

**CONAMA 2022**

CONGRESO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

# Sostenibilidad urbanística de la ciudad de Sevilla y de sus distritos



# CONAMA 2022

SOSTENIBILIDAD URBANÍSTICA DE LA CIUDAD DE SEVILLA Y DE SUS DISTRITOS

---

**Autor Principal:** Francisco Rivero Pallarés (Investigador medioambiental independiente)  
[friverop@hotmail.com](mailto:friverop@hotmail.com)

**Otros autores:** Josefa María Rodríguez Mellado (Consultora Medioambiental)  
[josefarm7@hotmail.com](mailto:josefarm7@hotmail.com)

### PALABRAS CLAVE

Densidad de Habitantes; Zonas Verdes Urbanas; Planeamiento Urbanístico; Sumideros Urbanos de CO<sub>2</sub>; Sevilla

### RESUMEN

Se propone una metodología para valorar la sostenibilidad de un sistema. Dicha metodología valora la sostenibilidad a partir de unos indicadores de sostenibilidad, y la cuantifica desde -1, mínima sostenibilidad, hasta +1, máxima sostenibilidad que se consigue cuando el indicador bajo estudio alcanza un valor óptimo definido previamente. La metodología se aplica a la ciudad de Sevilla y a sus distritos considerando dos indicadores urbanísticos: Densidad de Habitantes y Superficie de Zonas Verdes por Habitante. Los valores óptimos de ambos indicadores son 289,82 hab/Ha y 20 m<sup>2</sup>/hab, y se considera que una ciudad con dichos valores será una ciudad compacta y sostenible. Los resultados obtenidos muestran que la ciudad de Sevilla es muy poco sostenible desde el punto de vista urbanístico. Se obtiene un valor de -0,2810 para el indicador Densidad de Habitantes, y un valor de 0,2619 para el indicador Zonas Verdes. Los once distritos que forman la ciudad de Sevilla presentan, en general, valores de sostenibilidad bastante discretos y ninguno destaca por ser especialmente sostenible. Todos tienen una Densidad de Habitantes inferior al valor considerado óptimo, y una superficie de Zonas Verdes inferior al valor considerado óptimo, excepto tres distritos que tienen un valor superior al valor óptimo. Se proponen dos soluciones para mejorar la sostenibilidad urbanística de la ciudad de Sevilla. La primera solución consiste en aumentar la edificabilidad en todas las zonas construidas de los distritos sevillanos como alternativa a construir *de novo* y seguir ocupando territorio. La segunda solución es un aumento de la superficie de parques y jardines públicos. Esta segunda solución es más urgente que la primera al considerar la dinámica demográfica de la población sevillana.

### INTRODUCCIÓN

La ciudad compacta y sostenible (Rueda, 2013) es el principal objetivo del planeamiento urbanístico desde que se definió el concepto de desarrollo sostenible. No resulta fácil, sin embargo, definir unos parámetros que permitan cuantificar lo que se entiende por ciudad compacta. El número de viviendas por hectárea considerado óptimo varía espectacularmente según los autores y los criterios que utilicen y, en algunos casos, ni siquiera aportan criterios evidentes y objetivos para justificar su elección (Fariñas, 2013 y Fariñas, 2019). Una aproximación numérica considerando criterios de sostenibilidad establece que 120,74 viviendas por hectárea y 20 m<sup>2</sup> de zonas verdes por habitante (Rodríguez y Rivero, 2017) pueden ser valores óptimos para considerar a una trama urbana como compacta y sostenible. Este trabajo aplica dichos criterios a los distritos de la ciudad de Sevilla y al conjunto de la ciudad, y propone una metodología para cuantificar la sostenibilidad. Así mismo, la estandarización de los valores de sostenibilidad permite el desarrollo de criterios objetivos para establecer prioridades de actuación en los diferentes distritos de la ciudad.

### METODOLOGÍA

#### Valoración de la sostenibilidad

Este trabajo postula que los valores de sostenibilidad están comprendidos entre -1 (menos uno), sostenibilidad TOTALMENTE NEGATIVA, y +1 (más uno), sostenibilidad EXCELENTE. Se postula la existencia de un valor óptimo del indicador bajo estudio ( $I_0$ ) que produce el valor +1 de sostenibilidad.

Para valorar la sostenibilidad de los indicadores sobre los que trata este trabajo se consideran dos intervalos.

Primer intervalo. El valor del indicador está comprendido entre cero y el valor considerado óptimo ( $0 \leq I \leq I_0$ ). Se postula que existe una relación lineal entre los valores de sostenibilidad y los valores del indicador. La sostenibilidad vale -1 cuando el indicador vale cero, y la sostenibilidad vale +1 cuando el indicador alcanza el valor óptimo. Se demuestra que la sostenibilidad viene dada por la expresión:

$$\check{S} = \frac{2 \cdot I}{I_0} - 1 \quad (1)$$

Donde  $\check{S}$  es la sostenibilidad,  $I$  es el indicador e  $I_0$  es el valor considerado óptimo.

Segundo intervalo. El valor del indicador es mayor que el valor considerado óptimo ( $I_0 \leq I$ ), y puede llegar hasta más infinito, al menos en teoría. Se postula que la relación entre los valores de sostenibilidad y los valores del indicador sigue una hipérbola en el primer cuadrante con asíntotas (0, -1) y que pasa por ( $I_0$ , 0). Se demuestra que la sostenibilidad viene dada por la expresión:

$$\check{S} = \frac{2 \cdot I_0}{I} - 1 \quad (2)$$

El cuadro 1 recoge una relación entre los valores numéricos de sostenibilidad y una escala semántica que se propone para facilitar la redacción de las conclusiones y de la discusión que corresponda.

**Cuadro 1.** Relación entre los valores numéricos de sostenibilidad y una escala semántica.  
Elaboración propia.

Sostenibilidad	Escala Semántica
(0,9000) – (1,0000)	EXCELENTE
(0,8000) – (0,8999)	MUY ALTA
(0,7000) – (0,7999)	ALTA
(0,5500) – (0,6999)	MEDIA-ALTA
(0,4500) – (0,5499)	MEDIA
(0,3000) – (0,4499)	MEDIA-BAJA
(0,2000) – (0,2999)	BAJA
(0,1000) – (0,1999)	MUY BAJA
(0,0000) – (0,0999)	NULA
(-0,1000) – (-0,0001)	LIGERAMENTE NEGATIVA
(-0,2000) – (-0,1001)	NEGATIVA
(-0,4000) – (-0,2001)	MUY NEGATIVA
(-0,6000) – (-0,4001)	ALTAMENTE NEGATIVA

$(-0,8000) - (-0,6001)$	EXCESIVAMENTE NEGATIVA
$(-1,0000) - (-0,8001)$	TOTALMENTE NEGATIVA

Fuente: Elaboración propia

## Descripción de los indicadores

El primer indicador de la sostenibilidad urbanística debería ser la densidad de viviendas, pero no se dispone del número de viviendas por distrito, ni para el conjunto de la ciudad de Sevilla, suficientemente actualizados. Se usará la densidad de habitantes como indicador, se anotará como  $I_{DH}$  y sus unidades son habitantes por hectárea (hab/Ha).

