

# MIRADA A LAS **ESCUELAS INFANTILES** DE LA COMUNIDAD VALENCIANA DESDE LA AGENDA 2030

## TRABAJO FINAL DE GRADO

GRADO EN FUNDAMENTOS DE LA ARQUITECTURA  
Curso 2021-2022

Alumno: Omar Rubio Gimeno

Tutora: Carla Sentieri Omarrementeria



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA  
SUPERIOR  
D'ARQUITECTURA



## Palabras clave

Arquitectura, niño, educación, sostenibilidad y Agenda 2030.

## Resumen

Las edificaciones educativas tienen gran importancia en cuanto a la sostenibilidad ya que se tratan en algunos casos de obras que requieren grandes movimientos de recursos económicos y materiales. Además, este tipo de obras tienen una importante labor educativa, de desarrollo social e interacción durante los primeros años de vida de los pequeños usuarios, ya que se trata de su primera experiencia fuera del hogar.

En el siguiente trabajo se estudian los proyectos de escuelas infantiles publicados en distintas revistas de arquitectura española y se seleccionan las obras publicadas en los volúmenes de Arquitectura Escolar de TC Cuadernos para analizar los proyectos desde la perspectiva de la sostenibilidad medioambiental.

Con la aparición de nuevas normativas y objetivos medioambientales mundiales, la labor del arquitecto se ve claramente influenciada debiendo tener en cuenta numerosos y complejos parámetros medioambientales que permitan el desarrollo sostenible de las actuales y futuras edificaciones.

Así pues, para el correcto análisis medioambiental de las obras, se estudian e investigan varias herramientas de medición de la sostenibilidad actuales en España y Europa, que ayudan al arquitecto a introducir la sostenibilidad en las construcciones. Finalmente, se establece un método de análisis de las escuelas de infantil seleccionadas el cual incorpora la herramienta VERDE.

## Paraules clau

Arquitectura, xiquet, educació, sostenibilitat i Agenda 2030.

## Resum

Les edificacions educatives tenen gran importància quant a la sostenibilitat ja que es tracten en alguns casos d'obres que requereixen grans moviments de recursos econòmics i materials. A més, aquest tipus d'obres tenen una important labor educativa, de desenvolupament social i interacció durant els primers anys de vida dels xicotets usuaris, ja que es tracta de la seua primera experiència fora de la llar.

En el següent treball s'estudien els projectes d'escoles infantils publicats en diferents revistes d'arquitectura espanyola i se seleccionen les obres publicades en els volums d'Arquitectura Escolar de TC Cuadernos per a analitzar els projectes des de la perspectiva de la sostenibilitat mediambiental.

Amb l'aparició de noves normatives i objectius mediambientals mundials, la labor de l'arquitecte es veu clarament influenciada havent de tindre en compte nombrosos i complexos paràmetres mediambientals que permeten el desenvolupament sostenible de les actuals i futures edificacions.

Així doncs, per a la correcta anàlisi mediambiental de les obres, s'estudien i investiguen diverses eines de mesurament de la sostenibilitat actuals a Espanya i Europa, que ajuden l'arquitecte a introduir la sostenibilitat en les construccions. Finalment, s'estableix un mètode d'anàlisi de les escoles d'infantil seleccionades el qual incorpora l'eina VERDE.

## Key words

Architecture, child, education, sustainability, 2030 Agenda.

## Abstract

Educational buildings are of great importance in terms of sustainability, since in some cases they are works that require large movements of economic and material resources. In addition, this type of work has an important educational, social development and interaction role during the first years of life of the young users, since it is their first experience outside the home.

In the following paper we study the projects of children's schools published in different Spanish architectural journals and select the works published in the volumes of School Architecture of TC Cuadernos to analyze the projects from the perspective of environmental sustainability.

With the emergence of new regulations and global environmental objectives, the work of the architect is clearly influenced by having to take into account numerous and complex environmental parameters that allow the sustainable development of current and future buildings.

Thus, for the correct environmental analysis of the works, several tools of measurement of the current sustainability in Spain and Europe are studied and investigated, which help the architect to introduce sustainability in the constructions. Finally, a method of analysis of the selected nursery schools is established, which incorporates the VERDE tool.

# índice

<b>0. Resumen</b>	<b>2</b>
<b>1. Objetivos y metodología del trabajo</b>	<b>6</b>
1.1. Objetivos	6
1.2. Metodología del trabajo	7
<b>2. Introducción</b>	<b>8</b>
2.1. Qué son y cómo funcionan los objetivos de desarrollo sostenible marcados por la Agenda 2030	8
2.2. Importancia de la arquitectura en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible	10
<b>3. Criterios utilizados para la elección de la revista</b>	<b>12</b>
3.1. Análisis de las revistas consultadas	12
3.2. Síntesis de la información obtenida	18
<b>4. Listado de obras</b>	<b>19</b>
<b>5. Herramientas empleadas actualmente para la medición de la sostenibilidad en las construcciones -certificados de sostenibilidad-</b>	<b>21</b>
5.1. Contexto	21
5.1.1. Qué son y qué tipos de herramientas para la medición de la sostenibilidad existen hoy en día	21
5.1.2. Beneficios de los certificados de sostenibilidad	24
5.2. Revisión bibliográfica de los distintos certificados de sostenibilidad	26
5.2.1. Comparativa de los sistemas de certificación	26
5.2.2. Certificado de sostenibilidad Valoración de Eficiencia de Referencia de Edificios - VERDE	35
5.3. Resumen	43
<b>6. Selección y análisis de las obras obtenidas</b>	<b>44</b>
6.1. Escuela de Educación Infantil en Guadassuar	47
6.2. Escuela de Educación infantil Pare Català, Valencia	57
6.3. Escuela de Educación Infantil 'La Rambleta' en Moncada	67
6.4. Colegio Educación Infantil y Comedor 'Escola les Carolines', Picassent	77
6.5. Colegio de Educación Infantil Nuno Nono, Valencia	86

<b>7. Comparación de los resultados</b>	<b>96</b>
<b>8. Conclusiones</b>	<b>98</b>
<b>9. Bibliografía e índice de imágenes</b>	<b>99</b>
- Bibliografía	99
- Índice de imágenes	103

# 1. Objetivos y metodología del trabajo

## 1.1. Objetivos

El presente Trabajo de Fin de Grado está planteado como una mirada a las escuelas infantiles construidas en la Comunidad Valenciana con el objetivo de analizarlas en base a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030. Para ello se investiga sobre los indicadores y parámetros utilizados por algunas de las herramientas para la medición de la sostenibilidad en las construcciones disponibles hoy en día, conociendo así su metodología de cálculo y sus múltiples ventajas. Se establece un método de análisis de las obras que incorpore la herramienta VERDE, con el objetivo de que ayuden a entender y tomar conciencia sobre la suma importancia de la aplicación de los ODS y el uso de la herramienta estudiada en la arquitectura.

