urbano.

No obstante, ya antes, encontramos en la historia del paisajismo ejemplos de parques y jardines diseñados a conciencia para potenciar determinadas funciones: cultivo de ornamentales con frutos comestibles, sombreados... desde los propios orígenes de los jardines egipcios y mesopotámicos.

Aunque de forma más o menos explícita se han señalado ya algunas de las funciones del verde urbano, hemos recogido a modo de síntesis en la siguiente tabla una recopilación de las mismas:

Tabla 1. Funciones del verde urbano.

FUNCIONES	COMENTARIOS
Funciones de encuentro social/personal	Es una de las funciones principales del espacio verde como espacio público.
Regulación de la temperatura	Existen estudios que demuestran el efecto regulador de la vegetación (Gómez Lopera, 2005), disminuyendo los efectos de la "isla de calor" provocada sobre todo por las emisiones de los vehículos a motor.
Regulación de la humedad	Las masas vegetales aumentan la humedad ambiental. Relación con el punto anterior.
Producción de O ₂	Contribuye a la renovación de aire en capas bajas, contrarrestando la producción de dióxido de carbono emitido por los vehículos.
Absorción de CO ₂	"
Filtro de radiaciones	Reflejan y absorben radiaciones que pueden ser nocivas para la salud humana.
Absorción de polvo y contaminantes	El metabolismo de las plantas permite la degradación de sustancias contaminantes atmosféricas, que son absorbidas por la superficie foliar.

Amortiguación del ruido	Aunque se necesitan grandes densidades de vegetación para que este efecto sea notable, en determinados casos podrían acompañar a pantallas acústicas y/o materiales absorbentes.
Protección del viento	La vegetación, en el marco de un buen diseño y gestión, puede disminuir el riesgo derivado de vientos fuertes en zonas puntuales de la ciudad, que podrían entrañar riesgos para los viandantes y para el tráfico motorizado.
Protección solar	Sombreado de zonas: proximidades de cebreados, recorridos peatonales o motorizados, entradas a edificios públicos...
Reservorio de biodiversidad	Pueden contrarrestar la pérdida de biodiversidad constituyendo refugio y alimento sobre todo para especies de aves.

Estructuración del espacio urbano	La utilización de elementos blandos vegetales (vallados, setos...) puede ayudar en la señalización, delimitación de espacios, de carriles... sin necesidad de recurrir a elementos constructivos, cuando no son realmente necesarios.
Elementos de conexión intraurbana	Constituyen elementos de referencia en los recorridos urbanos, acompañando a los diferentes flujos de movilidad.

Fte- Sobre las funciones, Hough (1995); Ballester-Olmos & Morata Carrasco (2001); Low, Gleeson, Green & Radović (2005); Gómez Lopera (2005); Ros Orta (2007).
Relación con la movilidad, elaboración propia

Estas funciones tendrán además un reflejo en las motivaciones de la población para acudir a los espacios verdes. En la siguiente figura se recogen las motivaciones principales para el desplazamiento a parques y jardines:

Figura 1. Motivaciones principales para el desplazamiento a parques y jardines.

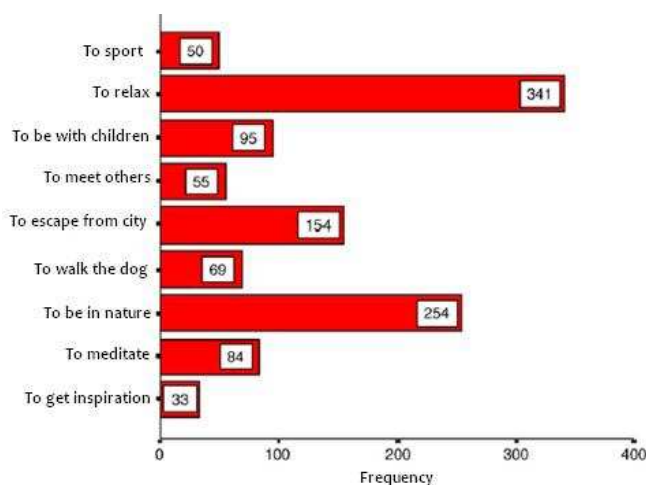


Fig. 2. Motive for nature: frequency distribution

Fte- The role of urban parks for the sustainable city. Chiesura (2004)

En definitiva, el sistema de espacios verdes en ciudad y su planificación interaccionan con el sistema de microclima urbano y con aspectos psicológicos ambientales, de gran importancia para el habitante (Gómez Lopera, 2005). Parece obvio, que un diseño urbano agradable, potenciado por la presencia de vegetación (con una planificación también adecuada), podría aumentar las “intenciones peatonales” de su población y conllevar, por ejemplo, un menor uso del vehículo privado, mejorando al mismo tiempo la calidad del aire y en general, la calidad ambiental en el entorno urbano.

La consideración de todas estas funciones, debiera ser argumento suficiente para constituir el verde urbano en objetivo de planificación en sí y no siempre residual, sobre los vacíos urbanos sobrantes de otros procesos. Esto ocurre con frecuencia, tal y como podemos observar en nuestros pueblos y ciudades, donde proliferan los parques sobre los aparcamientos soterrados, añadidos de forma colateral y mal llamados e incluidos erróneamente en las estadísticas del espacio verde por habitante. Esta medida suele referirse a m²/ habitante. Sin embargo se incluyen en este indicador superficies correspondientes a tipologías y/o zonas en la realidad no vegetadas, con lo que deberían establecerse mediciones más concretas que reflejaran con mayor fidelidad la presencia efectiva de vegetación, y por lo tanto, (al menos de forma indirecta), la existencia de las funciones antes recogidas.