El valor óptimo para la densidad de viviendas es 120,76 viv/Ha (Rodríguez y Rivero, 2017). La Junta de Andalucía considera que hay 2,4 habitantes por vivienda (Junta de Andalucía, 2008). Se tiene, por tanto, que la densidad de habitantes considerada óptima es 289,82 hab/Ha. Un menor número de habitantes por hectárea implica un menor aprovechamiento del suelo urbano, por lo que es menos sostenible; un mayor número de habitantes por hectárea implica una excesiva masificación de las personas, por lo que es menos sostenible.

El segundo indicador es la superficie de zonas verdes por habitante, se anotará como  $I_{ZV}$  y sus unidades son metros cuadrados de zona verde por habitante ( $m^2/hab$ ). El valor considerado óptimo es 20  $m^2/hab$  (Rodríguez y Rivero, 2017). Un menor número de metros cuadrados de zonas verdes por habitante es menos sostenible, evidentemente; un mayor número de metros cuadrados de zonas verdes por habitante es menos sostenible porque esa superficie de más ocupada por las zonas verdes se detrae de otras actuaciones o construcciones que puedan realizarse.

El cuadro 2 recoge los intervalos y las expresiones matemáticas que se van a utilizar en este trabajo.

**Cuadro 2.** Valor óptimo ( $I_o$ ), intervalos y expresiones matemáticas para calcular la sostenibilidad de los indicadores considerados.

Indicador	$I_o$	Intervalo	Expresión matemática
Densidad de habitantes	289,82 hab/Ha	$0 \text{ hab/Ha} \leq I_{DH} \leq 289,82 \text{ hab/Ha}$	$\check{S}_{DH} = \frac{2 \cdot I_{DH}}{289,82} - 1 \quad (3)$
		$289,82 \text{ hab/Ha} \leq I_{DH}$	$\check{S}_{DH} = \frac{579,64}{I_{DH}} - 1 \quad (4)$
Zonas verdes	20 $m^2/hab$	$0 \text{ m}^2/hab \leq I_{ZV} \leq 20 \text{ m}^2/hab$	$\check{S}_{ZV} = \frac{2 \cdot I_{ZV}}{20} - 1 \quad (5)$
		$20 \text{ m}^2/hab \leq I_{ZV}$	$\check{S}_{ZV} = \frac{40}{I_{ZV}} - 1 \quad (6)$

Fuente: Elaboración propia.

Se calculará, también, la sostenibilidad de la ciudad de Sevilla promediando los valores de sostenibilidad obtenidos por cada distrito según el número de habitantes de cada distrito, según

la superficie de cada distrito, y según la superficie de zonas verdes de cada distrito. El cuadro 3 recoge las correspondientes expresiones matemáticas.

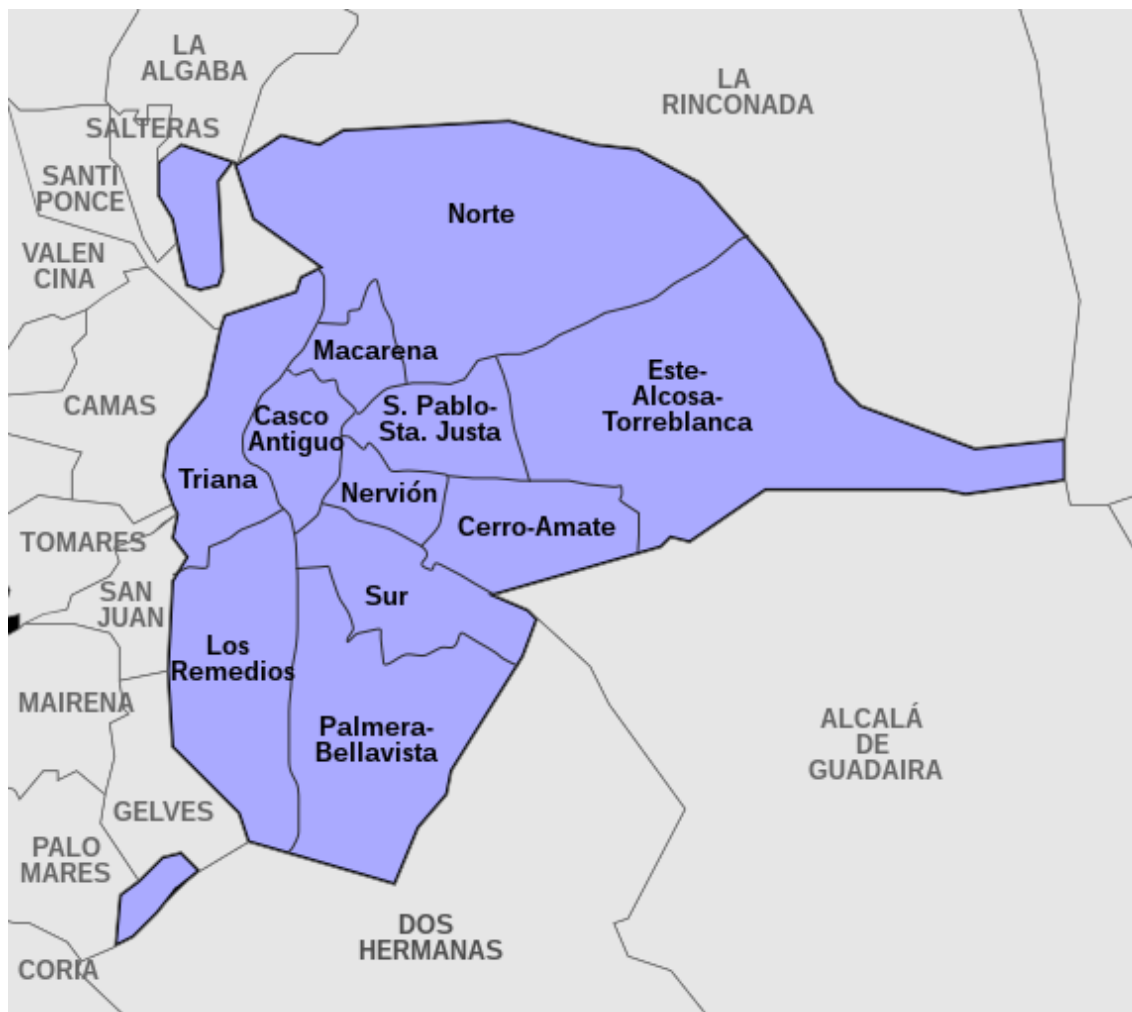
**Cuadro 3.** Expresiones matemáticas para calcular la sostenibilidad ponderada según el número de habitantes, la superficie y la superficie de zonas verdes de cada distrito.

