

Territorio y configuración de la  
ciudad

# VEGETACIÓN URBANA

M. Mar Trigo.

# AGENDA 21 MÁLAGA



Ayuntamiento  
de Málaga



El contenido de este informe corresponde a la visión profesional que la autora considera relevante sobre esta materia, no siendo el Ayuntamiento, con carácter general, responsable de las opiniones vertidas en el mismo.

<b>Introducción</b> .....	<b>5</b>
---------------------------	----------

<b>Evolución de los indicadores</b> .....	<b>5</b>
---	----------

m <sup>2</sup> de zona verde útil por habitante .....	5
---	---

Número de árboles por habitante .....	7
---------------------------------------	---

Masa foliar productora de sombra .....	9
--	---

Porcentaje de especies autóctonas de vegetación .....	9
---	---

<b>Datos complementarios</b> .....	<b>10</b>
------------------------------------	-----------

Superficie calificada como verde en el PGOU .....	10
---	----

m <sup>2</sup> de zona verde calificada por habitante horizonte .....	11
---	----

Superficie verde útil .....	12
-----------------------------	----

Proximidad a zonas verdes.....	12
--------------------------------	----

Índice de diversidad vegetal del arbolado urbano .....	13
--	----

## Cumplimiento de los objetivos marcados en la Agenda

### **21 2005.....14**

Superficie de zona verde útil / habitante .....14

Nº de árboles / habitantes.....15

Masa foliar productora de sombra .....15

Porcentaje de especies autóctonas de vegetación .....15

Superficie calificada como verde en el PGOU .....16

m<sup>2</sup> de zona verde calificada por habitante horizonte .....16

Superficie verde útil .....16

Proximidad a zonas verdes.....16

Índice de diversidad vegetal del arbolado urbano .....16

### **Evaluación global y recomendaciones para el 2020.....17**

### **Información consultada .....18**

## Introducción

Con la actualización de la Agenda 21 de 2005, publicada en 2006, se realizó un repaso y diagnóstico de las actuaciones realizadas hasta el momento en materia de urbanismo y sostenibilidad y se adoptaron una serie de medidas de acuerdo a los nuevos compromisos de Aalborg+10 en relación con la sostenibilidad urbana de Málaga, en concreto, y que fueron asumidos por el Ayuntamiento de la Ciudad en diciembre de 2004. El objetivo de estos compromisos era el de regenerar y reutilizar las zonas degradadas y abandonadas, así como evitar el crecimiento urbano desmesurado, logrando densidades urbanas apropiadas y priorizando el desarrollo urbano en zonas ocupadas frente a zonas verdes. Para ello, se establecieron unos objetivos y una serie de indicadores para verificarlos.

Entre los objetivos planteados para Málaga, en el apartado de "zonas verdes", se establecieron los siguientes indicadores:

- m<sup>2</sup> de zona verde útil por habitante.
- Número de árboles por habitante.
- Masa foliar productora de sombra.
- Porcentaje de especies autóctonas de vegetación.

Como datos complementarios se tomarían en cuenta los siguientes valores:

- Superficie calificada como verde en el PGOU.
- m<sup>2</sup> de zona verde calificada por habitante horizonte.
- Superficie verde útil.

## Evolución de los indicadores

A continuación se analiza la evolución de los indicadores propuestos. Los datos utilizados son los publicados por el Observatorio de Medioambiente de Málaga y los derivados de trabajos realizados sobre el arbolado urbano de la ciudad de Málaga.

### m<sup>2</sup> de zona verde útil por habitante

A lo largo del período 2005-2012, la superficie verde útil total de la ciudad de Málaga, ha evolucionado positivamente y de manera progresiva, mostrando un aumento continuo a lo largo del periodo considerado.

En el año 2004, que fue el último año cuyos datos se incluyeron en la Agenda 21 de 2005, la superficie verde útil/habitante estaba situada en 5,10m<sup>2</sup>/habitante, proponiéndose como meta el llegar a los 6m<sup>2</sup> en 2008, con un óptimo que se estableció en los 10m<sup>2</sup> (la O.M.S. recomienda entre 10 y 15 m<sup>2</sup> por habitante).

Una vez recopilados los datos pertinentes, se ha observado que este indicador ha presentado desde entonces una continua tendencia al alza, situándose en 6,33m<sup>2</sup>/habitante en el año 2008, y en 6,99m<sup>2</sup>/habitante en el año 2012, en lo que al conjunto de la ciudad se refiere. No obstante, estos valores se encuentra aún lejos de alcanzar el óptimo propuesto de 10m<sup>2</sup>/habitante (Figura 1).

Esta evolución no ha sido homogénea en todas las áreas de la ciudad. Algunos distritos

han mostrado un incremento muy superior a otros, probablemente debido a las características urbanísticas de las diferentes áreas y sus diferentes posibilidades de ampliar su superficie verde. Según datos de 2012, hay distritos que superan ampliamente el valor óptimo: Campanillas (25,19), Teatinos (13,19), Centro (13,41), Guadalhorce (11,87), Pedrizas (11,16), y Churriana (10,65). Mientras tanto, otras se quedan muy por debajo de este valor, incluso de la meta propuesta para el 2008: Prolongación (1,87), Rosaleda (1,90), Puerto de la Torre (2,61), Bahía de Málaga (4,73), Litoral Este (5,26), y, en el caso de Litoral Oeste (9,55), se aproxima considerablemente.