Es por ello que en el siguiente apartado, se hacen algunas consideraciones sobre las principales tipologías de espacios arbolados en la ciudad de Linares.



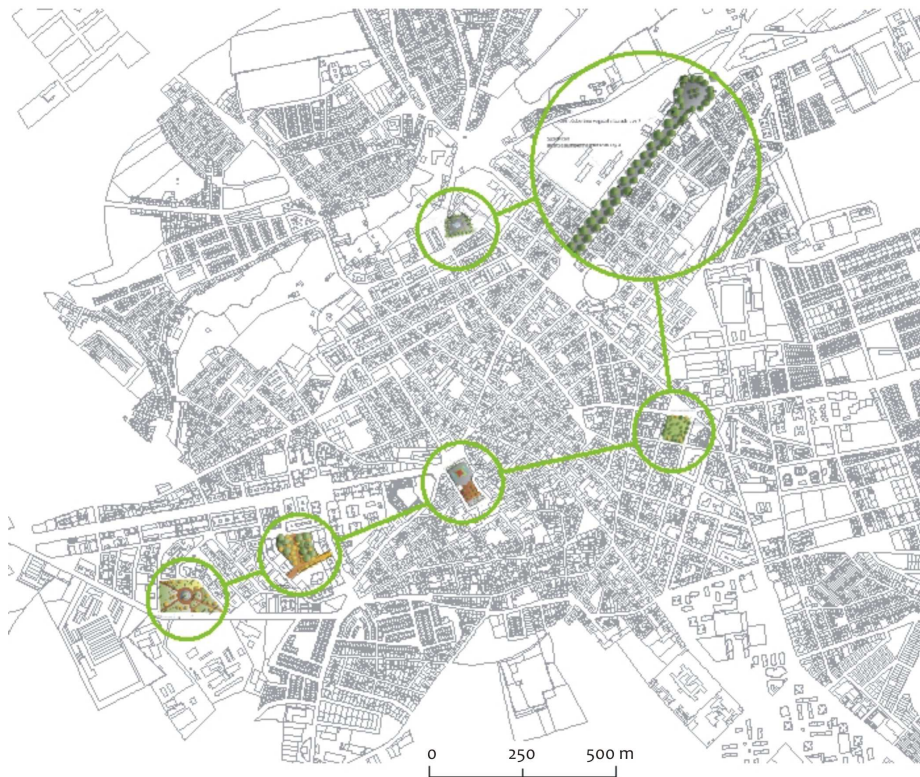
2. TIPOLOGÍAS DE PARQUES Y JARDINES

La mayoría de las clasificaciones funcionales de parques y jardines, hacen referencia a tamaños de servidumbre relativos, localización espacial dentro de la ciudad... pero no a la presencia efectiva de vegetación como indicador del grado de verde urbano de las mismas. No obstante, la importancia del verde urbano no se limita exclusivamente a la existencia de parques y jardines de forma aislada, sino que el espacio público en otras zonas y también a nivel de calles, puede convertirse en receptor de muchos de esos beneficios, además de cumplir con una función articuladora a todos los niveles. Así pues, podemos encontrar parques periurbanos, centrales, urbanos, de distrito, de barrio, vecinales, espacios ajardinados, plazas ajardinadas, espacios entre bloques, jardines anejos a monumentos, jardines de acompañamiento inmobiliario, jardines de acompañamiento viario, bulevares, calles y plazas peatonales... (Ballester-Olmos & Morata Carrasco, 2001)

En el caso de Linares, el municipio cuenta con una notable presencia de parques y jardines (siendo de hecho uno de los aspectos mejor valorados en la diagnosis cualitativa de la Agenda 21 de la ciudad) pero son varias las amenazas al verde urbano, relacionadas principalmente con diseños que pueden no cumplir las expectativas y demandas sociales y el hecho de ser considerada la vegetación en ocasiones como mero mobiliario urbano. Esta consideración suele acompañar al verde desde su planificación, como ya se ha comentado con anterioridad, pasando por todas sus etapas de mantenimiento y gestión. No es difícil pues, encontrar individuos (que no elementos urbanos) colocados en zonas y/o en condiciones en los que difícilmente podrán desarrollarse de forma normal y por lo tanto, ayudar al mantenimiento de las funciones que puede desempeñar. Sin embargo, en esta investigación, todavía en una fase inicial, no se concretarán estos aspectos de calidad referidos al estado de la vegetación, sino que nos basaremos en la distribución de cobertura vegetal y superficies duras o impermeabilizadas, como indicadores relativos que nos permitirán establecer varias categorías de espacio verde.

En la tabla siguiente aparecen recogidas las mediciones realizadas sobre 6 espacios de Linares, que se han tomado como espacios-tipo para establecer una clasificación de I a VI, de menor a mayor cobertura vegetal y considerando también las superficies impermeabilizadas. Estos espacios están localizados en el Mapa 1.

Mapa 1. Localización de los espacios verdes-tipo.



Fte- Elaboración propia.