Criterio	Expresión matemática
Número de habitantes del distrito	$\check{S}_h = \frac{1}{N_h} \sum N_{hi} \check{S}_i \quad (7)$
Superficie del distrito	$\check{S}_{SU} = \frac{1}{S_{UT}} \sum S_{Ui} \check{S}_i \quad (8)$
Superficie de zonas verdes del distrito	$\check{S}_{ZV} = \frac{1}{S_{ZVT}} \sum S_{ZVi} \check{S}_i \quad (9)$

Fuente: Elaboración propia.

### Fuente de datos

Los datos que se van a utilizar sobre número de habitantes, superficie de distrito y superficie de zonas verdes se han tomado del Anuario Estadístico de la Ciudad de Sevilla 2018 (Ayuntamiento de Sevilla, 2021). La figura 1 muestra un mapa con los distritos de Sevilla.



**Figura 1.** Mapa con los distritos de la ciudad de Sevilla y los términos municipales limítrofes.  
Fuente: [www.es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Distritos\\_Sevilla.svg](http://www.es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Distritos_Sevilla.svg). Consultado el 30-4-2022.

Hay que aclarar que el Parque Riberas del Guadaíra está repartido entre los distritos Bellavista-La Palmera y Sur; este trabajo asigna 519.000 m<sup>2</sup> a cada uno de los dos distritos; también el Paseo Rey Juan Carlos I y Parque de los Descubrimientos está repartido entre los distritos Casco Antiguo y Macarena; este trabajo asigna 100.000 m<sup>2</sup> a cada uno de los dos distritos. El documento de referencia asigna el Parque Amate al distrito Casco Antiguo cuando realmente está en el distrito Cerro-Amate, son 332.535 m<sup>2</sup> que se restan del distrito Casco Antiguo y se suman al distrito Cerro-Amate.

La sostenibilidad total se obtiene promediando los dos valores de sostenibilidad obtenidos para cada uno de los dos indicadores estudiados.

## RESULTADOS

### Indicador Densidad de Habitantes

El cuadro 4 recoge el número de habitantes, la superficie de cada distrito, los valores del indicador Densidad de Habitantes y los valores de sostenibilidad correspondientes a dicho indicador para los distritos sevillanos y para la ciudad de Sevilla.

**Cuadro 4.** Habitantes y superficie de los distritos sevillanos, así como el valor del indicador Densidad de Habitantes y el valor de la sostenibilidad de dichos distritos, y para la ciudad de Sevilla.

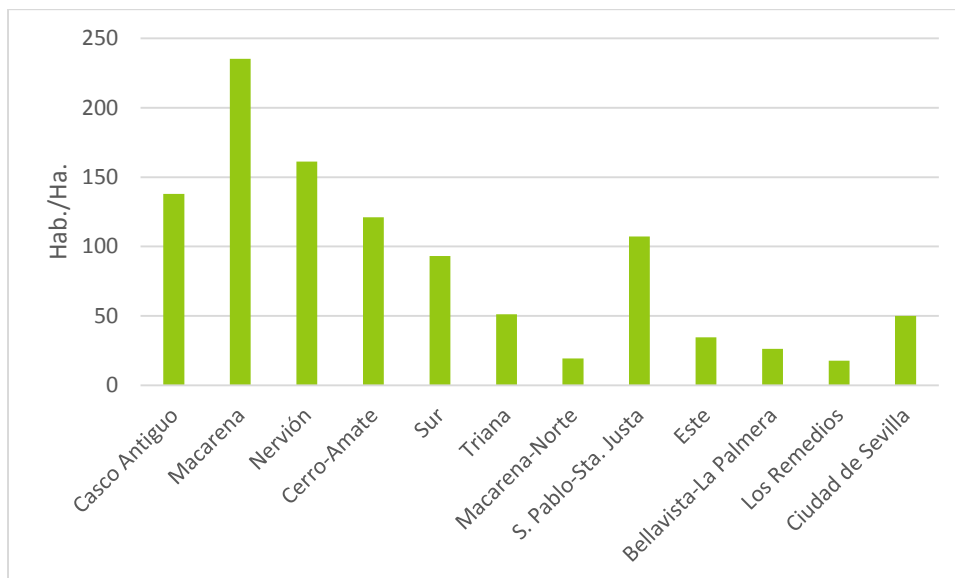
Distrito	Habitantes	Sup. (Km <sup>2</sup> )	I <sub>DH</sub> (hab/Ha)	Š <sub>DH</sub>
Casco Antiguo	58.378	4,23	138,01	-0,0476
Macarena	74.576	3,17	235,26	0,6235
Nervión	51.595	3,20	161,23	0,1127
Cerro-Amate	89.433	7,39	121,02	-0,1649
Sur	70.490	7,56	93,24	-0,3566
Triana	47.929	9,38	51,10	-0,6474
Macarena-Norte	73.259	38,10	19,23	-0,8673
San Pablo-Santa Justa	60.400	5,63	107,28	-0,2597
Este	105.311	30,61	34,40	-0,7626
Bellavista-La Palmera	42.101	16,11	26,13	-0,8197
Los Remedios	25.533	14,41	17,72	-0,8777
Ciudad de Sevilla	699.005	139,79	50,00	-0,6549

Fuente: Ayuntamiento de Sevilla, 2021. Elaboración propia.

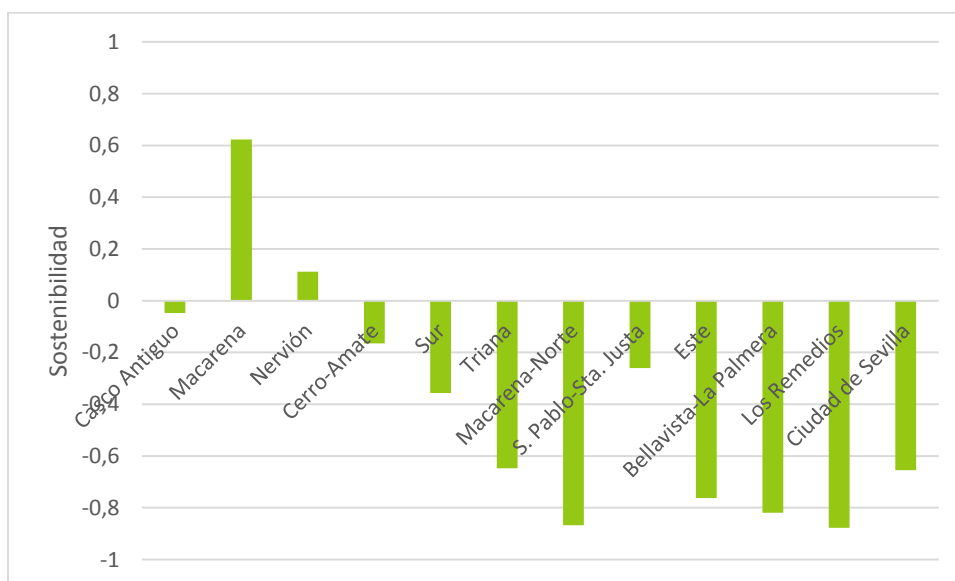
El valor de la sostenibilidad correspondiente a la ciudad de Sevilla es -0,6549 (sostenibilidad EXCESIVAMENTE NEGATIVA). Si se calcula el valor de la sostenibilidad promediando los valores de sostenibilidad de cada distrito según el número de habitantes se obtiene un valor de -0,3402 (sostenibilidad MUY NEGATIVA), mientras que se obtiene un valor de -0,6549 (sostenibilidad EXCESIVAMENTE NEGATIVA) cuando se calcula promediando los valores de sostenibilidad de cada distrito según la superficie.