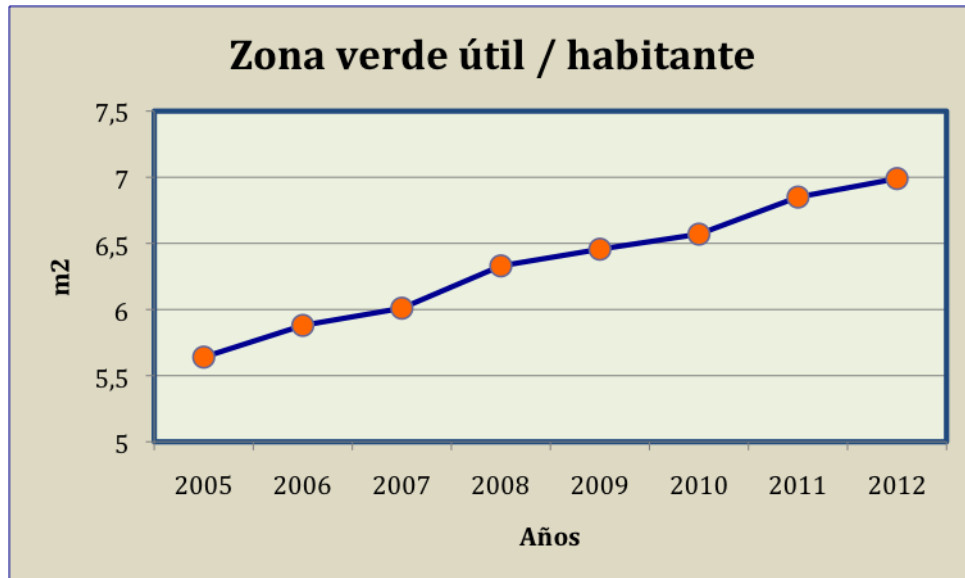


Figura 1. Evolución de la superficie verde útil (m<sup>2</sup>/habitante) a lo largo del periodo 2005-2012.

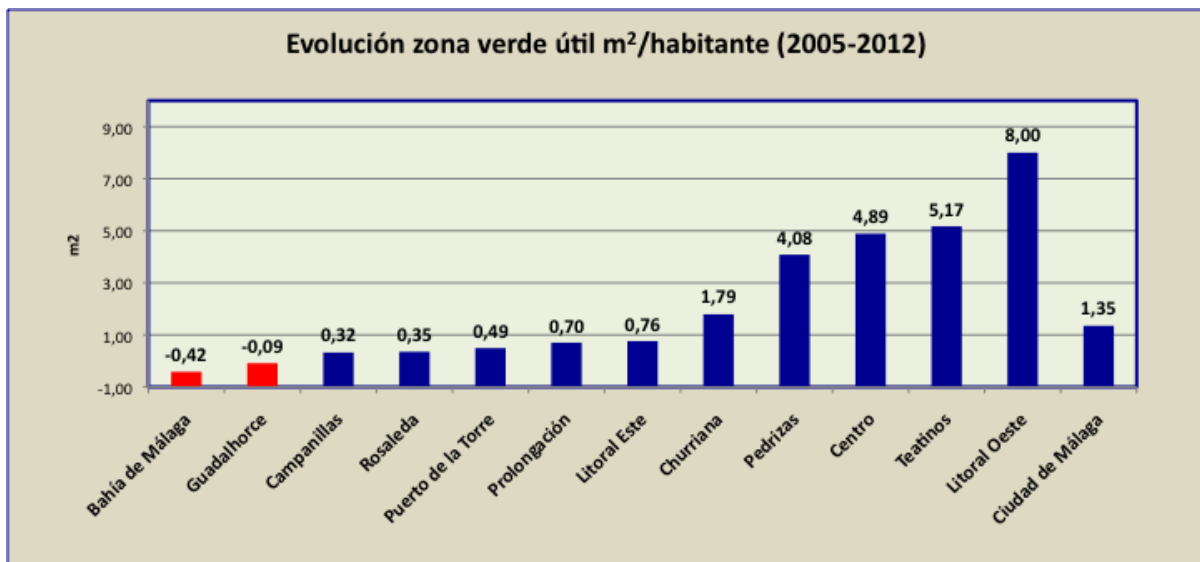


Figura 2. Evolución (incremento/decremento) de la superficie de zona verde (m<sup>2</sup>/habitante) durante el período 2005-2012 (en rojo, valores negativos).

Otro punto a destacar es que dos de las áreas estudiadas, concretamente Bahía de Málaga y Guadalhorce han presentado una tendencia negativa de este indicador, situándose la diferencia entre los años 2005 y 2012 en -0,42m<sup>2</sup>/habitante en el caso de Bahía de Málaga y en -0,09 en el caso de Guadalhorce. El resto de las áreas mostraron incrementos que oscilaron entre +0,32 en el caso de Campanillas y +8,00 en el caso de Litoral Oeste, siendo este distrito

Litoral Oeste, seguido de Teatinos (+5,17), Centro (+4,89) y Pedrizas (+4,08), los que incrementaron en mayor medida el nº de m<sup>2</sup> de zona verde útil/habitante (Figura 2).

## Número de árboles por habitante

La Organización Mundial de la Salud recomienda que en las ciudades se alcance el estándar de al menos 1 árbol por cada 3 habitantes, lo cual arrojaría una ratio de 0.33. No disponemos de datos retrospectivos completos del nº de árboles por habitante, por lo que nos centraremos en los datos más recientes procedentes de los estudios realizados por Trigo y colaboradores del Dpto. de Biología Vegetal de la Universidad de Málaga, sobre el inventariado del arbolado urbano de Málaga, realizado a lo largo de los 3 últimos años.

Según datos actualizados a octubre de 2013, en la ciudad de Málaga se han inventariado un total de 133.038 individuos. En este recuento se incluyen árboles, palmeras y ejemplares arborescentes de diverso tipo. Lo que arroja un valor del indicador de 0,23 árboles/habitante. Hay que destacar que, aunque la ciudad se queda por debajo del estándar de la O.M.S., en este estudio no se han incluido los parques periurbanos forestales que podrían hacer aumentar ligeramente este indicador. El número de ejemplares inventariados en zonas verdes útiles fue de 37.701 (28,34%) frente a los 95.337 (71,66%) inventariados en viales, lo cual nos indica una fuerte apuesta por las alineaciones viarias. En cuanto al número de individuos, por áreas, aparecen reflejado en las figuras 3 y 4, así como en la tabla 1.