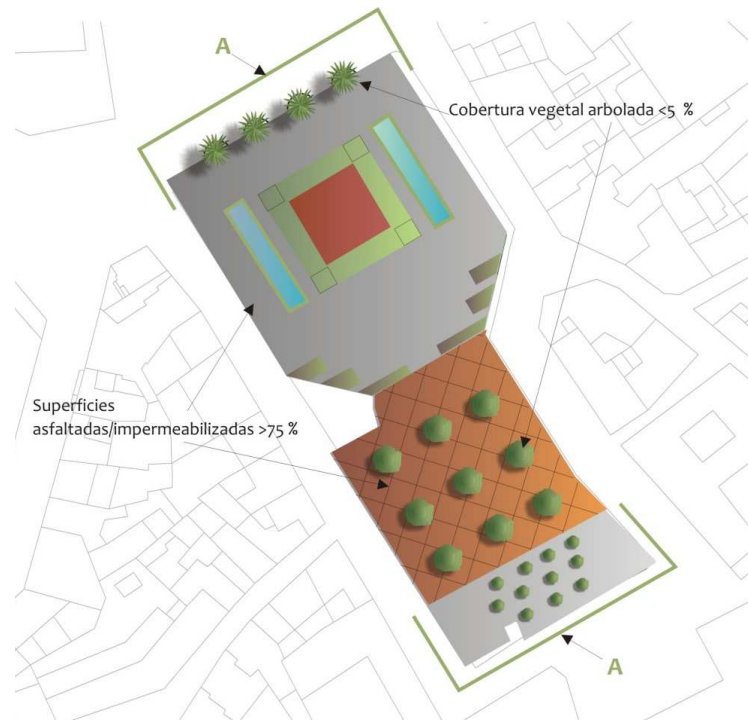
Tabla 2. Espacios verdes-tipo. Mediciones

TIPOLOGÍA	% SUPERFICIE COBERTURA VEGETAL	% SUPERFICIE DURA/IMPERMEABILIZADA	ESPACIO VERDE-TIPO	SUPERFICIE TOTAL	SUPERFICIE COBERTURA VEGETAL	COMENTARIOS
I	< 10%	>75%	Plaza del Ayuntamiento	5.628,23 m ²	200,46 m ²	Diseño realizado sobre aparcamiento público
II	10-25%	25-50%	Plaza de San Agustín	3.823,43 m ²	373,75 m ²	Diseño realizado sobre aparcamiento público
III	10-25%	<10%	Félix Rodríguez de la Fuente	12.270,12 m ²	2.480,20 m ²	Alto porcentaje de superficie con cespitosas. Grado de cobertura vegetal escaso en relación al tamaño total del parque.
IV	25-50%	<10%	Plaza de Colón	4.191,30 m ²	1.910,43 m ²	Arbolado de gran tamaño, con superficie mínima impermeabilizada.
V	50-75%	50-75%	Blas Infante	8.919,81 m ²	5.454,50 m ²	Abundante arbolado de tamaño grande-medio
VI	50-75%	<10%	Paseo de la Virgen de Linarejos	24.050,60 m ²	10.120,26 m ²	Diseño tipo boulevard. Arbolado de gran porte en alcorques.

Fte- Elaboración propia.

Aunque se han realizado más mediciones sobre otros espacios ajardinados (concretamente sobre todos los considerados en el análisis de accesibilidad), los porcentajes relativos de cobertura arbolada y superficies duras se pueden incluir dentro de las tipologías I-VI establecidas.

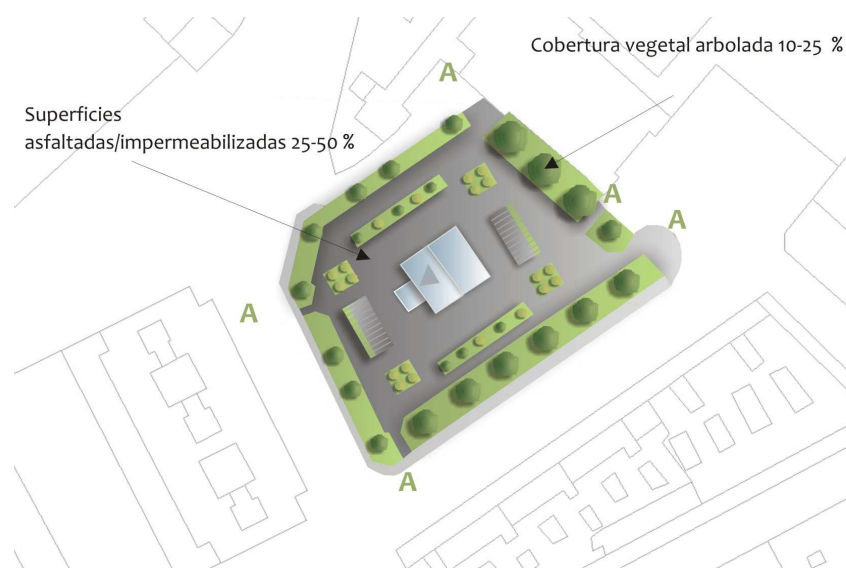
Figura 2. Ejemplo tipología I (sin escala)



Fte- Elaboración propia.

Esta tipología de diseño no ha sido considerada en el análisis de accesibilidad, ya que presenta un escaso arbolado, considerándose básicamente una plaza dura, construida además sobre un aparcamiento público, lo que, en principio, limita en gran medida las posibilidades de incluir más vegetación y/o de mayor porte.