Las figuras 2 y 3 muestran sendos diagramas de barras con los valores del indicador y de la sostenibilidad recogidas en el cuadro 4.





**Figura 2.** Valores del indicador Densidad de Habitantes de los distritos sevillanos y de la ciudad de Sevilla. Fuente: Ayuntamiento de Sevilla, 2021. Elaboración propia.



**Figura 3.** Valores de sostenibilidad para el indicador Densidad de Habitantes de los distritos sevillanos y de la ciudad de Sevilla. Fuente: Ayuntamiento de Sevilla, 2021. Elaboración propia.

El indicador Densidad de Habitantes muestra una alta variabilidad en los valores correspondientes a cada distrito. El distrito con el valor más alto de sostenibilidad es Macarena ( $I_{DH} = 235,26$  hab/Ha  $\check{S}_{DH} = 0,6235$  sostenibilidad MEDIA-ALTA). El distrito Los Remedios presenta el valor más bajo del indicador ( $I_{DH} = 17,72$  hab/Ha  $\check{S}_{DH} = -0,8777$ ), seguido muy de cerca por el distrito Macarena-Norte ( $I_{DH} = 19,23$  hab/Ha  $\check{S}_{DH} = -0,8673$ ), ambos con sostenibilidad TOTALMENTE NEGATIVA. Hay otros dos distritos con valores muy bajos del indicador: Bellavista-La Palmera ( $I_{DH} = 26,13$  hab/Ha  $\check{S}_{DH} = -0,8197$  sostenibilidad TOTALMENTE NEGATIVA) y Este ( $I_{DH} = 34,40$  hab/Ha  $\check{S}_{DH} = -0,7626$  sostenibilidad EXCESIVAMENTE NEGATIVA).

Estos cuatro distritos tienen como característica común la presencia de una gran superficie de terreno sin construir. El distrito Los Remedios incluye la Dehesa de Tablada, que es zona inundable en la mayor parte de su superficie, toda la zona del puerto de Sevilla, que no tiene viviendas, y la zona disyunta frente al acuartelamiento de El Copero; si no se consideran estas zonas, el distrito Los Remedios queda con una superficie de 2,54 km<sup>2</sup> y esto incluye la zona del recinto ferial, que puede considerarse zona verde porque tiene un cierto número de árboles. El distrito Macarena-Norte incluye una zona del término municipal que está delimitada por un meandro abandonado y una gran superficie con cultivos agrícolas; si no se consideran estas zonas el distrito Macarena-Norte queda con una superficie de 7,44 km<sup>2</sup>. Bellavista-La Palmera contiene muchas zonas de cultivos agrícolas y sin construir; si no se consideran estas zonas el distrito Bellavista-La Palmera queda con una superficie de 5,01 km<sup>2</sup>. Este incluye el aeropuerto de Sevilla y un gran número de campos cultivados y de baldíos; si no se consideran estas zonas el distrito Este queda con una superficie de 11,34 km<sup>2</sup>. Cuando se rehacen los cálculos del indicador y de la sostenibilidad con estos nuevos valores se obtienen los resultados que muestra el cuadro 5.

**Cuadro 5.** Igual que tabla 4. Se han modificado los datos de superficie de los distritos Macarena-Norte, Este, Bellavista-La Palmera y Los Remedios.

Distrito	Habitantes	Sup. (Km <sup>2</sup> )	I <sub>DH</sub> (hab/Ha)	Š <sub>DH</sub>
Casco Antiguo	58.378	4,23	138,01	-0,0476
Macarena	74.576	3,17	235,26	0,6235
Nervión	51.595	3,20	161,23	0,1127
Cerro-Amate	89.433	7,39	121,02	-0,1649
Sur	70.490	7,56	93,24	-0,3566
Triana	47.929	9,38	51,10	-0,6474
Macarena-Norte	73.259	7,44	98,47	-0,3205
San Pablo-Santa Justa	60.400	5,63	107,28	-0,2597
Este	105.311	11,54	91,26	-0,3702
Bellavista-La Palmera	42.101	5,01	84,03	-0,4201
Los Remedios	25.533	2,54	100,52	-0,3063
Ciudad de Sevilla	699.005	67,09	104,19	-0,2810

Fuente: Ayuntamiento de Sevilla, 2021. Elaboración propia

El valor de la sostenibilidad correspondiente a la ciudad de Sevilla es -0,2810 (sostenibilidad MUY NEGATIVA). Si se calcula el valor de la sostenibilidad promediando los valores de sostenibilidad de cada distrito según el número de habitantes se obtiene un valor de -0,1789 (sostenibilidad NEGATIVA), mientras que se obtiene un valor de -0,2810 (sostenibilidad MUY NEGATIVA) cuando se calcula promediando los valores de sostenibilidad de cada distrito según la superficie.

Al rehacer los cálculos considerando estrictamente el terreno urbanizado en los cuatro distritos con un valor del indicador demasiado bajo se mejoran los correspondientes valores de sostenibilidad y el valor de sostenibilidad para la ciudad de Sevilla. Aunque la mejora no consigue llevar el valor de sostenibilidad hasta los valores positivos.

## Indicador Zonas Verdes

El cuadro 6 recoge el número de habitantes, la superficie de zonas verdes en cada distrito, los valores del indicador Zonas Verdes y los valores de sostenibilidad correspondientes a dicho indicador para los distritos sevillanos y para la ciudad de Sevilla.