En lo referente a las distintas áreas, se observa que la distribución del valor de este indicador no es uniforme, existiendo áreas, como Rosaleda (0,11), Prolongación (0,14), Pedrizas (0,17), Litoral Oeste (0,19), Litoral Este (0,20), Puerto de la Torre (0,20) y Centro (0,22), en los que el nº de árboles por habitante se encuentra por debajo de la media de la Ciudad de Málaga, mientras que en otras áreas, se supera ampliamente este promedio: Churriana (0,34), Teatinos (0,63), Campanillas (0,80), Bahía de Málaga (0,83) y Guadalhorce (1,11).

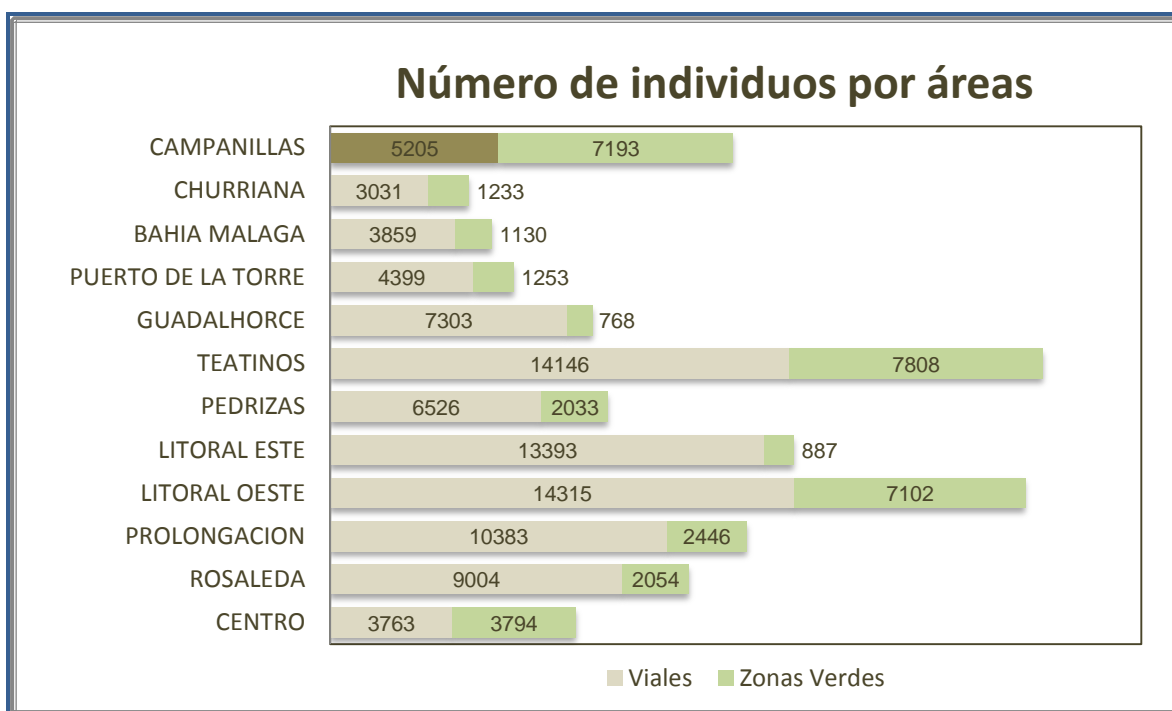


Figura 3. Relación del nº de individuos inventariados en viales y zonas verdes de las diferentes áreas de Málaga.

Esta ratio, lógicamente, está vinculada no sólo al nº de árboles, sino también al nº de habitantes y éste, a su vez, a la estructura urbanística de las diferentes áreas. En zonas muy urbanizadas, con grandes bloques de viviendas, la densidad poblacional es mayor y el indicador tiende a bajar. Por otra parte, en zonas donde se cuenta con grandes áreas verdes y una población más dispersa, el nº de árboles por habitante tiende a incrementar sus valores. Así, por ejemplo, en el caso de áreas como Rosaleda y Prolongación se han obtenido los valores más bajos, mientras que en Guadalhorce y Bahía de Málaga se registran índices más elevados.

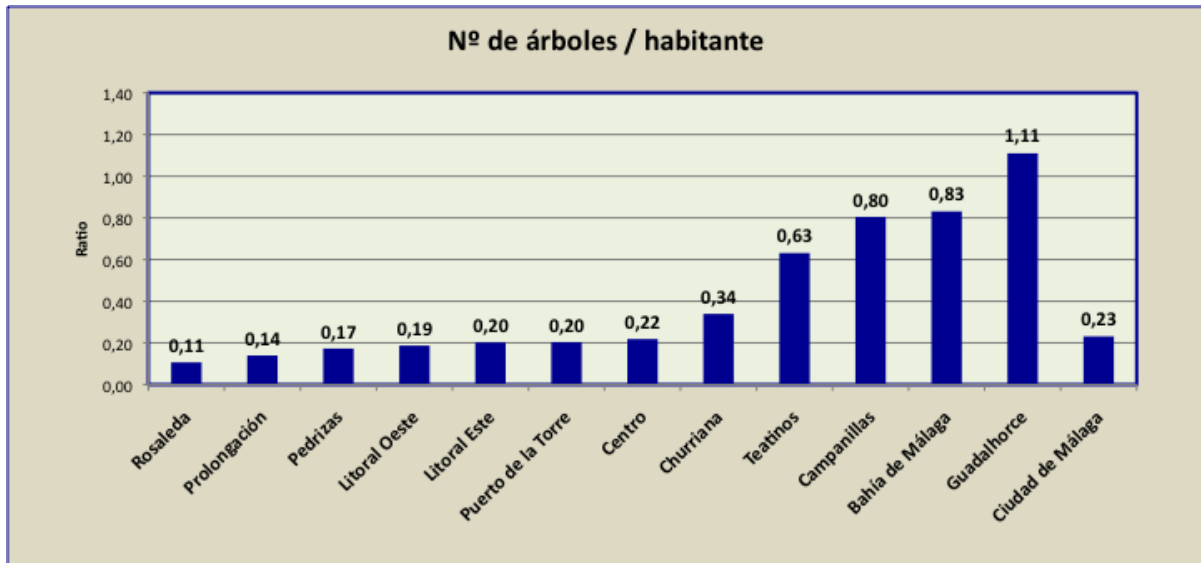


Figura 4. Nº de árboles por habitante en las diferentes áreas de la Ciudad de Málaga.