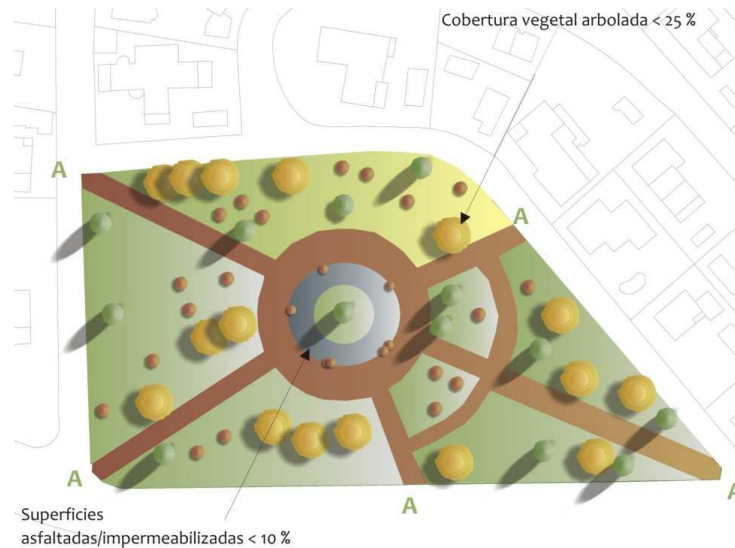
Figura 3. Ejemplo tipología II (sin escala)



Fte- Elaboración propia.

Aunque este parque también está ubicado sobre un aparcamiento, la solución de diseño ha partido de una ligera sobreelevación de todo el parque, de forma que ha permitido la implantación de vegetación arbolada de porte mediano, sobreelevada a la vez dentro de los alcorques.

Figura 4. Ejemplo tipología III (sin escala)



Fte- Elaboración propia.

En esta tipología, con una superficie dura mínima, el grado de cobertura sin embargo es escaso respecto a la superficie total, ya que existen amplias zonas de cespitosas, resultando un diseño muy diáfano.

Figura 5. Ejemplo tipología IV (sin escala)



Fte- Elaboración propia.

Similar al anterior, pero con un mayor grado de cobertura vegetal, tratándose en su mayoría de árboles maduros.

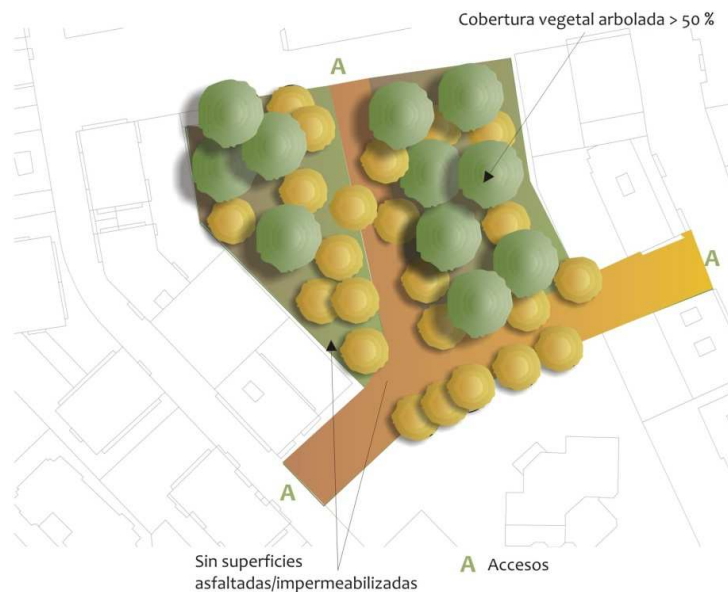
Figura 6. Ejemplo tipología V (sin escala)



Fte- Elaboración propia.

Esta tipología en boulevard, cuenta con una gran cantidad de árboles maduros proporcionando una elevada cobertura al espacio en su totalidad. Así, aunque el suelo presenta solería en todo el espacio, los arriates laterales han permitido el desarrollo de vegetación de gran porte, convirtiéndose por tanto en una avenida arbolada.

Figura 7. Ejemplo tipología VI (sin escala)



Fte- Elaboración propia.



Esta tipología responde a espacios sin ningún tipo de elemento de solería, con caminos definidos en tierra y vegetación densa de porte mediano-grande. Desde el punto de vista desde el que se está analizando el verde urbano en esta comunicación, esta sería la tipología idónea, aunque obviamente, no siempre es posible por condicionantes de diseño y urbanos que imponen soluciones intermedias.

Tal y como hemos podido comprobar en este apartado, es posible establecer una tipología de espacios más atenta a la presencia de vegetación, pudiéndose analizar soluciones variadas para salvar determinadas limitaciones, como por ejemplo, la localización de espacios ajardinados sobre aparcamientos (caso de las tipologías I y II).

Puesto que en esta comunicación sólo se han incluido los avances desarrollados en lo que pretende ser una investigación más en profundidad, sería ideal en relación a la tipología, incidir en las cuestiones de diseño mediante análisis morfológicos del propio espacio y del entorno urbano en el que se localizan (cuestiones que se incluirían también en el análisis de accesibilidad). De esta manera las tipologías anteriores podrían ser de alguna forma matizadas y concretadas hacia una clasificación más transversal.

3. CONECTIVIDAD VISUAL DE LOS ESPACIOS VERDES: EL DISEÑO EN RED

La localización aislada de los espacios verdes limita en gran medida la homogeneización de sus beneficios para el conjunto de la ciudad. Es por ello que, al menos en la teoría, se pretende siempre la configuración en red, de espacios libres en general, de espacios verdes en particular. Al hablar de diseño en red, podemos hablar por lo tanto de arcos y nodos, entendidos los nodos como los parques y jardines, y los arcos como los trayectos (calles) a recorrer entre los nodos. Así pues, además de una localización estratégica de los espacios verdes, también resultan fundamentales los elementos que actúan como ligazón entre ellos, es decir, los elementos presentes a nivel de calles y que permiten hablar de cierta continuidad, bien física, bien referencial, entre los diferentes espacios verdes.