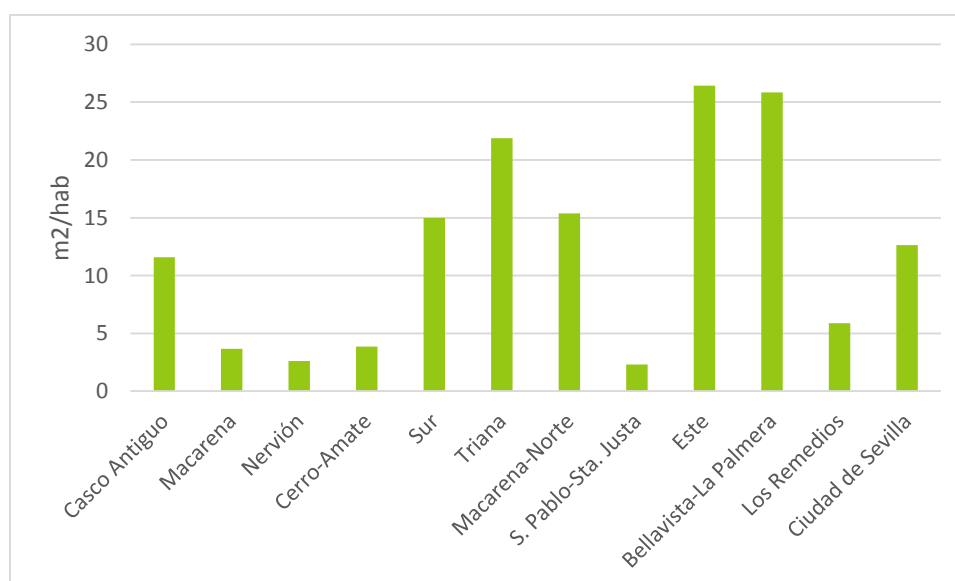
**Cuadro 6.** Habitantes y superficie de zonas verdes de los distritos sevillanos, así como el valor del indicador Zonas Verdes y el valor de la sostenibilidad de dichos distritos, y para la ciudad de Sevilla.

Distrito	Habitantes	Sup ZV (m <sup>2</sup> )	I <sub>ZV</sub> (m <sup>2</sup> /hab)	Š <sub>ZV</sub>
Casco Antiguo	58.378	342.975	5,88	-0,4125
Macarena	74.576	273.138	3,66	-0,6337
Nervión	51.595	134.448	2,61	-0,7394
Cerro-Amate	89.433	678.365	7,59	-0,2415
Sur	70.490	1.055.989	14,98	0,4981
Triana	47.929	1.048.819	21,88	0,8279
Macarena-Norte	73.259	1.126.126	15,37	0,5372
San Pablo-Santa Justa	60.400	139.783	2,31	-0,7686
Este	105.311	2.783.007	26,43	0,5136
Bellavista-La Palmera	42.101	1.088.098	25,84	0,5477
Los Remedios	25.533	150.170	5,88	-0,4119
Ciudad de Sevilla	699.005	8.820.918	12,62	0,2619

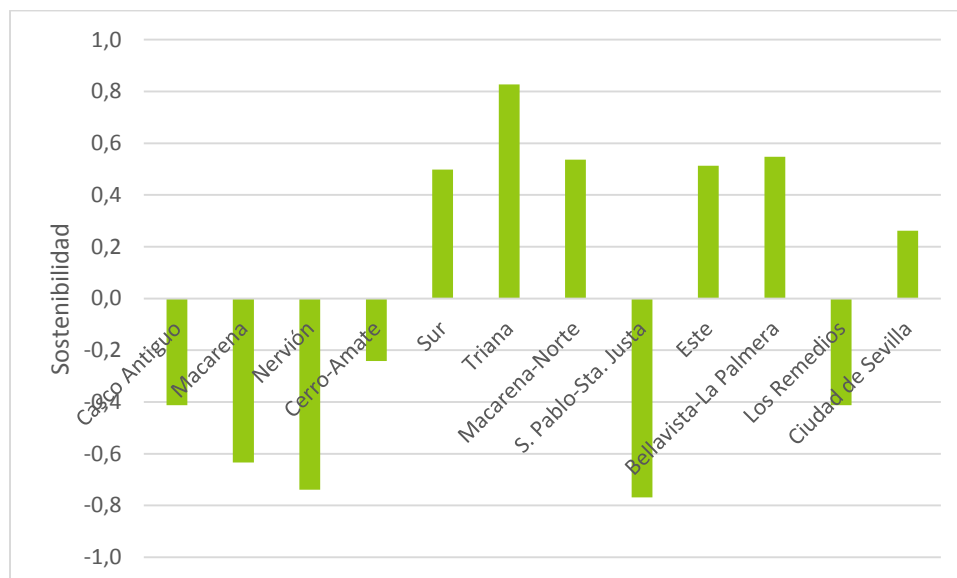
Fuente: Ayuntamiento de Sevilla, 2021. Elaboración propia.

El valor de la sostenibilidad correspondiente a la ciudad de Sevilla es 0,2619 (sostenibilidad BAJA). Si se calcula el valor de la sostenibilidad promediando los valores de sostenibilidad de cada distrito según el número de habitantes se obtiene un valor de 0,0047 (sostenibilidad NULA), mientras que se obtiene un valor de 0,3716 (sostenibilidad MEDIA-BAJA) cuando se calcula promediando los valores de sostenibilidad de cada distrito según la superficie de zonas verdes.

Las figuras 4 y 5 muestran sendos diagramas de barras con los valores del indicador y de la sostenibilidad recogidas en el cuadro 6.



**Figura 4.** Valores del indicador Zonas Verdes de los distritos sevillanos y de la ciudad de Sevilla. Fuente: Ayuntamiento de Sevilla, 2021. Elaboración propia.



**Figura 5.** Valores de sostenibilidad para el indicador Zonas Verdes de los distritos sevillanos y de la ciudad de Sevilla. Fuente: Ayuntamiento de Sevilla, 2021. Elaboración propia.

Se observa una gran variabilidad en los valores del indicador Zonas Verdes para los diferentes distritos sevillanos, y en los correspondientes valores de sostenibilidad. El distrito Triana tiene el valor más alto de sostenibilidad ( $I_{ZV} = 21,88 \text{ m}^2/\text{hab}$   $\check{S}_{ZV} = 0,8279$  sostenibilidad MUY ALTA), seguido a distancia por los distritos Bellavista-La Palmera ( $I_{ZV} = 25,84 \text{ m}^2/\text{hab}$   $\check{S}_{ZV} = 0,5477$ ), Macarena-Norte ( $I_{ZV} = 15,37 \text{ m}^2/\text{hab}$   $\check{S}_{ZV} = 0,5372$ ), Este ( $I_{ZV} = 26,43 \text{ m}^2/\text{hab}$   $\check{S}_{ZV} = 0,5136$ ) y Sur ( $I_{ZV} = 14,98 \text{ m}^2/\text{hab}$   $\check{S}_{ZV} = 0,4981$ ), los cuatro con sostenibilidad MEDIA. El distrito San Pablo-Santa Justa tiene el valor más bajo del indicador ( $I_{ZV} = 2,31 \text{ m}^2/\text{hab}$   $\check{S}_{ZV} = -0,7686$ ), seguido de cerca por el distrito Nervión ( $I_{ZV} = 2,61 \text{ m}^2/\text{hab}$   $\check{S}_{ZV} = -0,7394$ ) y el distrito Macarena ( $I_{ZV} = 3,66 \text{ m}^2/\text{hab}$   $\check{S}_{ZV} = -0,6337$ ), los tres con sostenibilidad EXCESIVAMENTE NEGATIVA.

## Sostenibilidad promedio

El cuadro 7 recoge los valores de sostenibilidad obtenidos por los distritos sevillanos y por la ciudad de Sevilla para los dos indicadores analizados en este trabajo y el valor promedio de sostenibilidad que se obtiene.