Área	Nº de árboles	Nº de Habitantes	Ratio
Bahía de Málaga	4989	6005	0,83
Guadalhorce	8071	7273	1,11
Campanillas	12398	15407	0,80
Rosaleda	11058	103735	0,11
Puerto de la Torre	5652	27762	0,20
Prolongación	12829	91916	0,14
Litoral Este	14280	70535	0,20
Churriana	4264	12577	0,34
Pedrizas	8559	49555	0,17
Centro	7557	34614	0,22
Teatinos	21954	34791	0,63
Litoral Oeste	21417	114566	0,19
Ciudad de Málaga	133038	575322	0,23

Tabla 1. Relación del nº de árboles y nº de habitantes en las diferentes áreas de Málaga.



## Masa foliar productora de sombra

No disponemos de datos correspondientes a este indicador, aunque sería aconsejable realizar un estudio al respecto. En lugares en los que el clima es especialmente cálido en los meses de verano, la sombra que proporciona el arbolado urbano mejora las condiciones ambientales de la ciudad y, consecuentemente, la calidad de vida de los ciudadanos, contribuyendo a mitigar las altas temperaturas, ya que disminuye la radiación solar incidente en estos materiales, contrarresta el efecto de reflexión del calor en las superficies de construcción, como hormigón y asfalto, minimizando el efecto "isla de calor".

Respecto a este parámetro, se podría realizar una estimación en función de la sombra que proyecta el arbolado sobre la ciudad, utilizándose ortofotos digitales, que permitirían calcular el grado de cobertura, estableciéndose valores medios en función de las diferentes especies y del porte y grado de desarrollo de las mismas para la estimación de la masa foliar. En cualquier caso, habría que diferenciar entre árboles de hoja perenne, de hoja caduca y semicaducifolios, ya que, gracias a las suaves temperaturas invernales del clima de Málaga, algunas especies se comportan como tal.

## Porcentaje de especies autóctonas de vegetación

Los estudios que hasta el momento se han realizado en este sentido proceden del trabajo desarrollado por Trigo y colaboradores, miembros del Departamento de Biología Vegetal de la Universidad de Málaga, llevados a cabo sobre el arbolado urbano de Málaga. Según el trabajo antes mencionado y se ha utilizado el término "autóctono" en un sentido bastante amplio, considerando como tales a las especies de distribución mediterránea, las europeas y las procedentes de Canarias. En este sentido, se pueden establecer 2 indicadores:

- porcentaje del nº de especies autóctonas en relación con el de no autóctonas (Figura 5).
- porcentaje del nº de ejemplares autóctonos en relación con el total de individuos (Figura 6).

En cuanto al nº de especies autóctonas, éste es del 14,81% del total (65 especies), de las cuales, el 6% (4) son originarias de canarias, el 35% (23) son de distribución europea y el 59% (38) de origen mediterráneo.

En lo relativo a ejemplares arbóreos, en viales y zonas verdes de Málaga contamos con un 20% de los 133.030 individuos inventariados, que se han considerado autóctonos. Este porcentaje es sensiblemente mayor en zonas verdes (28%) que en viales (17%)

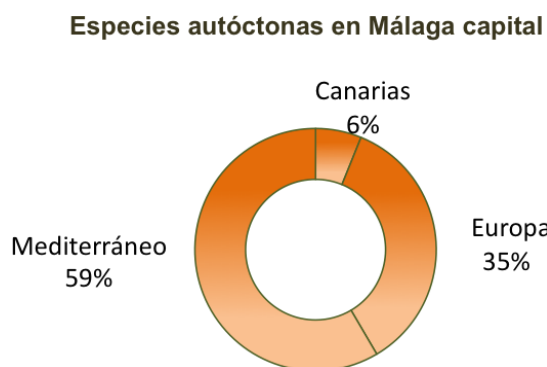
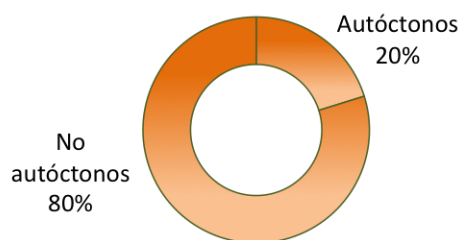
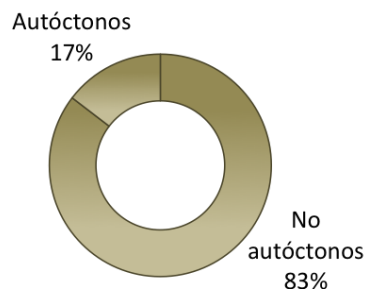


Figura 5. Porcentaje de especies arbóreas autóctonas en zonas verdes y viales de Málaga.

Nº individuos autóctonos en Málaga capital



Nº individuos autóctonos en viales



Nº individuos autóctonos en zonas verdes

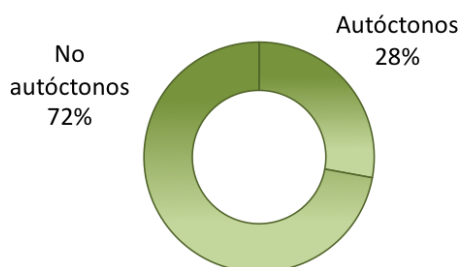


Figura 6. Porcentaje de individuos arbóreos autóctonos en zonas verdes y viales de Málaga.

## Datos complementarios

Además de los indicadores anteriormente propuestos, en la Agenda21 de 2005 se incluyó una serie de datos o indicadores complementarios que permiten hacer un mejor seguimiento de la evolución y las características de la vegetación urbana de Málaga.

Los datos complementarios propuestos fueron los siguientes:

- superficie calificada como verde en el PGOU
- m<sup>2</sup> de zona verde calificada por habitante horizonte
- superficie verde útil

A estos datos complementarios hemos añadido en este informe un cuarto parámetro al que hemos denominado Índice de diversidad vegetal.