Se trata por tanto de la búsqueda de una relación equilibrada de llenos y vacíos (en cuanto al verde se refiere), pero no como meros paquetes urbanizados o no urbanizados, sino como zonas funcionales y conectadas, no aisladas e independientes.

Hemos de aclarar en este punto, que la conectividad², es una medición frecuentemente utilizada en paisajes y que suele asociarse al estado de transmisión de los flujos ecológicos, más concretamente a la fauna. No obstante, la ecología del paisaje permite también analizar la conectividad de diferentes teselas, por ejemplo determinadas manchas de una cobertura natural o agrícola en el paisaje (meter referencia conectividad del paisaje) Menos frecuente, es la realización de este tipo de análisis en entornos urbanos, en los que de base, vamos a encontrar necesariamente un gran número de barreras que impiden la conexión de los espacios verdes urbanos, que constituyen la *matriz vegetada urbana* (Elorrieta y Perlado, 2007). Lo que se pretende en este apartado, es realizar una aproximación a la conectividad de la vegetación, en este caso visual, que percibe un ciudadano mediante el análisis de intervisibilidad del arbolado existente.

En otros apartados se hacía alusión a la importancia de la presencia de vegetación en cuanto al efecto en el estado anímico de la población. Es por ello que se ha considerado interesante también realizar este cálculo de la intervisibilidad del arbolado en las calles, lo que permite localizar aquellos tramos en los que visualmente se pueden realizar largos recorridos existiendo en ellos siempre presente un elemento vegetal (Figura 8). Ello no sólo es interesante desde el punto de vista del observador viandante, sino que puede convertirse también en referencia para la biodiversidad urbana. La intervisibilidad permite pues valorar el “acompañamiento” de la vegetación a lo largo de la calle identificando además determinadas zonas desde las que no sería posible visualizar ningún elemento vegetal (y en las que por lo tanto, no serían tan patentes todos los beneficios asociados a los mismos)

Figura 8. Esquema de intervisibilidad arbolado



Fte- Elaboración propia.

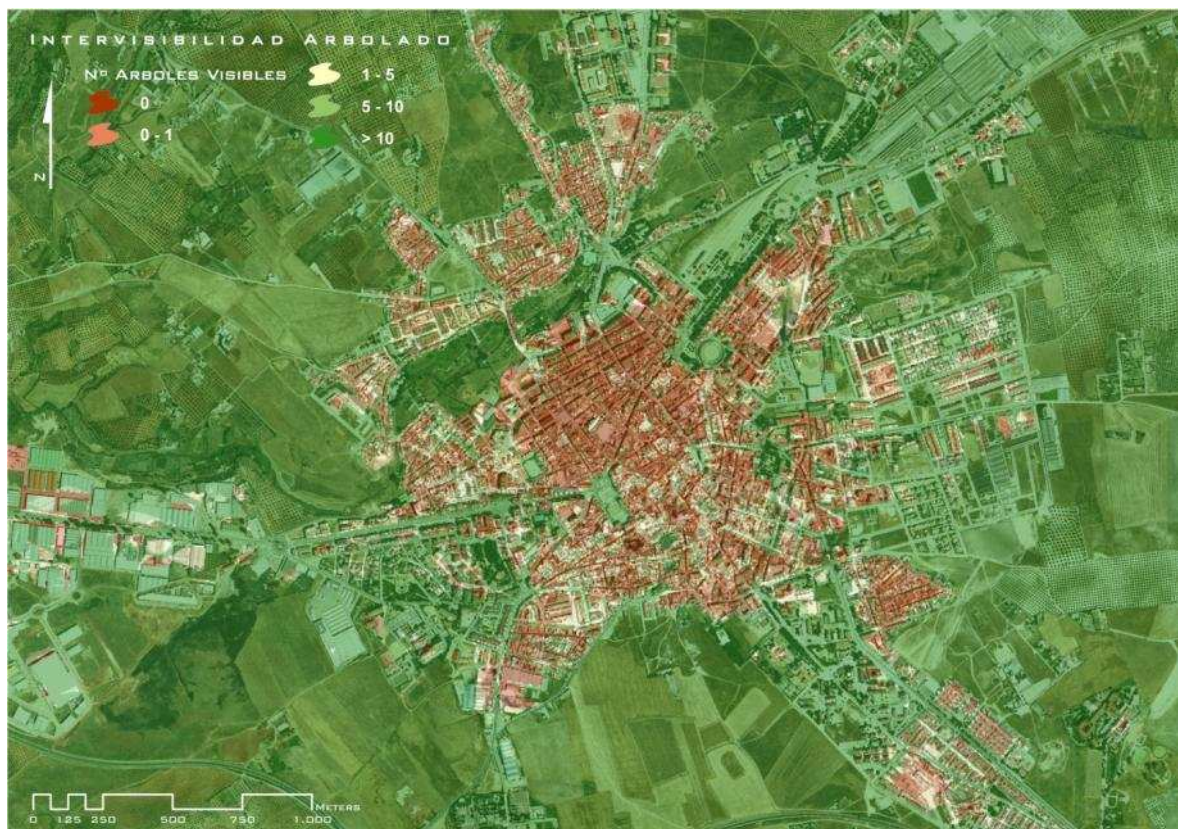
² La conectividad hace referencia al grado en el que el paisaje facilita o impide los flujos ecológicos (McGarigal y Marks, 1995) o como señala Forman (1995), la “resistencia del paisaje” a dichos flujos.