La arquitectura docente cobra gran relevancia en esta investigación por su importancia como modelo de construcción que ha de seguir los pasos marcados por los ODS. Se tratan de espacios de aprendizaje y relación donde se empiezan a formar las futuras generaciones. Es por ello que las escuelas de infantil son primordiales para que el usuario se encuentre rodeado del mejor ambiente posible, sostenible, confortable y respetuoso, que consiga formar y contribuir a la toma de conciencia de la importancia del conocimiento de dichos objetivos.

Tras esta investigación, se conoce de forma más precisa de qué manera y si se han tenido o no en cuenta los parámetros medioambientales estipulados por las normativas nacionales y europeas y si en los últimos años han estado presentes los Objetivos de Desarrollo Sostenible y los Objetivos de Desarrollo del Milenio en los proyectos y las construcciones de la arquitectura escolar de la Comunidad Valenciana. Además, se diferencian y distinguen algunos de las herramientas más importantes utilizadas para la medición y valoración de la sostenibilidad en las construcciones.

## 1.2. Metodología del trabajo

La metodología empleada en este trabajo de investigación se basa en el análisis de varias escuelas de infantil construidas en la Comunidad Valenciana bajo el prisma de los Objetivos de Desarrollo Sostenible marcados por la Agenda 2030 como base de la investigación. Los pasos seguidos son los siguientes:

- Estudio y comparación de los contenidos de las distintas revistas publicadas
- Listado y clasificación de las obras publicadas en los volúmenes de Arquitectura Escolar de la revista TC Cuadernos
- Listado de las escuelas de infantil de la Comunidad Valenciana obtenidas
- Estudio y comparativa de las herramientas disponibles para la medición de la sostenibilidad en las construcciones. Se utiliza como base de información el buscador SCOPUS debido a su amplio número de autores y publicaciones relacionados con el tema a tratar
- Elección del certificado de sostenibilidad VERDE como base de análisis por sus múltiples ventajas respecto a las distintas herramientas estudiadas
- Filtrado de las escuelas de infantil obtenidas anteriormente en base a varios criterios:
  - Tipología edificatoria: escuelas de infantil
  - Localización: provincia de Valencia, Comunidad Valenciana
- Análisis de las obras restantes en base a una de las áreas que analiza la herramienta VERDE
- Clasificación final y comparativa de las obras tras los análisis realizados

## 2. Introducción

### 2.1. Qué son y cómo funcionan los objetivos de desarrollo sostenible marcados por la Agenda 2030

Conforme a la definición otorgada por parte de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) *“constituyen un llamamiento universal a la acción para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y mejorar las vidas y las perspectivas de las personas en todo el mundo”*.<sup>1</sup> Para poder llevar a cabo esta iniciativa y alcanzar dichos objetivos antes del 2030, en el año 2015 los 193 países que conformaban la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobaron las 17 metas y ODS (tras más de tres años de negociaciones).

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible nacen como evolución de los Objetivos del Milenio (ODM) aprobados también por los Estados miembros varios años antes, concretamente en el año 2000 en la cumbre del Milenio cuya sede fue la ciudad de Nueva York. Dichos objetivos se centraban en acciones conjuntas cuyo objetivo era focalizarse en las personas con escasos recursos, para mejorar la vida de dichas personas y reducir el nivel de pobreza. Por otro lado, los ODM estaban estructurados en base a ocho objetivos claros y principales en los cuales se incluían 21 metas *“[...] con fecha límite para medir los progresos en materia de reducción del hambre y la pobreza, así como en mejoras de salud, educación, condiciones de vida, sostenibilidad ambiental e igualdad de género [...]”*.<sup>2</sup>

La principal diferencia entre los Objetivos de Desarrollo del Milenio y los Objetivos de Desarrollo Sostenible es el número de aspectos de urgencia mundial que abarca cada acuerdo. En el último de esos acuerdos, firmado en 2015, los Estados miembros se comprometieron a incrementar el número de objetivos mediante una financiación también mayor que permitiera llegar a resolver los principales problemas que sufre nuestro planeta y la sociedad como son el cambio climático y la desigualdad social. Por otro lado, en la cumbre de septiembre de 2019, como restaban poco más de diez años para cumplir la fecha máxima marcada por la Agenda 2030 para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible, *“[...] los líderes mundiales solicitaron un decenio de acción y resultados en favor del desarrollo sostenible, y prometieron movilizar la financiación, mejorar la aplicación a nivel nacional y reforzar las instituciones para lograr los Objetivos en la fecha prevista, el año 2030, sin dejar a nadie atrás [...]”*.<sup>3</sup> De tal forma, en dicha cumbre se decidió acelerar el plan previsto para el año 2030.



Figura 1. Logo general de los Objetivos de Desarrollo Sostenible



Figura 2. 17 metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Textos elaborados a partir de la documentación recopilada en la página web de las Naciones Unidas.

1 y 3. “La Agenda para el Desarrollo Sostenible.” Organización de las Naciones Unidas. Recuperado el 15 de febrero de 2022. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>

2. “Objetivos de Desarrollo del Milenio.” Organización de las Naciones Unidas. Recuperado el 15 de febrero de 2022. <https://www.un.org/development/desa/es/millennium-development-goals.html>

En resumen, estos objetivos mundiales, abarcan múltiples aspectos y temas de enorme importancia para la sociedad y el planeta cómo los siguientes (figura 3): poner fin a la pobreza, reducir el desperdicio de comida y agua, educación de calidad, reducción de las desigualdades, producción y consumo sostenible o protección del medio ambiente. Todo ello, con la mirada puesta en el año 2030 como fecha límite para que los países que aprobaron el acuerdo cumplan con sus compromisos mundiales en cuanto a los aspectos de urgencia internacional como ya se ha comentado anteriormente, basados en el cambio climático y la igualdad social.

## OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Figura 3. Imágen de las 17 diferentes metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible



Figura 4. Logo 'Década de Acción'

## 2.2. Importancia de la arquitectura en el marco los Objetivos de Desarrollo Sostenible

La arquitectura y el arquitecto juegan y han jugado siempre un papel primordial en cuanto al concepto de desarrollo sostenible. Observando los Objetivos de Desarrollo Sostenible anteriormente comentados, se puede destacar la importancia y la huella del arquitecto y de la arquitectura en varios de ellos como por ejemplo los siguientes; 'ODS 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles', dicho objetivo se centra en conseguir entre otros, la seguridad en las ciudades y las comunidades, así como la sostenibilidad y la inclusividad de estas.<sup>4</sup>