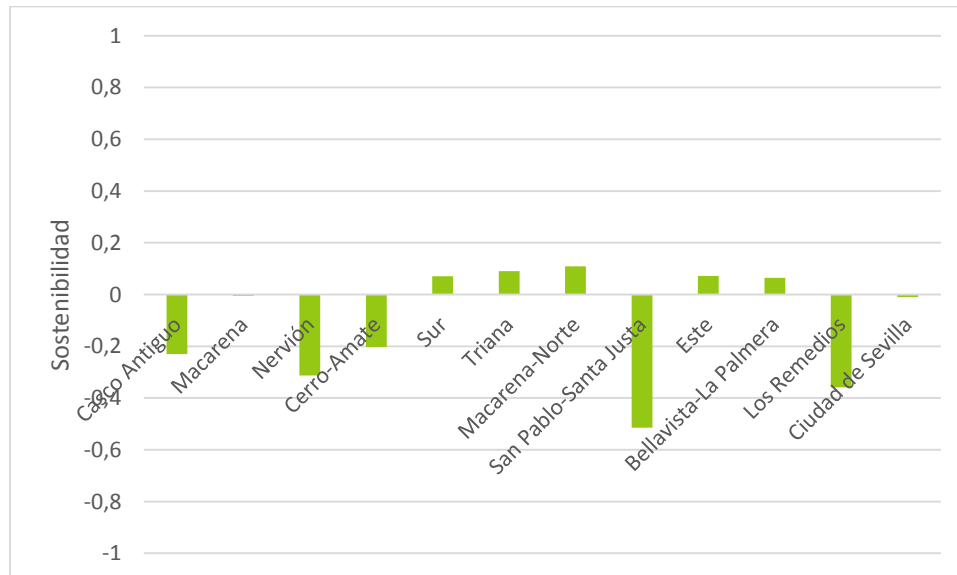
El valor de la sostenibilidad promedio correspondiente a la ciudad de Sevilla es -0,0095 (sostenibilidad LIGERAMENTE NEGATIVA). Si se calcula el valor de la sostenibilidad promediando los valores de sostenibilidad media de cada distrito según el número de habitantes se obtiene un valor de -0,0871 (sostenibilidad LIGERAMENTE NEGATIVA); también se obtiene una sostenibilidad LIGERAMENTE NEGATIVA (-0,0591) cuando se calcula promediando los valores de sostenibilidad de cada distrito según la superficie de éstos. Finalmente, se obtiene un valor de 0,0187 (sostenibilidad NULA) cuando se promedian considerando la superficie de zonas verdes.

**Cuadro 7.** Valores de sostenibilidad para los indicadores Densidad de Habitantes y Zonas Verdes, así como la media de estos dos valores, obtenidos por los distritos sevillanos y por la ciudad de Sevilla.

Distrito	$\check{S}_{DH}$	$\check{S}_{ZV}$	$\check{S}_{media}$
Casco Antiguo	-0,0476	-0,4125	-0,2301
Macarena	0,6235	-0,6337	-0,0051
Nervión	0,1127	-0,7394	-0,3134
Cerro-Amate	-0,1649	-0,2415	-0,2032
Sur	-0,3566	0,4981	0,0708
Triana	-0,6474	0,8279	0,0903
Macarena-Norte	-0,3205	0,5372	0,1083
San Pablo-Santa Justa	-0,2597	-0,7686	-0,5141
Este	-0,3702	0,5136	0,0717
Bellavista-La Palmera	-0,4201	0,5477	0,0638
Los Remedios	-0,3063	-0,4119	-0,3591
Ciudad de Sevilla	-0,2810	0,2619	-0,0095

Fuente: Elaboración propia.

La figura 6 muestra un diagrama de barras con los valores medios de sostenibilidad obtenidos por los distritos sevillanos y por la ciudad de Sevilla.



**Figura 6.** Valores promedio de sostenibilidad para los distritos sevillanos y para la ciudad de Sevilla. Elaboración propia.

Hay cinco distritos con valores positivos de sostenibilidad: Macarena-Norte ( $\check{S}_{promedio} = 0,1083$  sostenibilidad MUY BAJA en el límite con sostenibilidad NULA), seguido por Triana ( $\check{S}_{promedio} = 0,0903$ ), Este ( $\check{S}_{promedio} = 0,0717$ ), Sur ( $\check{S}_{promedio} = 0,0708$ ) y Bellavista-La Palmera ( $\check{S}_{promedio} = 0,0638$ ), los cuatro con sostenibilidad NULA. El distrito con la sostenibilidad media más baja es San Pablo-Santa Justa ( $\check{S}_{promedio} = -0,5141$  sostenibilidad ALTAMENTE NEGATIVA), seguido, ya de lejos, por

Los Remedios ( $\check{S}_{promedio} = -0,3591$ ) y Nervión ( $\check{S}_{promedio} = -0,3134$ ), ambos con sostenibilidad ALTAMENTE NEGATIVA).

## DISCUSIÓN

La ciudad de Sevilla es muy poco sostenible para el indicador Densidad de Habitantes, con un valor negativo de sostenibilidad ( $\check{S}_{DH} = -0,2810$  sostenibilidad MUY NEGATIVA). Según los criterios utilizados en este trabajo, la ciudad de Sevilla no es una ciudad compacta y sostenible.

Los distritos sevillanos presentan características que pueden permitir diferenciarlos unos de otros. El distrito Casco Antiguo tiene un valor del indicador Densidad de Habitantes que es algo menor que el valor considerado óptimo. Este distrito es el que, a priori, podría aproximarse más al concepto abstracto de ciudad compacta y mediterránea, pero los datos dicen que no es así. Este distrito parece sufrir el proceso denominado gentrificación, similar al que sufren otros cascos antiguos o históricos de otras ciudades, pero muy sesgado hacia los aspectos turísticos. El proceso en el Casco Antiguo reduce el número de habitantes porque muchos edificios se transforman en hoteles o en apartamentos turísticos, que sólo están habitados en determinados épocas del año. Otro factor a considerar es la presencia de un alto número de conventos y palacios que ocupan mucha superficie pero tienen pocos habitantes.

El distrito Macarena presenta el valor del indicador más próximo al valor considerado óptimo. La tipología edificatoria es similar a la del distrito Casco Antiguo, pero el distrito Macarena tiene un alto porcentaje de edificaciones con varias plantas en su zona más al norte y el número de conventos y palacios es muy reducido, por lo que la densidad de habitantes es más alta, aunque sigue siendo inferior al valor óptimo.

La causa de que cuatro distritos sevillanos tengan una densidad de habitantes muy baja es la inclusión de territorio sin construcciones en la superficie de esos distritos. En algunos casos son zonas inundables, donde, por ley, no se pueden construir. Estos cuatro distritos pueden servir como paradigma de un concepto de urbanismo que parece tener como único objetivo rellenar todo el territorio de construcción.