Metodología:

En el cálculo de la intervisibilidad de arbolado es necesario como paso previo y fundamental la información referente al arbolado presente, en este caso ha sido facilitado por el ayuntamiento del municipio y a través de un inventario recogido en el diagnóstico de la Agenda 21 de Linares. Esta información junto con la altura de los edificios se procesa en la herramienta Viewshed presente en el módulo Spatial Analyst de ArcGIS, obteniendo de esta forma la cantidad de árboles que se divisan a lo largo del viario de todo el municipio de Linares en formato ráster de 5 m por 5 m de pixel.

Analizando los resultados obtenidos (Mapa 2), se puede percibir como existe una carencia de continuidad visual en la parte central del municipio fruto de la baja presencia de arbolado, mientras que en la parte más periférica este valor aumenta como consecuencia de la existencia de vías de mayor sección que permiten la inserción de arbolado a lo largo de las mismas.

Mapa 2. Mapa de intervisibilidad de arbolado



Fte- Elaboración propia

Tabla 3. Minimum standards for urban green spaces

Functional level	Maximum distance from home (m)	Minimum surface (ha)
Residential green	150	
Neighbourhood green	400	1
Quarter green	800	10 (park: 5 ha)
District green	1600	30 (park: 10 ha)
City green	3200	60

Fte- (Van Herzele, A.; Wiedemann, T. 2003)

4. ACCESIBILIDAD A ZONAS VERDES

La localización de las zonas verdes en las ciudades debe satisfacer la demanda de la población de estas áreas de esparcimiento.

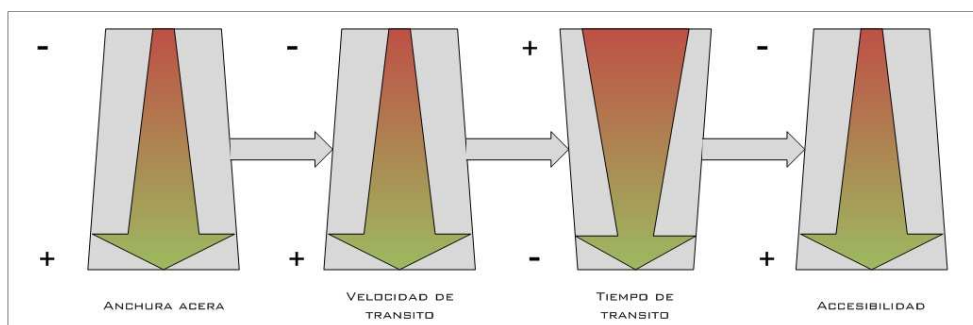
El análisis de la accesibilidad a zonas verdes ha sido objeto de varios estudios publicados desde el interés en que, además de la existencia de zonas verdes de calidad, estas estén accesibles a la población, distinguiendo si estas zonas verdes son de acceso público o si por lo contrario son de ámbito privado, puesto que cabe la posibilidad de que pueda haber un crecimiento de los espacios verdes a nivel municipal pero este incremento sea en el ámbito comunitario o residencial (Barbosa, O. et al, 2007)

Por otra parte el tiempo de acceso a estos espacios de esparcimiento debe ser adecuado. Este tiempo puede ser variable según el tipo de espacio verde del que se trate (Tabla 3), por otra parte la Agencia Europea de Medio Ambiente estableció como recomendación que el acceso a espacios verdes debe ser menor de 15 minutos caminando (Stanners and Bourdeau, 1995). No obstante es necesario tener presente que este tiempo de acceso no depende exclusivamente de la localización de las zonas verdes dentro del ámbito municipal sino también de las calles por las cuales se accede a las mismas. Cuestiones como la anchura de las aceras, el pavimento o el estado en el que se encuentra el mismo, son algunos de los factores que influyen en la accesibilidad. (Muncharaz Pou, M.)

Metodología:

Para el estudio de la accesibilidad a zonas verdes se ha optado por realizar un análisis de redes utilizando para ello la herramienta Network Analyst presente en ArcGIS. Este análisis exige la construcción previa de una red a la que se le debe asignar una serie de atributos en función de las necesidades específicas. Al tratarse de un estudio relativo a la movilidad peatonal se ha construido una red simplificada a partir del viario y se han asignado los atributos referentes a anchuras de aceras, longitudes del tramo y velocidad peatonal en dicho tramo, este último atributo viene determinado por la velocidad media de un individuo caminando (Reneland, 2003) y modificado en función de la anchura de las aceras, por lo que a menor anchura de acera la velocidad de tránsito disminuirá (Figura 9).

Figura 9. Relación anchura de acera y tiempo de acceso



Fte- Elaboración propia.

Este dato junto con la longitud del tramo de vía, va a permitir establecer el tiempo que se requiere para recorrer dicho tramo, dato que se empleará como atributo fundamental en el análisis de accesibilidad.

Una vez construida y caracterizada la parte básica de la red, se establecen los puntos de destino, en este caso las zonas verdes, a las cuales los habitantes de Linares van a acceder caminando desde sus viviendas (Figura 10). No obstante las zonas verdes utilizadas para este análisis no son todas las que en los planes vienen descritas como tal, ya que únicamente se han considerado aquellas incluidas en las tipologías III, IV, V y VI establecidas anteriormente.