Claramente, el arquitecto y la arquitectura cobran de forma directa vital importancia en el desarrollo sostenible y el diseño de las ciudades que el ser humano habita. Esto no se centra sólo al uso de materiales y técnicas eficientes y sostenibles o el diseño de calles y avenidas arboladas y generosas que permitan mejorar la sensación de confort del usuario, también cobra gran importancia el aspecto sociológico, la capacidad de organizar y diseñar espacios que ayuden a crear comunidad, que permita la interacción entre los usuarios, el entendimiento del espacio como un lugar de relación y de vida formado por los elementos necesarios y sostenibles que ayuden tanto al bienestar de la sociedad como al medio ambiente. Es por ello por lo que el ODS 11 es uno de los objetivos con mayor conexión con el arquitecto y la arquitectura.<sup>5</sup>

No obstante, existen otros ODS donde el arquitecto y la arquitectura en mayor o menor medida también cobran gran importancia. Dichos ODS son; ODS 7: 'Energía asequible y no contaminante'. ODS 9: 'Industria, innovación e infraestructura', ODS 12: 'Producción y consumo responsables' el ODS 15: 'Vida y ecosistemas terrestres'. En todos estos objetivos, el arquitecto debe tener el conocimiento suficiente acerca del desarrollo sostenible ya que se encarga de elegir, pensar y/o diseñar cada producto, objeto e instalación, los cuales deben ser minuciosamente fabricados y elaborados de la mejor forma posible para que sean así respetuosos con el medio ambiente a lo largo de todo su ciclo de vida desde su etapa inicial de producción hasta su puesta en uso. Por tanto, el arquitecto tiene la obligación de conocer las alternativas y los diferentes sistemas constructivos empleados durante y en fase de uso de la construcción para poder reducir al máximo el impacto ambiental.

En cuanto al objetivo 15: 'Vida y ecosistemas terrestres', la figura del arquitecto también cobra relevancia ya que debe ser consciente de los ecosistemas que conforman el entorno con el objetivo de preservar la biodiversidad del paisaje y emplear siempre vegetación autóctona para respetar el lugar y a cultura del entorno.



Figura 5. ODS 11 'Ciudades y comunidades sostenibles'



Figura 6. ODS 7 'Energía asequible y no contaminante'



Figura 7. ODS 9 'Industria, innovación e infraestructura'



Figura 8. ODS 12 'Producción y consumo responsables'



Figura 9. ODS 15 'Vida de ecosistemas terrestres'

Textos elaborados a partir de la documentación recopilada en la página web de 'rembarqstudio'.

4 y 5. "Rol de la Arquitectura en los Objetivos de Desarrollo Sostenible." rembarqstudio, recuperado el 12 de marzo de 2022. <https://www.rembarqstudio.com/rol-de-la-arquitectura-en-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Por otro lado, la industria y el sector de la construcción forman parte de los organismos que mayor cantidad de CO<sub>2</sub> emiten a nuestra atmósfera. En la siguiente tabla, se puede observar la gran relevancia de este sector y los conocimientos que debe tener el arquitecto para el empleo de las correctas técnicas constructivas y materiales que permitan el desarrollo sostenible de las construcciones. Parte de la solución en estos aspectos y que el arquitecto y la arquitectura puede aportar, se basan por ejemplo, en el diseño de nuevos sistemas constructivos que aprovechen los recursos naturales como la recogida de las aguas pluviales para su posterior uso o sistemas que permitan la ventilación de forma natural, evitando así el uso de sistemas artificiales, los cuales tienen un coste económico superior y un aumento en el gasto energético. Otra solución puede basarse mediante el uso de materiales y técnicas “Km 0” las cuales aprovechan los recursos autóctonos, del lugar, reduciendo gasto y consumo en su producción y transporte e incrementando el valor cultural del paisaje y de la comunidad que le rodea.

Así pues, se concluye que la arquitectura y el arquitecto toman un papel crucial para poder cumplir con los ODS marcados por la Agenda 2030 y que, además, la figura del arquitecto tiene la obligación de tener constancia y conocimiento de dichos objetivos con el fin de diseñar y hacer uso de una arquitectura sostenible que maximice el confort del usuario y sea respetuosa en todo momento con el medio ambiente. No obstante, el arquitecto dispone de herramientas de medición de la sostenibilidad en construcciones, las cuales ayudan a determinar el nivel de cada proyecto.

Contaminación atmosférica	<b>23%</b>
Contaminación del agua potable	<b>40%</b>
Residuos en los vertederos	<b>50%</b>
Emisiones de CO <sub>2</sub> relacionados con la energía y los procesos	<b>39%</b>
Consumo de piedras brutas, grava y arenas	<b>40%</b>
Consumo de madera virgen	<b>25%</b>

Tabla 1. Influencia e impacto del sector de la construcción en el medio ambiente

Datos obtenidos en la tabla 1 elaborados a partir de la documentación recopilada en la publicación de la página web de Archdesk: “¿Cómo afecta la construcción al medio ambiente?” archdesk, recuperado el 13 de marzo de 2022. <https://archdesk.com/es/blog/como-afecta-la-construccion-al-medio-ambiente/>

### 3. Criterios utilizados para la elección de la revista

#### 3.1. Análisis de las revistas consultadas

Para la elección de los proyectos a estudiar, se determina que un criterio de selección puede venir determinado por las revistas de arquitectura, como fuentes de información de calidad sobre la obra/producción arquitectónica. Para ello, se seleccionan diversas revistas de arquitectura españolas con el objetivo de seleccionar los proyectos realizados en la Comunidad Valenciana que han tenido mayor difusión.

#### - ARQUITECTURA VIVA, AV

En el diagrama 1, se observan los porcentajes de obras españolas, de la Comunidad Valenciana e infantiles publicadas en la revista de 'Arquitectura Viva'.

Las obras de la Comunidad Valenciana obtenidas correspondientes a ese 3,1% son las siguientes:

TIPOLOGÍA	NOMBRE DEL CENTRO	UBICACIÓN	AUTOR
Colegio	Doctor Sancgis Guarnier	Puebla Larga, Valencia	EMAC Arquitectura
Colegio	Pabellón Escola la Gavina	Picanya, Valencia	Gradoli & Sanz Arquitectes, Carmen Martínez Gregori
Universidad	Universidad Popular Infantil	Gandía, Valencia	Paredes Pedrosa Arquitectos
Centro de Investigación	Centro de Investigación Príncipe Felipe	Valencia	Ramón Esteve
Universidad	Ciudad Politécnica de la Innovación	Valencia	Luis Ferrer Obanos
Colegio	Colegio Público Virgen de la Vallivana	Picassent, Valencia	Carlos Meri
Universidad	Casa del Alumno de la UPV	Valencia	José María Lozano Velasco y Jorge Bosch Abarca
Colegio	Escuel Hogar	Morella, Castellón	Carme Pinós y Enric Miralles
Conservatorio	Casa de la Música	Algueña, Alicante	COR Asociados Arquitectos
Instituto	Instituto de Secundaria	Rafal, Alicante	Grupo Aranea
Universidad	Aulario Universitario	Alicante	Javier Garcia-Solera
Universidad	Museo Universitario	Alicante	Alfredo Payá Benedito
Universidad	Rectorado de la Universidad de Alicante	Alicante	Alvaro Siza
Colegio	Colegio Imagine Montessori	Paterna, Valencia	Gardoli & Sanz Arquitectes

Tabla 2. Obras de la Comunidad Valenciana obtenidas de la revista Arquitectura Viva.