## Superficie calificada como verde en el PGOU

Según los datos de que disponemos, la superficie calificada como verde en el PGOU ha pasado de ser de 14.055.200 m<sup>2</sup> en el 2004, a los 22.348.413 m<sup>2</sup> en el año 2012, lo que supone un incremento del 81,14% con respecto a los valores del año 2004 (Figura 7).

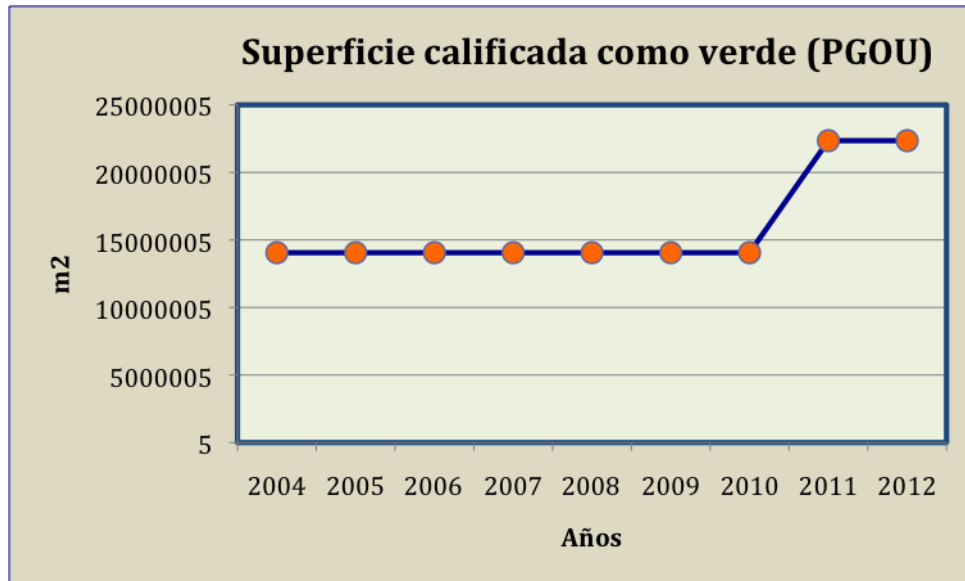


Figura 7. Evolución de la superficie calificada como verde en el PGOU de Málaga durante el período 2004-2012.

### m2 de zona verde calificada por habitante horizonte

En el caso de la zona verde calificada por habitante horizonte, se ha pasado de 25,18 m<sup>2</sup> de 2004 a 38,8 en 2012, lo que supone un incremento del 54,09% con respecto a los valores del año 2004. Lógicamente, la evolución de este parámetro se encuentra asociado a la evolución que ha seguido la superficie calificada como verde en el Plan General de Ordenación Urbana, presentando el mismo perfil, ante una población que, con ligeras fluctuaciones, se ha mantenido bastante estable a lo largo de los últimos años (Figura 8).

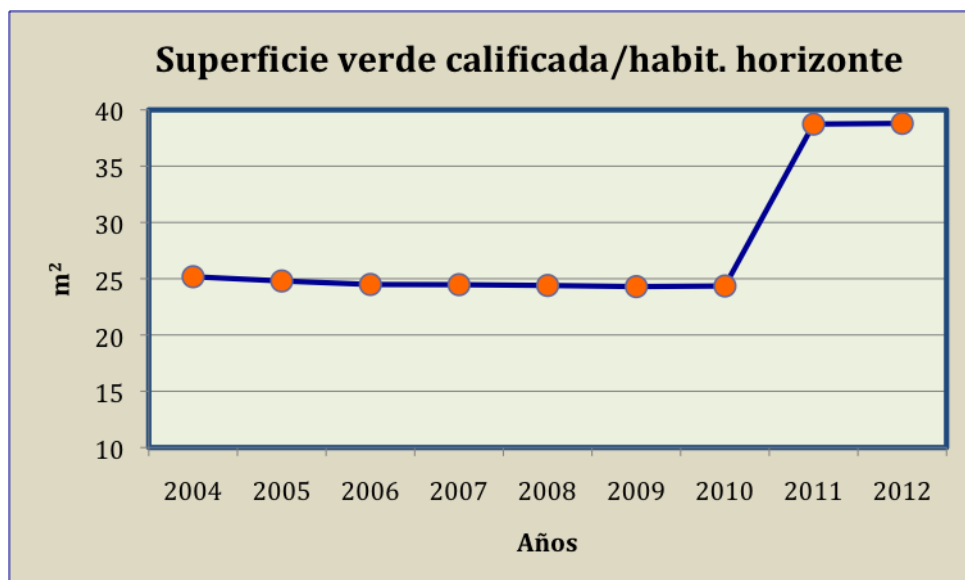


Figura 8. Evolución de la superficie verde calificada como verde por habitante horizonte durante el período 2004-2012.

## Superficie verde útil

Como ya se ha comentado anteriormente, a lo largo del período 2005-2012, la superficie verde útil total de la ciudad de Málaga, ha evolucionado positivamente, desde los 2.700 m<sup>2</sup> de 2004 a los 4.019.535 m<sup>2</sup> de 2012, incrementándose en un 43,89% con respecto a 2004 (Figura 9). Es de destacar que este incremento ha sido gradual y progresivo a lo largo de todo el periodo estudiado.