Terminada la red y establecidos los puntos de origen y destino se puede ejecutar la herramienta Network Analyst configurando la salida en varios intervalos temporales de acceso que abarquen la totalidad del municipio. De estos intervalos se fijan dos como básicos, el intervalo de 5 minutos y el de 15 minutos puesto que representan el óptimo y máximo aceptable respectivamente.

Los resultados obtenidos (Mapa 3) muestran como la zona central del municipio, donde se encuentra el Ayuntamiento entre otras centralidades administrativas y comerciales tiene tiempos de accesos que se sitúan en el límite de acceso recomendable citado anteriormente, hecho que se repite en la zona este correspondiente a viviendas unifamiliares.

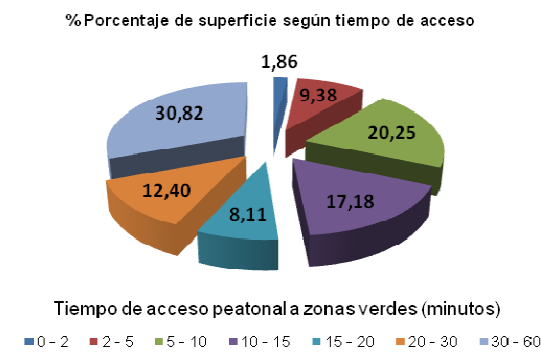
En líneas generales el municipio de Linares presenta una accesibilidad a zonas verdes entre 5 y 15 minutos, no obstante tal y como

Figura 10. Detalle red accesibilidad zonas verdes



Fte- Elaboración propia.

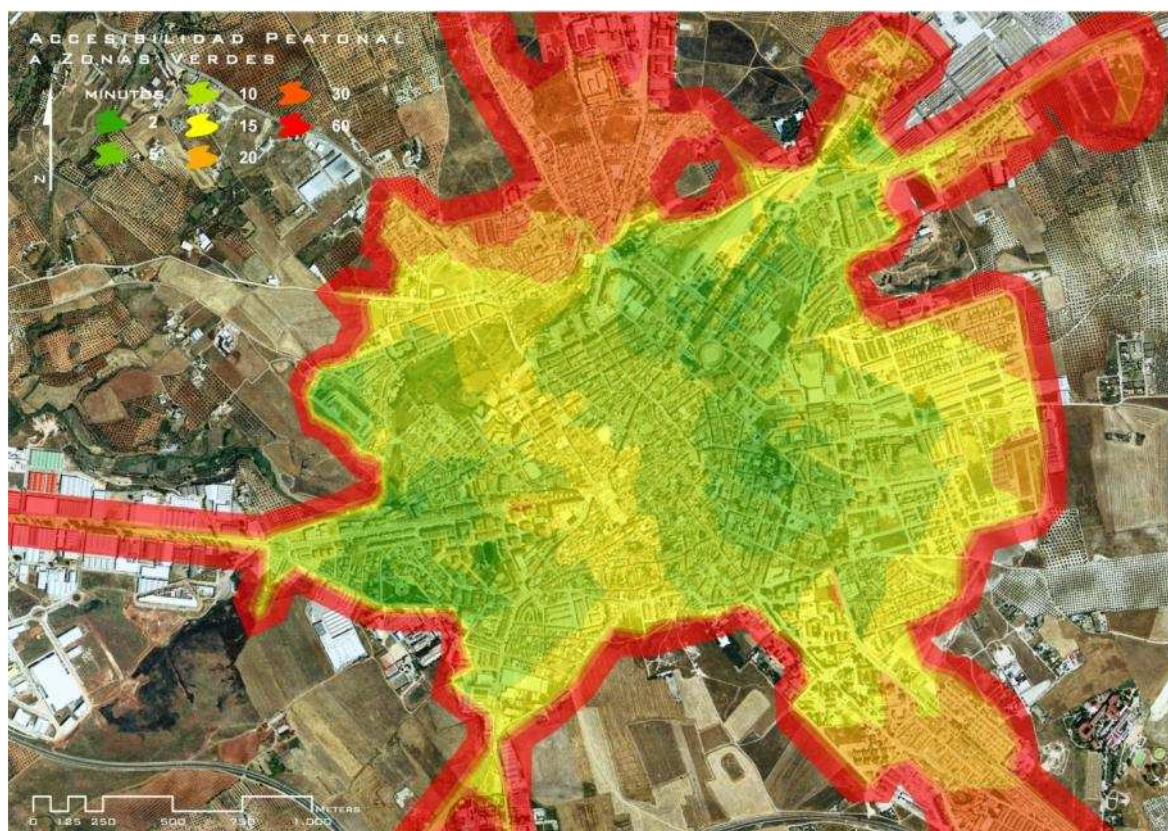
Figura 11. Superficie según tiempo de acceso peatonal



Fte- Elaboración propia.

se aprecia en el mapa, aparecen una serie de deficiencias en la accesibilidad debido a la no presencia de zonas verdes en las zonas norte y sur, esto hace que aparezcan un porcentaje elevado de superficie con valores de acceso mayor a los 15 minutos que hace referencia la Agencia Europea de Medio Ambiente.

Mapa 3. Mapa de Accesibilidad Peatonal a Zonas Verdes



Fte- Elaboración propia.

5. CONCLUSIONES

A la vista del estudio realizado, y considerando que se trata aún de una fase inicial de la investigación, se han podido establecer sin embargo las bases para una aproximación más funcional al verde urbano, no como mero elemento presente en la ciudad, sino como fuente de beneficios para la misma.