Como se puede observar, de las 545 obras totales, sólo el **3,1%** de las obras publicadas en 'Arquitectura Viva' cumplen con uno de los criterios básicos de la investigación, estar construidas en la Comunidad Valenciana. Sin embargo, **ninguna** de esas obras se trata de una escuela infantil por lo que se descartan las publicaciones de 'Arquitectura Viva' como base para la investigación del trabajo final de grado.

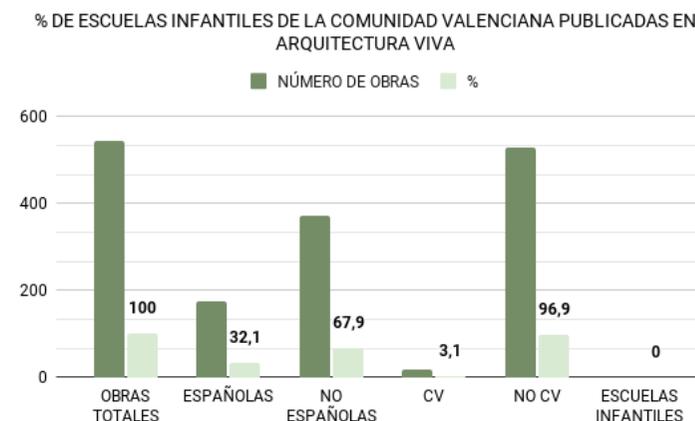


Diagrama 1. Porcentaje de obras escolares publicadas en Arquitectura Viva.



Figura 10. Logo de Arquitectura Viva



Figura 11. Casa del Alumno, UPV.



Figura 12. Colegio Público Virgen de la Vallivana

## - EL CROQUIS

En el diagrama 2, se indican los porcentajes de obras españolas, de la Comunidad Valenciana e infantiles publicadas en la revista de 'El Croquis'.

Como se puede observar sólo el **3,3%** (1 obra) de todas las obras publicadas en 'El Croquis' proviene de la Comunidad Valenciana y en total, sólo cuatro de ellas son españolas. Sin embargo, **ninguna** de esas obras se trata de una escuela infantil por lo que se descartan las publicaciones de 'El Croquis' como base para la investigación del trabajo final de grado.

La obra de la Comunidad Valenciana obtenida correspondiente a ese 3,3% es la siguiente:

TIPOLOGÍA	NOMBRE DEL CENTRO	UBICACIÓN	AUTOR
Instituto	Playa flamenca	Orihuela, Alicante	Alfredo Payá
Laboratorio	Fundación Francisco Giner de los Ríos	Madrid	AMIDog
Investigación	ICTA-ICP - UAB	Cerdanyola del Vallés, Barcelona	Harquitectes
Universidad	Aulario para la Universidad Pablo de Olavide	Sevilla	MGM

Tabla 3. Obras de la Comunidad Valenciana obtenidas de la revista El Croquis.

% DE ESCUELAS INFANTILES DE LA COMUNIDAD VALENCIANA PUBLICADOS EN EL CROQUIS

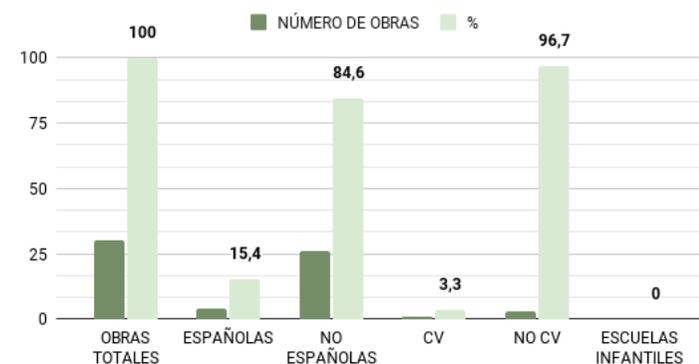


Diagrama 2. Porcentaje de obras escolares publicadas en 'El Croquis'.



Figura 13. Logo de la revista 'El Croquis'



Figura 14. Centro de Investigación, Harquitectes



Figura 15. Instituto Playa Flamenca, Alfredo Payá

## - TC CUADERNOS

En el diagrama 3, se indican los porcentajes de obras españolas, de la Comunidad Valenciana e infantiles publicadas en la revista de 'TC Cuadernos'.

Como se puede observar, el **48,3%** (43 obras) de todas las obras publicadas en 'TC Cuadernos' provienen de la Comunidad Valenciana. Además, el 7,9% de ellas (7 obras) son escuelas infantiles. Por lo tanto, se procede a analizar dichas obras publicadas en los siguientes tomos de Arquitectura Escolar de la revista TC Cuadernos.

Las obras de la Comunidad Valenciana obtenidas correspondientes a ese 48,3% son las siguientes:

### Arquitectura escolar 1:

TIPOLOGÍA	NOMBRE DEL CENTRO	UBICACIÓN	AUTOR
Colegio	Nuevo Torrellano	Elche, Alicante	Armando Sempere Pascual
Instituto	Misteri d'Elx	Elche, Alicante	Antonio Gomis Bernal
CEIP	Alcalá de Xivert	Alcossebre, Castellón	Ignacio Peris Blat y Salvador José Sanchis Gisbert
Colegio	Verge de la Vallivana	Picassent, Valencia	Carlos Meri Cuat
CEIP	Colegio de Educación Infantil y Primaria	Paterna-La Cañada, Valencia	Francisco J. Reyes Medina y José Luis Tolbaños Ureña
CEIP e Instituto	Rodríguez-Fornos	Valencia	Lluís Clotet Ballús e Ignacio Paricio Ansuátegui

Tabla 4. Obras de la Comunidad Valenciana obtenidas en el volumen 1 de la revista TC Cuadernos.

% DE ESCUELAS INFANTILES DE LA COMUNIDAD VALENCIANA PUBLICADAS EN TC CUADERNOS

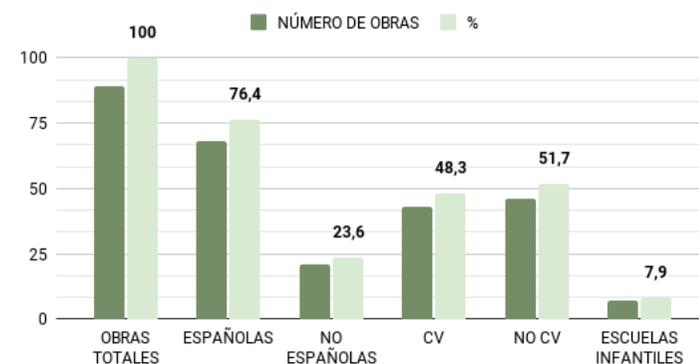


Diagrama 3. Porcentaje de obras escolares publicadas en TC Cuadernos.