El territorio no construido no debería considerarse suelo urbano a la hora de realizar estudios y análisis urbanísticos. Se puede proponer que los ayuntamientos en general, y el ayuntamiento de Sevilla en particular, redefinan mejor el concepto de distrito, y dejar el territorio sin construir como unidades ambientales en las que se puedan seguir desarrollando actividades agrícolas, ganaderas y/o forestales, o en las que se puedan implantar nuevas zonas verdes.

Los datos muestran claramente que se debe producir un aumento en el número de viviendas en cada uno de los distritos sevillanos. El futuro planeamiento urbanístico debería plantear el aumento de la edificabilidad de lo que ya hay construido en lugar de plantear un aumento de la ocupación del territorio. Esta última actuación elimina superficie para cultivos y para vegetación natural, y aumenta las distancias para todo, además, contribuye a que la ciudad sea más difusa, por lo que es menos sostenible que el aumento de la edificabilidad. Construir *de novo* aleja la ciudad del concepto de ciudad compacta, aumentar la edificabilidad la aproxima a dicho concepto.

No escapa a nuestra atención que aumentar la edificabilidad puede ser algo más complicado que construir *de novo*. Entre otras posibles complicaciones, se pueden señalar las siguientes: hay que tirar edificaciones que ya están habitadas, aumentan los residuos de construcción y demolición, los movimientos de materiales son más complicados en zonas ya construidas que en las zonas no construidas, y muchas zonas construidas pueden estar catalogadas por los planeamientos actuales con algún tipo de tipología edificatoria que la hace intocable.

Se debe intentar, por tanto, conseguir un equilibrio entre la búsqueda de una ciudad compacta y un mínimo de molestias inmediatas para los ciudadanos.

El aumento de la edificabilidad puede tener una consecuencia muy negativa sobre el precio de la vivienda ya que puede encarecerlo hasta niveles que resulten prohibitivos para muchos ciudadanos. Pensamos que no debería ser así, ya que si se obtienen cinco viviendas a partir de una vivienda en el Casco Antiguo de Sevilla, no hay por qué vender cada una de esas cinco viviendas al precio de una. Este proceso se llama especulación y puede ser el principal obstáculo para conseguir una ciudad compacta mediante el aumento de la edificabilidad.

En relación al segundo indicador estudiado (Zonas Verdes), la ciudad de Sevilla presenta una sostenibilidad BAJA ( $\check{S}_{ZV} = 0,2619$ ). El valor del indicador para la ciudad de Sevilla es algo superior que la mitad del valor considerado óptimo: 12,62 m<sup>2</sup>/hab frente a 20 m<sup>2</sup>/hab. Resulta evidente que la ciudad de Sevilla debe aumentar la superficie de zonas verdes para acercarse al valor considerado óptimo para este indicador.

Una primera aproximación puede ser la resolución definitiva de la situación de Tablada. Esta zona son unas 355 hectáreas de suelo inundable, por lo que no se puede construir. Resulta ser un lugar idóneo para la realización de un gran parque al estilo del Parque de El Alamillo o del Parque de Miraflores. Si se hiciera así, aumentaría el valor del indicador Zonas Verdes para Sevilla hasta unos 17,7 m<sup>2</sup>/hab y la sostenibilidad de la ciudad daría un salto hasta un valor en torno a 0,7700 (sostenibilidad ALTA).

El futuro planeamiento municipal debería recoger la implantación de zonas verdes con una superficie que alcance el valor óptimo como norma de obligado cumplimiento. Por ejemplo, si se tiene previsto que en una zona van a construirse 1.000 viviendas, lo que implica 2.400 habitantes, significa que harán falta 48.000 m<sup>2</sup> (casi 5 hectáreas) de zonas verdes.

Surge el problema de que ya esté casi todo el terreno construido y no haya sitio donde poner la zona verde. La solución la puede dar el distrito Casco Antiguo, aunque su valor de sostenibilidad sea negativo. La mayor parte de los metros cuadrados de zonas verdes que tiene este distrito corresponde a parques situados en la periferia, en las afueras, del centro histórico de Sevilla, desarrollados durante las obras de la Expo del 92. El resto de la superficie de zonas verdes son plazas que se abrieron, principalmente durante el siglo XIX, derribando edificios para aclarar y airear la caótica red de calles y callejas del centro de Sevilla. Éste puede ser un patrón general para la ciudad de Sevilla: planificar jardines y zonas verdes en la periferia de las zonas construidas, y sustituir cemento y asfalto por jardines y zonas verdes allí donde se pueda, o resulte más conveniente.

Apoyando esta idea están los valores negativos de sostenibilidad obtenidos por los distritos Macarena ( $\check{S}_{ZV} = -0,6337$ ), Nervión ( $\check{S}_{ZV} = -0,7394$ ) y San Pablo-Santa Justa ( $\check{S}_{ZV} = -0,7686$ ), los tres con sostenibilidad EXCESIVAMENTE NEGATIVA. Estos tres distritos ocupan posiciones muy

céntricas en el entramado urbano construido de Sevilla y quedan lejos de casi todas las grandes obras de jardinería desarrolladas para la Expo del 92. Son tres distritos que no tienen asignados grandes jardines ni grandes parques, ni en su interior ni en sus zonas periféricas. Son tres distritos que contienen una serie de pequeños parques dispersos por su superficie; sólo el Parque de la Buhaira tiene un tamaño algo más grande (40.995 m<sup>2</sup>), pero es la excepción que confirma la regla. Son distritos que necesitan una importante planificación urbanística para mejorar la superficie de zonas verdes, y como no se pueden asociar a grandes parques periféricos habrá que implantarlas sustituyendo cemento y asfalto por jardines.

Aquí surge una paradoja. El aumento de la edificabilidad propuesto para el primer indicador aumenta el número de habitantes de un determinado distrito, por lo que aumenta la superficie de zonas verdes necesaria para mantener, al menos, los valores del indicador Zonas Verdes en los valores actuales, que no son demasiado sostenibles como se ha comprobado. Parece lógico pensar que se debe aumentar la superficie de zonas verdes en mayor medida que la edificabilidad, considerando, además, que la población de la ciudad de Sevilla parece estancada en algo menos de 700.000 habitantes. Cada nuevo proyecto de construcción requerirá un estudio minucioso de cada situación concreta para mejorar tanto el indicador Densidad de Habitantes como el indicador Zonas Verdes.

Hay que señalar otro detalle que consideramos importante. La construcción de grandes parques periféricos y/o periurbanos puede permitir alcanzar los 20 m<sup>2</sup>/hab pero pueden quedar tan lejos de algunos ciudadanos que éstos decidan no ir al parque, o ir en coche. La primera decisión no es buena para las personas, la segunda decisión aumenta las emisiones de CO<sub>2</sub>. Conclusión: ninguna de las dos es sostenible, por lo que podemos plantearnos la pregunta de ¿Grandes, y pocos, parques periféricos, o muchos, y pequeños, parques de barrio? Nuestra respuesta es que deben existir los dos tipos. Los primeros permiten, entre otras cosas, alcanzar el valor óptimo del indicador zonas verdes, actuar como sumideros de CO<sub>2</sub>, evitar posibles conurbaciones, y acercar la naturaleza a los más urbanitas. Los segundos permiten, entre otras cosas, pasear sin depender del coche, respirar un poco mejor, y romper la dureza psicológica del cemento y del asfalto.