Mediante este trabajo y las búsquedas bibliográficas asociadas, hemos podido comprobar, que no existe un consenso en cuanto a la definición de espacio verde. El concepto de espacio verde, raramente refleja la calidad de dicho espacio en cuanto a su funcionalidad y beneficios asociados para la ciudad. Dichas funciones y beneficios, deberían ser un valor en sí mismo y por lo tanto, no considerar el espacio verde supeditado (como ocurre con frecuencia) a otras intervenciones en el ámbito urbano.



De ahí la importancia de establecer tipologías, en atención al grado de cobertura vegetal, lo que permite evaluar diseños más o menos “verdes” y posibles soluciones ante un determinado condicionante (como ha sido el ejemplo de los aparcamientos subterráneos). Estas tipologías así establecidas, deberían ser integradas con las tipologías funcionales que frecuentemente se utilizan en estudios y planes en cuyo ámbito se encuentra la temática del espacio público y/o espacio verde.

En cuanto a la conectividad visual y la accesibilidad, es importante señalar la fuerte dependencia respecto a determinados procesos y dinámicas urbanas, como por ejemplo los fenómenos asociados a la movilidad (rediseño de viario, aparcamientos, acerado...) algunos de los cuáles son de hecho incluidos dentro del proceso metodológico de determinación de la accesibilidad.

En el caso de la conectividad visual, esta se ha mostrado como una herramienta interesante que supone la aplicación en un campo no frecuente, de herramientas más propias de análisis de paisajes naturales/agrícolas. Así, el acompañamiento del verde urbano, permite la identificación de las conexiones necesarias (al menos desde un punto de vista referencial) para el establecimiento de una auténtica red de espacios verdes. No obstante siempre será necesario considerar la morfología de la trama urbana, puesto que determina la profundidad y apertura del campo de visión.

Como aportación final, la accesibilidad ha permitido evaluar la facilidad relativa de acceso a los espacios verdes, desde la consideración de la localización de éstos y de la morfología de la trama urbana desde el punto de vista peatonal, como forma más sostenible de desplazamiento y más social en cuanto al acceso público al espacio verde. Esta herramienta es muy interesante desde el punto de vista de la planificación, puesto que permite visualizar las carencias de acceso a la red de espacios verdes y por lo tanto sugerir una serie de pautas y soluciones que mejoren dicha situación profundizando en el estudio de las barreras existentes.

6. BIBLIOGRAFÍA

Ballester-Olmos y Anguís J. F., Morata Carrasco, A. (2001); *Normas para la clasificación de los espacios verdes*. Editorial Universidad Politécnica de Valencia.

Barbosa, O., Tratalos, J.A., Armsworth, P.R., Davies, R.G., Fuller, R.A., Johnson, P., Gaston, K.J. (2007) *Who benefits from access to green space? A case study from Sheffield, UK*, Landscape and Urban Planning Volume 83, Issues 2-3, Pages 187-195.

Chiesura A. (2004); *The role of urban parks for the sustainable city*. Landscape and Urban Planning 68, pp. 129-138.

Elorrieta Pérez de Diego. I.; Perlado Hergueta, S. (2007) Libro Verde de Medio Ambiente Urbano. Tomo I. Ministerio de Medio Ambiente

Forman, R.T.T. (1995). “Some general principles of landscape and regional ecology”. Landscape Ecology, vol. 10, nº 3, pp. 133-142.



Gómez Lopera, F. (2005); *Las zonas verdes como factor de calidad de vida en las ciudades*. Ciudad y Territorio, Estudios Territoriales, XXXVII (144). pp 417-436.

Gómez Ordóñez, J.L. (2002). La planificación territorial. De qué tiempo, de qué lugar y de qué problemas hablamos. Ingeniería y Territorio. Revista del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 60, pp. 86-91.

Hough, M. (1998) *Naturaleza y ciudad: planificación urbana y procesos ecológicos*. Barcelona. Gustavo Gili.

Low, N., Gleeson, B., Green, R., Radović, D. (2005); *The Green City. Sustainable homes, Sustainable suburbs*. UNSW Press.

McGarigal, K., and B. J. Marks. 1995. FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. PNW-351

Muncharaz Pou, M. (2006) *Los suelos del paisaje: pavimentos accesibles en jardinería urbana. Bricojardinería & paisajismo*: Revista profesional de distribución en horticultura ornamental y jardinería Nº 142, pags. 10-19

Reneland, M. (2003). *A GIS-Method to Calculate Accessibility by Car, Bus, Cycle and Foot*. En L. S. BREBBIA, *Urban Transport IX: Urban Transport and the Environment in the 21st Century* (págs. 425 - 437). WIT Press.

Roch Peña, F. (1998). "Mirando hacia atrás: la ciudad jardín cien años después". Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales, 116, pp. 449-472

Roig, J. (1997) *Jardines modernos*; arquitectura, arte y paisaje en el siglo XX. Biblioteca Cervantes de Múnich.

Ros Orta, S. (2007); *Planificación y Gestión Integral de Parques y Jardines. Calidad, Sostenibilidad y PRL*. Mundi Prensa. Madrid.

Soria y Puig, A. (1996). Las cinco bases de la teoría general de la urbanización. Editorial Electa. Barcelona. Stanners, D; Bourdeau, P. (1995); *Europe's environment: the Dobris assessment*. Louxembourg; Office for Official Publication of the European Communities; 676 p

Van Herzele, A.; Wiedemann, T. (2003) *A monitoring tool for the provision of accessible and attractive urban green spaces*, Landscape and Urban Planning Volume 63, Issue 2, Pages 109-126