Figura 16. Portada del volumen 1 de la revista de Arquitectura Escolar de TC Cuadernos



Figura 17. Centro de Educación Infantil y Primaria, Alcalá de Xivert, Alcossebre



Figura 18. Centro de Educación Infantil y Primaria, Paterna-La Cañada, Valencia

## Arquitectura escolar 2:

TIPOLOGÍA	NOMBRE DEL CENTRO	UBICACIÓN	AUTOR
CEIP	José García Planells	Manises, Valencia	Vicente Corell Farinós, Joaquín Monfort Salvador y José Vicente Palacio Espasa
Instituto	Instituto de Enseñanza Secundaria	Alcacer, Valencia	Javier Pérez Igualada / CB Arquitectes Associats
Instituto	Instituto de Enseñanza Secundaria	Torrente, Valencia	VTIM Arquitectos
Instituto	Figueras Pacheco	Alicante	Jorge Torres Cueco
CEIP	l'Arenal	Jávea, Alicante	Íñigo Magro de Orbe
Instituto	Instituto de Educación Secundaria	Valencia	Vicente Mas Llorens, Luis Carratalá Clavo, José Santatecla Fayos, Roberto Santatecla Fayos y José Ramón López Yeste
Instituto	Instituto de Educación Secundaria	Alcora, Castellón	Jaime Prior Llombart
CEIP	Micairent	Montichelvo, Valencia	Enrique Fernández-Vivancos

Tabla 5. Obras de la Comunidad Valenciana obtenidas en el volumen 2 de la revista TC Cuadernos.

## Arquitectura escolar 3:

TIPOLOGÍA	NOMBRE DEL CENTRO	UBICACIÓN	AUTOR
Instituto	Nuevo Vall d'Alba	Vall d'Alba, Castellón	AMP Associats. Juan Ramón Añón, Rafael Martínez, Gemma Martí y Ramón Calvo
Instituto	Instituto de Enseñanza Secundaria	Benidorm, Alicante	Ramón Artigues y Ramón Sanabria
Escuela Infantil	Escuela de Educación Infantil	Guadassuar, Valencia	AMP Associats. Juan Ramón Añón, Rafael Martínez, Gemma Martí y Ramón Calvo
Colegio	Racó de l'Albir	Alfás de Pi, Alicante	Vicente Corell Farinós, Joaquín Monfort Salvador y José Vicente Palacio Espasa
CEIP	Centro de Enseñanza Infantil y Primaria en Ronda Sur	Crevillente, Alicante	José María Urzelai y Nacho Cantador
Instituto	Instituto de Enseñanza Secundaria en La Hoya	Elche, Alicante	José María Canosa Núñez, Fernando Martínez Hoz y Emilio Martínez Galindo
Escuela de idiomas	Escuela Oficial de Idiomas	Elche, Alicante	Javier García-Solera Vera
Instituto	Instituto de Educación Secundaria	Montserrat, Valencia	Roberto Santatecla Fayos y José Santatecla Fayos

Tabla 6. Obras de la Comunidad Valenciana obtenidas en el volumen 3 de la revista TC Cuadernos.



Figura 19. Portada del volumen 2 de la revista de Arquitectura Escolar de TC Cuadernos



Figura 20. Instituto de Enseñanza Secundaria en Valencia



Figura 21. Instituto de Enseñanza Secundaria en Alcacer. Javier Pérez Igualada. CB Arquitectes Associats.



Figura 22. Portada del volumen 3 de la revista de Arquitectura Escolar de TC Cuadernos



Figura 23. Instituto de Enseñanza Secundaria en Benidorm, Alicante



Figura 24. Instituto de Enseñanza Secundaria en La Hoya, Elche, Alicante

## Arquitectura escolar 4:

TIPOLOGÍA	NOMBRE DEL CENTRO	UBICACIÓN	AUTOR
Colegio	Centro de Educación Especial Tomas Llacer	Alcoy, Alicante	QUATTRO Arquitectura
Conservatorio	Conservatorio Profesional de Música	Cullera, Valencia	Vicente Bernat Oltra y Francisco J. Nieto Edo
CEIP	Miguel Hernández	Orihuela, Alicante	Manuel Lillo Navarro
Colegio	Santos Justo Pastor	Valencia	ADI Arquitectura / Carlos Escura Brau y Carlos Martín González
Colegio	Clara Campoamor	Alaquás, Valencia	MSA+Arquitectes i Associats

Tabla 7. Obras de la Comunidad Valenciana obtenidas en el volumen 4 de la revista TC Cuadernos.

## Arquitectura escolar 5:

TIPOLOGÍA	NOMBRE DEL CENTRO	UBICACIÓN	AUTOR
Escuela Infantil	9 Unidades de Educación Infantil en el CEIP Pere Català	Valencia	Carlos Campos González, Emilio Sánchez García y Antonio Albaladejo Rodríguez
Escuela Infantil	La Rambleta	Moncada, Valencia	Miguel Noguera Mayén y Antonio Altarriba Comes
CEIP	José María Paternina	Calpe, Alicante	Ignacio Peris Blat y Salvador José Sanchis Gisbert
Conservatorio	Casa de la Música i la Dansa	Les Alqueries, Castellón	V58 / Guillermo Font Sánchez-Cortés y Joana Maymó Veny
CEIP	La Almazara	San Vicent del Raspeig, Alicante	Santatecla Arquitectos
Escuela Infantil	Nuestra Señora de Belén en la Aparecida	Orihuela, Alicante	Elena Robles Alonso y Miguel Cabanes Ginés
Instituto	La Lloixa	San Juan de Alicante, Alicante	Marta Orts Herrón y Carlos Trullenque Juan

Tabla 8. Obras de la Comunidad Valenciana obtenidas en el volumen 5 de la revista TC Cuadernos.



Figura 25. Portada del volumen 4 de la revista de Arquitectura Escolar de TC Cuadernos



Figura 26. Centro de Educación Especial Tomas Llacer en Alcoy, Alicante



Figura 27. Colegio Público Clara Campoamor en Alaquás, Valencia



Figura 28. Portada del volumen 5 de la revista de Arquitectura Escolar de TC Cuadernos



Figura 29. CEIP José María Paternina en Calpe, Alicante



Figura 30. CEIP La Almazara en San Vicente del Raspeig, Alicante

## Arquitectura escolar 6:

TIPOLOGÍA	NOMBRE DEL CENTRO	UBICACIÓN	AUTOR
CEIP	Pintor Sorolla	Alquerías del Niño Perdido, Castellón	Enrique Fernández-Vivancos González
CEIP	Mestral	Benidoleig, Alicante	Agustin Malonda Albero
Colegio	Centro escolar	Villa-Joyosa, Alicante	San Juan Arquitectura
CEIP	Carolina Sala	Pego, Alicante	Ricardo Meri de la Maza, Antonio Gómis Bernal, Pedro Núñez Calzado, Nuria López Zafra, Vera Cuenca Losana y Jorge Cornejo Martín
Escuela Infantil	Escola les Carolines	Picassent, Valencia	Pablo Ribera Pons, Joseán Vilar Pons y UNO Arquitectos
Colegio	Gimnasio y pistas en el Colegio Fabian y Fuero	Villar del Arzobispo, Valencia	ADI Arquitectura

Tabla 9. Obras de la Comunidad Valenciana obtenidas en el volumen 6 de la revista TC Cuadernos.