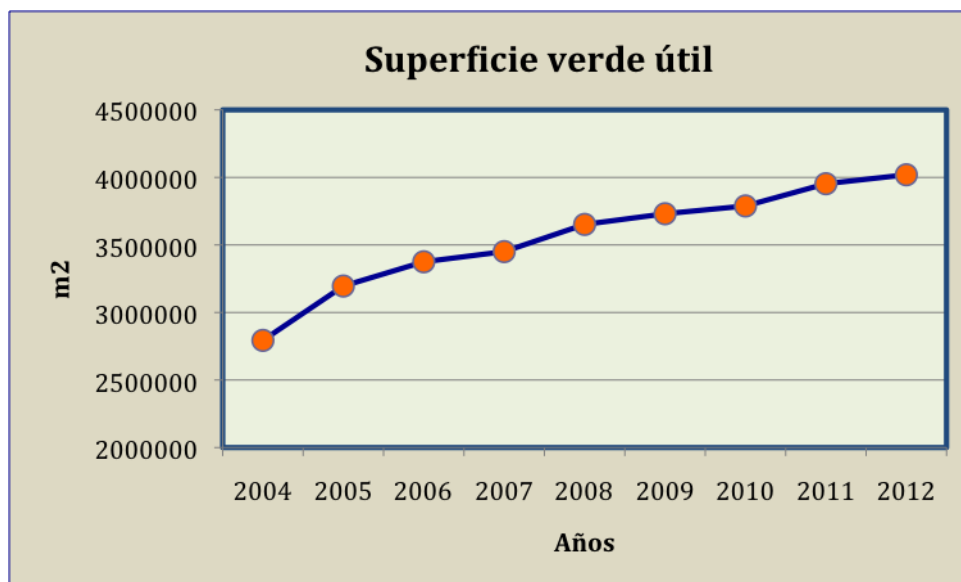


Figura 9. Evolución de la superficie verde útil durante el período 2004-2012.

## Proximidad a zonas verdes

Este indicador no se incluyó en la Agenda21 de 2005, si bien en las sucesivas agendas se comenzó a incluir datos a partir de 2009. Consideramos que es un buen indicador para comprender mejor la estructura de la ciudad y la facilidad de acceso a zonas verdes de los ciudadanos.

En el caso de Málaga, se han establecido tres niveles en función de la extensión de las diversas zonas verdes y la distancia a recorrer para tener acceso a alguna alguna de ellas: entre 1.000 y 5.000 m<sup>2</sup> (300 m), entre 5.000 y 10.000 m<sup>2</sup> (500 m), y más de 10.000 m<sup>2</sup> (900 m).

En la tabla 2 se aprecia la evolución de este indicador en los últimos años, en donde se observa que apenas ha sufrido cambios destacables. Aunque sospechamos que desde el 2004 se han producido incrementos en el porcentaje de ciudadanos que se encuentran más o menos próximos a las categorías reseñadas, no disponemos de datos de toda la serie de años. En la agenda de 2011 se señalaba como objetivo deseable mantener una tendencia al alza, hasta alcanzar el punto óptimo cuando al menos el 90% de la población estuviera incluida dentro de las tres categorías.

En general, se observa una ligera tendencia al alza y, si bien en algunos casos los indicadores aún se encuentran lejos de la meta propuesta, existe más de un 90% de ciudadanos que se encuentran en situación de proximidad a algunas de las categorías establecidas.

Proximidad a zonas verdes	2009	2010	2011
entre 1.000 y 5.000 m <sup>2</sup> (300 m)	72,88	72,69	78,76
entre 5.000 y 10.000 m <sup>2</sup>	59,13	59,07	59,64
más de 10.000 m <sup>2</sup>	88,54	89,61	86,08
Proximidad al menos a 1 zona verde	94,11	94,17	94,38

Tabla 2. Evolución del indicador de Proximidad a zonas verdes en los últimos años.

## Índice de diversidad vegetal del arbolado urbano

Mantener una elevada diversidad de árboles en la ciudad potencia la biodiversidad de otras especies en el ecosistema urbano. Además, evitando el monocultivo, también se minimizan riesgos fitosanitarios, por el posible incremento de plagas y enfermedades. El índice de diversidad vegetal lo podríamos definir como el nº de especies diferentes que crece en un área determinada. Para ello a menudo se utiliza el índice de Shannon-Weaver aplicado a cada una de las especies. Sin embargo, elaborar un catálogo de todas las especies presentes en la flora ornamental de Málaga, incluyendo arbustos y plantas herbáceas, resulta en extremo costoso y complicado pues habría que realizar inventarios periódicos en toda la ciudad para poder tener dicho catálogo actualizado.

Lo que aquí se exponen son los resultados obtenidos tras la elaboración del inventariado del arbolado urbano realizado por Trigo y colaboradores (Universidad de Málaga). De dicho inventariado se desprende que el nº de árboles y especies arborescentes diferentes con que cuenta Málaga (sin incluir el Jardín Botánico Histórico La Concepción) es de 439. Este índice tan elevado se debe a las condiciones climáticas de Málaga que permite el correcto crecimiento de árboles tropicales y subtropicales, así como de mediterráneos y de otras regiones templadas.



Figura 10. Índice de diversidad del arbolado urbano en las diferentes áreas de Málaga.

El índice de diversidad es elevado en todas las áreas (Figura 10), ya que en casi todas ellas, con la única excepción de Churriana, se supera el valor de 100. Las áreas más diversas son aquéllas que incluyen grandes jardines como Teatinos, con 301 especies, que incluye toda la zona del Campus Universitario; seguida de Málaga-Centro, 214 especies, que incluye el Parque de Málaga; y Prolongación, con 187 especies, que incluye los Jardines de Picasso (Figura 10).

## Cumplimiento de los objetivos marcados en la Agenda 21 2005

En general, se observa una tendencia favorable de los indicadores, con valores al alza, si bien encontramos algunos indicadores de los que no se disponen datos retrospectivos con los que poder comparar. Es este capítulo se valora el grado de cumplimiento de los objetivos marcados en la Agenda21 2005.

### Superficie de zona verde útil / habitante

Siguiendo la evolución de este indicador se aprecia una tendencia positiva a lo largo de todo el periodo estudiado, así como que en 2008 se superó la meta propuesta para ese año de alcanzar los 6 m<sup>2</sup> por habitante. Sin embargo, aún se está muy lejos de alcanzar el óptimo propuesto de los 10m<sup>2</sup>/habitante, ya que en el año 2012 este indicador se situó en 6,99 m<sup>2</sup>/habitante (Figura1). Hay que tener en cuenta que la O.M.S. recomienda que el nº de m<sup>2</sup> de superficie verde útil/habitante se encuentre dentro del intervalo de 10-15m<sup>2</sup>. En cualquier caso, es muy destacable el hecho de que en el periodo considerado, este indicador haya registrado un incremento del 37,05% con respecto a los datos de 2004.