La ciudad de Sevilla presenta una sostenibilidad LIGERAMENTE NEGATIVA ( $\check{S}_{promedio} = -0,0095$ ) al considerar los dos indicadores analizados en este trabajo.

Se puede concluir, a partir de los datos manejados en este trabajo, que la ciudad de Sevilla no es una ciudad compacta, ya que tiene una densidad de habitantes muy por debajo del valor considerado óptimo para este indicador, y que no tiene suficiente superficie de zonas verdes, ya que presenta un valor algo mayor que la mitad del valor considerado óptimo para este indicador.

La ciudad de Sevilla no es la ciudad mediterránea, compacta y sostenible que a muchos nos gustaría que fuera. El análisis de los distritos muestra que la situación de escasa sostenibilidad está generalizada en todos ellos. Los distritos con valores promedio de sostenibilidad por encima de cero presentan valores de sostenibilidad que resultan bastante discretos; el distrito Macarena-Norte ( $\check{S}_{promedio} = 0,1083$  sostenibilidad MUY BAJA) presenta el valor más alto de sostenibilidad. Tal y como se ha realizado el análisis, la ciudad de Sevilla y sus distritos alcanzan valores tan bajos de sostenibilidad ya sea por una baja densidad de habitantes, ya sea por una escasa superficie de zonas verdes, o por ambas causas a la vez.



Pensamos que el futuro planeamiento urbanístico, cuando se haga, debe considerar los criterios desarrollados en este trabajo, o los criterios desarrollados en otros trabajos similares, para conseguir una aproximación a una Sevilla realmente sostenible desde el punto de vista urbanístico.

Este trabajo ha desarrollado una metodología cuantitativa que permite realizar un diagnóstico objetivo sobre dos aspectos fundamentales en la sostenibilidad urbanística.

La estandarización de los valores de sostenibilidad permite, además, considerar el establecimiento de un orden de prioridades en las actuaciones que se pretendan llevar a cabo. Así, por ejemplo, las actuaciones preferentes en zonas verdes deben empezar en el distrito San Pablo-Santa Justa, ya que este distrito es el que tiene el valor de sostenibilidad más bajo para el indicador Zonas Verdes.

Otro posible planteamiento es realizar el reparto de fondos para las diferentes actuaciones de manera inversamente proporcional al valor medio de sostenibilidad obtenido por cada distrito.

## CONCLUSIONES

-La ciudad de Sevilla presenta una sostenibilidad MUY NEGATIVA ( $\check{S}_{DH} = -0,2810$ ) para el indicador Densidad de Habitantes.

-Los valores de sostenibilidad obtenidos por los distritos sevillanos para este indicador son muy variables y muestran una generalizada baja densidad de habitantes, consecuencia de una baja densidad de viviendas.

-La ciudad de Sevilla no es una ciudad compacta, al menos según los criterios desarrollados en este trabajo. Sólo el distrito Macarena puede considerarse que se aproxima a este concepto.

-Se plantea un aumento de la edificabilidad en las zonas ya construidas para futuros desarrollos urbanísticos con objeto de mejorar los valores del indicador Densidad de Habitantes, a pesar de los posibles problemas económicos y de logística que se puedan generar.

-La ciudad de Sevilla presenta una sostenibilidad BAJA ( $\check{S}_{ZV} = 0,2619$ ) para el indicador Zonas Verdes.

-Hay que aumentar la superficie de zonas verdes. La creación de un gran parque en la zona de Tablada puede aumentar significativamente el valor del indicador Zonas Verdes para el conjunto de la ciudad de Sevilla.

-La ciudad de Sevilla no es una ciudad mediterránea, al menos según los criterios desarrollados en este trabajo.

-Existe una evidente problemática sobre dónde situar las zonas verdes en las zonas ya construidas, y es una problemática que no tiene fácil solución. La construcción de pequeños parques de barrio allí donde se pueda debe ser analizada muy cuidadosamente.

-Los distritos sevillanos situados en la periferia del suelo construido tienen valores de sostenibilidad más altos para el indicador Zonas Verdes que los distritos situados más al centro de la zona construida.

-El aumento de la edificabilidad, con el consiguiente aumento del número de habitantes, produce la necesidad de una mayor superficie de zonas verdes.

-La ciudad de Sevilla presenta una sostenibilidad LIGERAMENTE NEGATIVA ( $\check{S}_{promedio} = -0,0095$ ) cuando consideran los dos indicadores analizados en este trabajo.

-La ciudad de Sevilla no es una ciudad mediterránea, compacta y sostenible, al menos según los criterios desarrollados en este trabajo.

-La metodología cuantitativa propuesta permite estandarizar los valores de sostenibilidad y establecer un orden de prioridades en las actuaciones a llevar a cabo.

## BIBLIOGRAFIA

[1] Ayuntamiento de Sevilla (2018). *Anuario estadístico de la ciudad de Sevilla 2018*. [www.sevilla.org/servicios/servicio-de-estadistica/datos-estadisticos/anuarios/2018](http://www.sevilla.org/servicios/servicio-de-estadistica/datos-estadisticos/anuarios/2018). Consultado el 22-4-2022.

[2] Fariña, J. Blog Urbanismo, Territorio y Paisaje. (2013). <https://elblogdefarina.blogspot.com.es/2013/06/estandares-y-densidad-subjetiva.html>. Consultado el 2-5-2022.

[3] Fariña, J. Blog Urbanismo, Territorio y Paisaje. (2019). <https://elblogdefarina.blogspot.com.es/2019/09/a-vueltas-con-la-densidad.html>. Consultado el 2-5-2022.

[4] Junta de Andalucía. Orden de 29 de septiembre de 2008, de la Consejería de Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se regula el coeficiente aplicable para el cálculo de crecimiento poblacional derivado de las viviendas previstas en los instrumentos de planeamiento urbanístico.

[5] Rodríguez Mellado, J.M. y Rivero Pallarés, F. (2017). *Cálculo de la densidad de viviendas para una ciudad compacta. Aplicación a la ciudad de Sevilla*. Monfragüe Desarrollo Resiliente Volumen VIII nº 2 pp. 106-118 (Abril 2017).

[6] Rueda, S. (Director) (2013). *El urbanismo ecológico*. [www.urban-e.aq.upm.es/articulos/ver/el-urbanismo-ecol-gico/completo](http://www.urban-e.aq.upm.es/articulos/ver/el-urbanismo-ecol-gico/completo). Consultado el 1-5-2022.

[7] [www.es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Distritos\\_Sevilla.svg](http://www.es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Distritos_Sevilla.svg). Consultado el 30-4-2022.