## Arquitectura escolar 7:

TIPOLOGÍA	NOMBRE DEL CENTRO	UBICACIÓN	AUTOR
Escuela Infantil	Can Felç	Benicasim, Castellón	Enrique Fernández-Vivancos González, Ana Ábalos Ramos y Pablo Llopis Fernández
Escuela Infantil	Nuno Nono	Valencia	Jorge Girod y José Luis Antón
Colegio	Centro de Educación Especial Nuevo N° 1	Castellón	Ricardo Meri de la Maza, Francisco Morales, Pedro Núñez y Nuria López

Tabla 10. Obras de la Comunidad Valenciana obtenidas en el volumen 7 de la revista TC Cuadernos.



Figura 31. Portada del volumen 6 de la revista de Arquitectura Escolar de TC Cuadernos



Figura 32. CEIP Pintor Sorolla en Alquerías del niño perdido, Castellón



Figura 33. Colegio Educación Infantil y Primaria Mestral en Benidoleig, Alicante



Figura 34. Portada del volumen 7 de la revista de Arquitectura Escolar de TC Cuadernos



Figura 35. Colegio Infantil Can Felç en Benicasim, Castellón



Figura 36. Centro de Educación Especial Nuevo N°1 en Castellón

### 3.2. Síntesis de la información obtenida

A continuación, se distingue de forma resumida la información obtenida en este apartado. Como se puede observar, la revista de 'TC Cuadernos' va a ser utilizada como base para la búsqueda y análisis de las escuelas infantiles de la Comunidad Valenciana debido a su alto porcentaje de obras publicadas que cumplen con los dos requisitos establecidos (localización: Comunidad Valenciana y tipología: escuela de infantil) en comparación a otras revistas como son 'El Croquis' o 'Arquitectura Viva'.

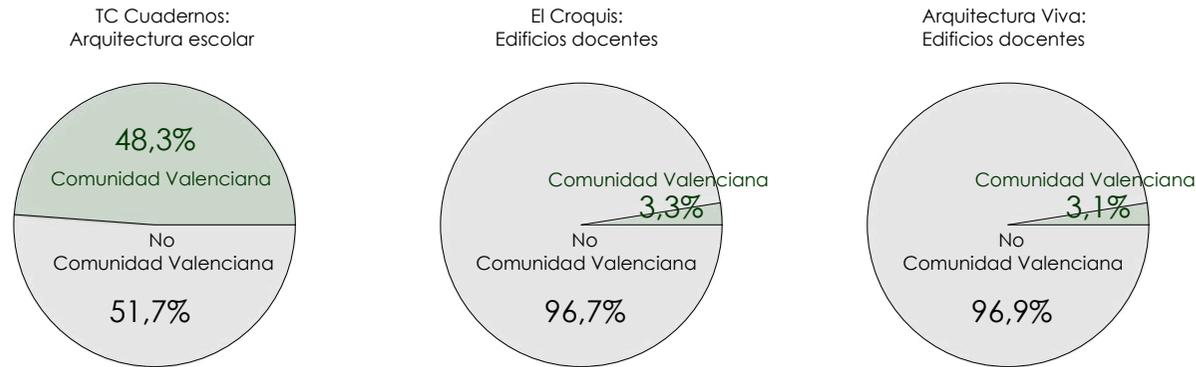


Diagrama 4. Comparación del porcentaje de obras de la **Comunidad Valenciana** de cada una de las revistas estudiadas.

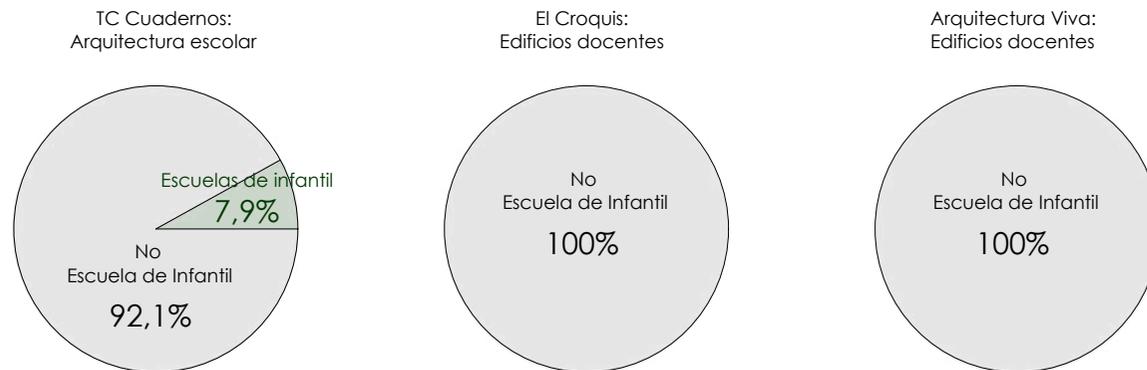


Diagrama 5. Comparación del porcentaje de **escuelas de infantil** de cada una de las revistas estudiadas.

## 4. Listado de obras

Las escuelas infantiles obtenidas inicialmente de las publicaciones de 'Arquitectura Escolar' de 'TC Cuadernos' para analizar son las siguientes:

- Escuela de Educación Infantil en Guadassuar. Valencia. AMP ASSOCIATS. JUAN AÑÓN, RAFAEL MARTÍNEZ, GEMMA MARTÍ, RAMÓN CALVO (figuras 37 y 38).

- 9 Unidades de Educación Infantil, C.E.I.P. "Pare Catalá" en Valencia. CARLOS CAMPOS GONZÁLEZ, EMILIO SÁNCHEZ GARCÍA Y ANTONIO ALBALADEJO RODRÍGUEZ (figuras 39 y 40).

- Escola Infantil "La Rambleta" en Moncada. Valencia. MIGUEL NOGUERA MAYÉN Y ANTONIO ALTARRIBA COMES (figuras 41 y 42).

- Centro de Educación Infantil "Nuestra Sra. de Belén" en la Aparecida, Orihuela. Alicante. ELENA ROBLES ALONSO Y MIGUEL CABANES GINÉS

- Colegio Educación Infantil y Comedor Escola les Carolines en Picassent. Valencia. PABLO RIBERA PONS, JOSEÁN VILAR PONS Y UNO UNO ARQUITECTOS (figuras 43 y 44).