Como ya comentábamos anteriormente, hay que tener en cuenta que este indicador no presenta valores homogéneos en las diferentes áreas, existiendo zonas que quedan muy por encima de la media mientras que otras están muy por debajo incluso de la meta propuesta para el 2008, e incluso áreas que muestran diferencias (2005-2012 en valores negativos (Figura 2). En la Tabla 3 se observan estas diferencias, quedando en la columna de la izquierda las áreas en las que se superan los 10 m<sup>2</sup> /habitante y, en la de la derecha, las que no alcanzan dicho valor.

Valoramos la evolución positiva de este indicador, ya que se partía de valores muy bajos (5,10m<sup>2</sup>/habitante), aún así, consideramos que debe mejorar y que los objetivos marcados se han cumplido de forma parcial.

Área	m <sup>2</sup> /habitante	Área	m <sup>2</sup> /habitante
Campanillas	25,19	Litoral Oeste	9,55
Centro	13,41	Litoral Este	5,26
Teatinos	13,19	Bahía de Málaga	4,73
Guadalhorce	11,87	Puerto de la Torre	2,61
Pedrizas	11,16	Rosaleda	1,90
Churriana	10,65	Prolongación	1,87

Tabla 3. Nº de m2 de superficie útil/habitante en las diferentes áreas de Málaga. Datos 2012.

## Nº de árboles / habitantes

No se aportan datos en la Agenda21 de 2005 en referencia con este indicador. Para valorarlo nos hemos basado en la recomendación dada por la O.M.S. de que el nº de árboles por habitante debería alcanzar el estándar de 1 árbol por cada 3 ciudadanos, lo que arrojaría una ratio de 0,33. Según los datos actualizados a 2013, a los que ya se ha hecho referencia anteriormente (capítulo 2.2), el número de árboles/habitante en Málaga se sitúa en el valor de 0,23, lo cual difiere considerablemente de las recomendaciones de la O.M.S. Sin embargo, nuevamente nos encontramos ante una situación de heterogeneidad en lo que a este valor se refiere, con grandes diferencias entre las distintas áreas (figura 4 y Tabla 1), siendo las áreas de Rosaleda, Prolongación, Pedrizas, Litoral Oeste, Litoral Este, Puerto de la Torre y Centro, las que se quedan por debajo del valor propuesto por la O.M.S.

Valoramos el esfuerzo realizado en los últimos años en lo que a plantación de árboles se refiere. En realidad, no había una meta propuesta para este indicador y, a pesar de no disponer de datos previos, ya que los publicados en las agendas21 de años anteriores correspondían a estudios parciales, se aprecia un incremento en cuanto al nº de individuos que conforman el arbolado urbano. Este incremento se corresponde con una política que ha favorecido especialmente la plantación de árboles en viales urbanos. También hay que destacar que la ratio de 0,23 obtenida para Málaga, probablemente se incremente sustancialmente cuando se incluyan en el inventariado del arbolado urbano los parques periféricos y las zonas forestales.

## Masa foliar productora de sombra

No disponemos de datos concretos sobre este indicador, por lo tanto no procede valoración alguna. Sin embargo, a pesar de su complejidad, sería muy interesante disponer de datos al respecto, ya que la cantidad de masa foliar, además de proyectar sombra y mejorar las condiciones de habitabilidad de los espacios urbanos, contribuye a reducir la contaminación, los niveles de ruido y el efecto de "isla de calor".

## Porcentaje de especies autóctonas de vegetación

Encontramos que el porcentaje de especies autóctonas en lo que a arbolado urbano se refiere (figuras 5 y 6) es muy bajo, especialmente si se tiene en cuenta que se ha considerado el término de "autóctono" en un sentido muy amplio, considerándose como tal a las especies originarias del área mediterránea, Europa y Canarias. Sin embargo, este hecho no tiene por qué ser valorado negativamente. Málaga es una ciudad que por su climatología permite el crecimiento de gran cantidad de especies tropicales y subtropicales, que se adaptan perfectamente a nuestras condiciones ambientales, y con su diversidad no hacen más que embellecer los parques, calles y plazas de nuestra ciudad. El que una planta sea foránea no significa que represente un consumo elevado de recursos necesariamente, ya que muchas de ellas presentan un gran capacidad de adaptación a nuestro clima.

A pesar de todo, sería conveniente incluir un mayor número de especies autóctonas en el espectro de la flora ornamental urbana, especialmente aquéllas que presentan distribución mediterránea, de manera que alcancen una mayor representación en nuestra ciudad. Estas especies serían especialmente recomendables en espacios periurbanos, de manera que enlacen directamente con la vegetación natural del entorno.

## Superficie calificada como verde en el PGOU

El incremento de la superficie calificada como verde en el PGOU con respecto a los datos de 2004, ha sido del 81,14%. Este incremento se considera muy satisfactorio, si bien la superficie verde útil, en el mismo periodo de tiempo se ha incrementado en un 43,89%. No se planteó una meta concreta a alcanzar en la Agenda21 de 2005, el objetivo era que este indicador presentara una tendencia al alza, objetivo que se ha visto ampliamente cumplido (Figura 7).

## m<sup>2</sup> de zona verde calificada por habitante horizonte

Al igual que en el indicador anterior, el número de m<sup>2</sup>/habitante horizonte se ha incrementado notablemente. Este incremento ha sido del 54,09% con respecto a los datos de 2004, lo cual se considera muy satisfactorio. En este caso, tampoco se marcó una meta concreta en la Agenda21 de 2005 sino también que este indicador presentara una tendencia al alza, objetivo que también se ha visto ampliamente cumplido (Figura 8).

## Superficie verde útil

Durante el período 2004-2012 la superficie verde útil ha presentado una tendencia ascendente, de manera progresiva, incrementándose en un 43,89% con respecto a los valores de 2004, lo cual se considera muy satisfactorio. Al igual que en el caso de los indicadores anteriores, no se planteaba una meta concreta en la Agenda21 de 2005, sino que este indicador presentara una tendencia al alza, objetivo que, una vez más se ha cumplido de manera muy satisfactoria (Figura 9).