- Colegio Infantil Can Felç en Benicasim, Castellón. ENRIQUE FERNÁNDEZ-VIVANCOS GONZÁLEZ, ANA ÁBALOS RAMOS Y PABLO LLOPIS FERNÁNDEZ

- Centro de Educación Infantil Nuno Nono en Valencia. JORGE GIROD Y JOSÉ LUÍS ANTÓN (figuras 45 y 46).



Figura 37. Escuela de Educación Infantil en Guadassuar



Figura 38. Escuela de Educación Infantil en Guadassuar



Figura 39. 9 Unidades de Educación Infantil en CEIP Pare Català, Valencia



Figura 40. 9 Unidades de Educación Infantil en CEIP Pare Català, Valencia



Figura 41. Escola Infantil La Rambleta en Moncada, Valencia

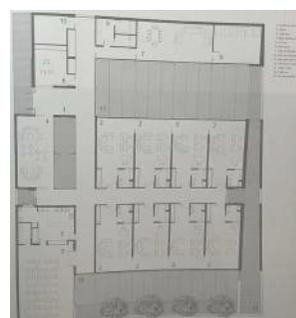


Figura 42. Escola Infantil La Rambleta en Moncada, Valencia



Figuras 43, 44. Imágenes exteriores del Colegio Educación Infantil y Comedor 'Escola Les Carolines' en Picassent, Valencia



Figuras 45. Escuela de Educación Infantil Nuno Nono, Valencia



Figuras 46. Escuela de Educación Infantil Nuno Nono, Valencia

## 5. Herramientas empleadas actualmente para la medición de la sostenibilidad en las construcciones -certificados de sostenibilidad-

### 5.1. Contexto

#### 5.1.1. Qué son y qué tipos de herramientas para la medición de la sostenibilidad existen hoy en día

Como se ha comentado anteriormente, la industria de la construcción es una de las más contaminantes y perjudiciales para el medioambiente. Es por ello, que para ayudar en la reducción de las emisiones y para conseguir el desarrollo de construcciones y ciudades sostenibles surgen diferentes herramientas basadas en sistemas de medición y clasificación de la sostenibilidad. Hoy en día cobra vital importancia que un edificio obtenga el certificado de sostenibilidad ya que esto supone grandes ventajas como el aumento del bienestar de las personas, la mejora de la habitabilidad de los espacios o la preservación y conservación del entorno y del medio ambiente, dando lugar a espacios con un alto valor social y medioambiental.

Sin embargo, al existir diferentes herramientas (figura 47) surge la duda sobre cuál de ellas es más o menos apropiada para un proyecto específico dependiendo de varios factores como el tipo de construcción que se desea analizar o el emplazamiento donde se localiza la misma. Las herramientas empleadas para la medición de la sostenibilidad en la arquitectura se basan en certificados oficiales, de carácter voluntario, los cuales se encargan de la medición de un gran número de parámetros/indicadores con el fin de obtener un resultado final que permita detallar el nivel de sostenibilidad de la construcción analizada. 'TÜV SÜD' es un proveedor alemán líder en el análisis y medición de la sostenibilidad en las construcciones mediante certificados sostenibles, entre otros. Además, se trata de una herramienta que ayuda a la orientación y a la correcta elección de las distintas metodologías y certificaciones que se pueden emplear para la medición de la sostenibilidad en la construcción, los cuales más adelante se desarrollan.<sup>6</sup>



Figura 47. Herramientas más utilizadas y conocidas en el ámbito internacional

Textos elaborados a partir de la documentación recopilada en la página web de 'TÜV SÜD'.

6. "Certificaciones para Edificios Sostenibles." TÜV SÜD. Recuperado el 17 de marzo de 2022. <https://www.tuvsud.com/es-es/industrias/construccion-real-estate/edificios/certificados-construccion-sostenible-edificios>

La función básica de dichos certificados, como bien se indica, “[...] analizan el impacto medioambiental de la construcción y operación de un edificio, pero también los aspectos económicos y de salud y bienestar. En mayor o menor medida, todas las metodologías pretenden además integrar los conceptos de Economía Circular y alinearse con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)”<sup>7</sup>. De tal forma, los certificados de sostenibilidad para construcciones abarcan diferentes aspectos concretos del edificio, del entorno y de los usuarios, que de forma conjunta, permiten encontrar el equilibrio entre las partes que se analizan.

En la figura 48, se representa de forma genérica, el uso de estas herramientas a nivel europeo, donde destaca la herramienta BREEAM que se ha instaurado en gran parte del territorio debido a sus múltiples ventajas, las cuales más adelante se detallan. Sin embargo, en algunos países se desarrollan actualmente herramientas nacionales con la normativa correspondiente a cada territorio.