## Proximidad a zonas verdes

Este indicador apenas ha sufrido cambios en los años de los que disponemos de datos (2009-2011), si bien, como ya indicamos en el apartado correspondiente, sospechamos que desde el 2004 se han producido incrementos en el porcentaje de ciudadanos que se encuentran más o menos próximos a las categorías reseñadas. En la agenda de 2011 se señalaba como objetivo deseable mantener una tendencia al alza, hasta alcanzar el punto óptimo cuando al menos el 90% de la población estuviera incluida dentro de las tres categorías.

Los valores de los indicadores aún se encuentran lejos de la meta propuesta, aunque en términos de datos globales, existe más de un 90% de ciudadanos que se encuentran en situación de proximidad a algunas de las categorías establecidas, por lo tanto, vamos a considerar la tendencia como favorable y el objetivo parcialmente cumplido.

## Índice de diversidad vegetal del arbolado urbano

Este indicador no estaba contemplado en la Agenda21 de 2005. Sin embargo, se ha incluido en el presente informe por creerlo importante para valorar la biodiversidad de la vegetación urbana. Consideramos que el valor absoluto obtenido es muy elevado para una ciudad de unas dimensiones medias como Málaga, teniendo en cuenta que sólo se han



contabilizados ejemplares arbóreos, de los cuales tenemos en la ciudad de Málaga un total de 439 especies diferentes (Figura 10), sin incluir el Jardín Botánico-Histórico La Concepción. Este dato hace de Málaga. Consideramos interesante hacer un estudio de indicadores de biodiversidad más profundo.

## Evaluación global y recomendaciones para el 2020

En general, se aprecia un buen desarrollo de los indicadores que se incluyeron en la Agenda21 de 2005 y se consideran idóneos los parámetros evaluados. Sin embargo, consideramos que se deben incluir indicadores de biodiversidad que permitan conocer de manera más profunda de la estructura del ecosistema urbano. También se considera necesario establecer una valoración de la masa foliar productora de sombra, indicador que no ha podido ser valorado por la ausencia de datos al respecto. A continuación se hacen una serie de recomendaciones y se incluye una tabla sobre la actual situación de los indicadores evaluados.

- Incrementar la superficie verde útil/habitante, al menos hasta los 10m<sup>2</sup>, siguiendo las recomendaciones de la O.M.S., intentando reducir, en la medida de lo posible, las grandes diferencias que se aprecian entre las diferentes áreas de la ciudad, mediante el incremento de la superficie verde útil en las áreas más desfavorecidas.

- Incrementar la ratio nº de árboles por habitante hasta el valor de 0,33, recomendado por la O.M.S., favoreciendo la plantación de árboles en las áreas que registran valores más bajos.

- Poner en marcha un proyecto que permitiera valorar la masa foliar productora de sombra del arbolado urbano de la ciudad. Una vez obtenido un indicador, intentar mejorarlo progresivamente en los próximos años.

- Incrementar el nº de especies autóctonas de origen mediterráneo, especialmente en zonas periurbanas, donde constituirían un magnífico enlace con la vegetación natural del entorno.

- Continuar con el incremento del porcentaje de población que se incluye en las diferentes categorías de proximidad a zonas verdes e intentar alcanzar en el 2020 el objetivo de llegar al 90% en cada una de ellas.

- Sería interesante implementar el estudio que se está realizando sobre el arbolado urbano, con el desarrollo de indicadores sobre su diversidad que permitan su comparación de manera objetiva con otras ciudades. Se propone la aplicación del índice de Shannon-Weaver.

Indicador	Meta propuesta	Nivel de logro con respecto a 2004	Nivel de satisfacción
m <sup>2</sup> zona verde útil/habitante	6m <sup>2</sup> /hab. en 2008	6,33 m <sup>2</sup> /hab.	Satisfactorio
	10m <sup>2</sup> /hab. óptimo	6,99 m <sup>2</sup> /hab.	Mejorable
Número de árboles por habitante	Tendencia al alza	0,23 árboles/hab.	Mejorable
Masa foliar productora de sombra	Tendencia al alza	Sin datos	No evaluable

Porcentaje de especies autóctonas de vegetación	Tendencia al alza	14,81%	No evaluable
Superficie calificada como verde en el PGOU	Tendencia al alza	+ 81,14%	Satisfactorio
m <sup>2</sup> de superficie verde calificada por habitante horizonte	Tendencia al alza	+54,09	Satisfactorio
Proximidad a zonas verdes	Tendencia al alza	+0,27 (2009-2011)	Satisfactorio
Superficie verde útil	Tendencia al alza	+43,89	Satisfactorio

Tabla 4. Resumen de la situación de los indicadores evaluados. Los indicadores no evaluables se deben a la inexistencia de datos anteriores comparables.

## Información consultada

MARÍN COTS, P. (coord.). 2006. Málaga05. Agenda21, hacia la ciudad sostenible. Ayuntamiento de Málaga. Observatorio de Medio Ambiente Urbano, Málaga.

MARÍN COTS, P. (coord.). 2008. Sistema de indicadores urbanos Agenda 21. Ayuntamiento de Málaga. Servicio de Programas. Observatorio de Medio Ambiente Urbano, Málaga.

MARÍN COTS, P. (coord.). 2010. Agenda 21 Málaga. Indicadores de sostenibilidad. Ayuntamiento de Málaga. Servicio de Programas. Observatorio de Medio Ambiente Urbano, Málaga.

MARÍN COTS, P. (coord.). 2011. Agenda 21 Málaga. Indicadores de sostenibilidad. Ayuntamiento de Málaga. Servicio de Programas. Observatorio de Medio Ambiente Urbano, Málaga.

MARÍN COTS, P. (coord.). 2012. Agenda 21 Málaga. Indicadores de sostenibilidad. Ayuntamiento de Málaga. Servicio de Programas. Observatorio de Medio Ambiente Urbano, Málaga.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. 2009. Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana Local (EESUL).

TRIGO, M.M. & DOCAMPO, S. (2011-2013). Informes sobre el arbolado urbano de Málaga. Observatorio de Medio Ambiente de Málaga (OMAU) y Dpto. de Biología Vegetal. Universidad de Málaga.