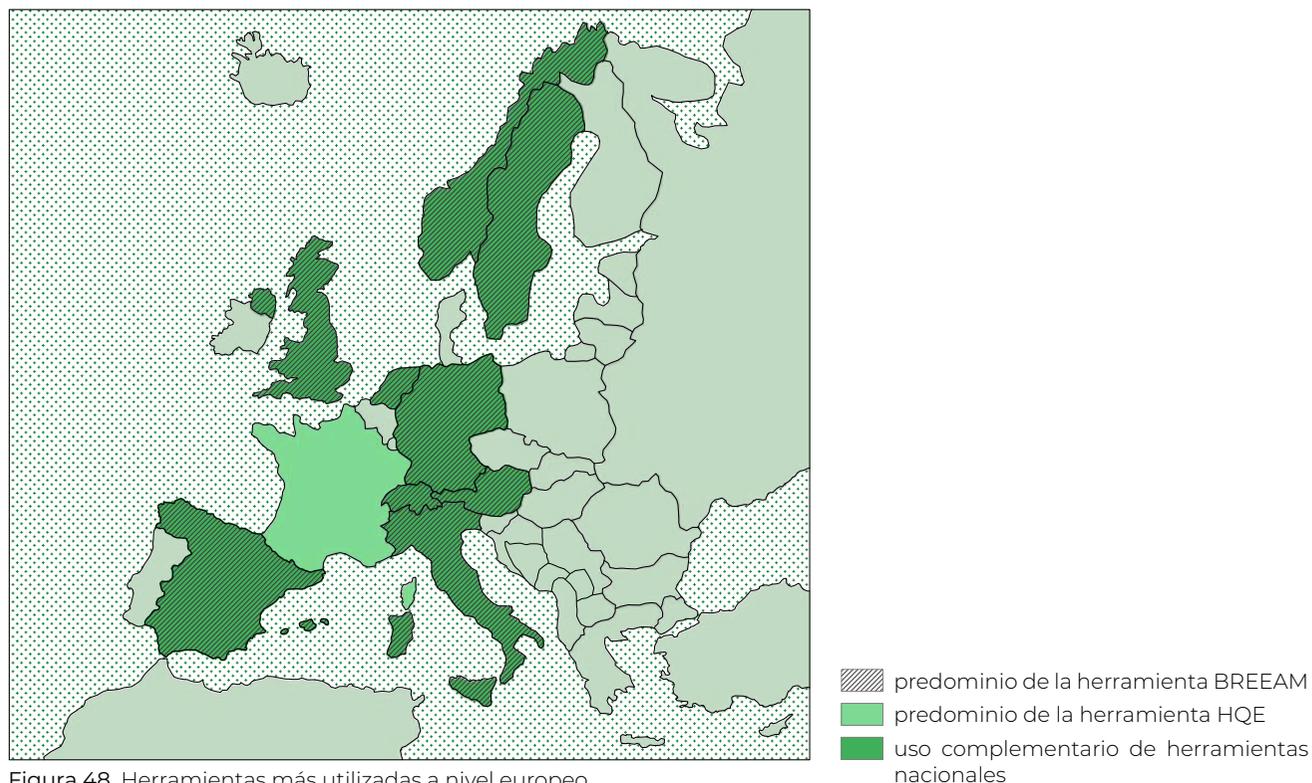


Figura 48. Herramientas más utilizadas a nivel europeo

Textos elaborados a partir de la documentación recopilada en la página web de 'TÜV SÜD':  
 - <https://www.tuvsud.com/es-es/industrias/construccion-real-estate/edificios/certificados-construccion-sostenible-edificios>

7. "Certificaciones para Edificios Sostenibles." TÜV SÜD. Recuperado el 17 de marzo de 2022. <https://www.tuvsud.com/es-es/industrias/construccion-real-estate/edificios/certificados-construccion-sostenible-edificios>

Figura 48 elaborada a partir de la documentación recopilada por la publicación de Antonio Sánchez Cordero y otros, "Green Building Rating Systems and the New Framework Level(s): A Critical Review of Sustainability Certification within Europe." *Energies* nº13 (2020): <https://doi.org/10.3390/en13010066>

Tabla 11. Herramientas más utilizadas a nivel internacional

País	Nombre	Abreviación	Ámbito	Logo	Referencia
Reino Unido	Building Research Establishment Environmental Assessment Method	BREEAM	Internacional*		[51]
Estados Unidos	Leadership in Energy and Environmental Design	LEED	Internacional		[59]
España	Valoración de Eficiencia de Referencia de los Edificios	VERDE	Nacional		[62]
Alemania	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen	DGNB	Internacional		[67]
Francia	Haute Qualité Environnementale	HQE	Nacional		[69]

\*BREEAM ha desarrollado en España una versión de los certificados de sostenibilidad “[...] adaptada para la normativa y características del mercado y la industria española, ‘BREEAM ES’”.<sup>9</sup>

Sin embargo, también se han desarrollado versiones locales en otros países de la Unión Europea como Noruega, Alemania o Países Bajos.

Así pues, en la tabla 11 se mencionan las herramientas para la medición de la sostenibilidad en la construcción más utilizadas actualmente en el ámbito europeo e internacional. Sin embargo, a nivel europeo, cabe destacar una nueva herramienta desarrollada por la Comisión Europea junto a la colaboración de grandes constructoras y empresas europeas, dicha herramienta es ‘Level(s)’. Ha sido creada debido a que a nivel europeo existen un gran número de certificaciones de sostenibilidad, por lo que para el usuario es muy complicado elegir entre todas ellas el más correcto, debido a la gran complejidad de algunas de ellas: “El panorama completo representa un total de más de 37 certificados internacionales y 54 de la UE con más de 500 indicadores diferentes que trabajan en la UE al mismo tiempo, lo que crea un sistema heterogéneo que es difícil de gestionar para los responsables políticos y las partes interesadas”.<sup>8</sup>

‘Level(s)’ se trata de un nuevo marco para la evaluación de la sostenibilidad que al igual a las ya estudiadas, se centra en la medición y valoración de la sostenibilidad durante las diferentes fases de la vida útil de las construcciones.



Figura 49. Herramienta ‘Level(s)’ creada por la Comisión Europea

Tabla elaborada a partir de la documentación recopilada en la página web de ‘TÜV SÜD’, de la Comisión Europea y de las publicaciones siguientes:

-<https://www.tuvsud.com/es-es/industrias/construccion-real-estate/edificios/certificados-construccion-sostenible-edificios>

-[https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/levels\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/levels_en) y de los artículos citados.

8. Antonio Sánchez Cordero y otros “Green Building Rating Systems and the New Framework Level(s): A Critical Review of Sustainability Certification within Europe.” *Energies* n°13 (2020): no. 1:66, <https://doi.org/10.3390/en13010066>

9. “Certificaciones para Edificios Sostenibles.” TÜV SÜD. Recuperado el 17 de marzo de 2022. <https://www.tuvsud.com/es-es/industrias/construccion-real-estate/edificios/certificados-construccion-sostenible-edificios>

## 5.1.2. Beneficios de los certificados de sostenibilidad

Los Certificados de Sostenibilidad son unas herramientas que hoy en día se encuentran en continuo desarrollo. Es por ello que con el paso del tiempo se prevé que vayan cobrando gran relevancia en diferentes ámbitos sociales, económicos y medioambientales. Actualmente, como ya se ha comentado, se tratan de certificaciones voluntarias, no obstante, la obtención de dicho certificado de sostenibilidad puede producir grandes ventajas económicas y sociales tanto a los promotores, como a los usuarios y al medio ambiente. Algunas de dichas ventajas son las siguientes:

- **Obtención de importantes ahorros:** se pueden conseguir grandes ahorros en cuanto a la energía consumida en comparación con edificios convencionales mediante el uso de sistemas constructivos y medidas adecuadas que ayuden a reducir el consumo de agua y electricidad o ventilación forzada. Hoy en día estos sistemas se encuentran en constante desarrollo con el objetivo de diseñar espacios respetuosos con el medio ambiente. El ahorro puede ser de tal magnitud que gracias a la certificación de métodos como el de 'BREEAM', “[...] puede reducir el consumo energético en un 32%. [...] En cuanto a la reducción del consumo de agua, un edificio certificado puede reducirse en un 50% en relación a un edificio estándar”.<sup>10</sup>

- **Obtención de una ventaja competitiva:** la obtención de un certificado de sostenibilidad en una construcción permite un reconocimiento y prestigio mayor tanto para las empresas como para los particulares obteniendo además “[...] unas rentas por alquiler un 3% superiores a edificios que no las tienen”.<sup>11</sup> Además, para un promotor, la obtención de dichos certificados puede tener beneficios como mayor visibilidad y accesibilidad a un número mayor de inversores y una mejor posición respecto a la competencia de otras marcas.

- **Alineamiento con los objetivos de sostenibilidad internacionales:** evidentemente, la obtención de certificados de sostenibilidad en construcciones permite que el edificio se encuentre alineado y en sintonía con varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible marcados por la Agenda 2030, con los Objetivos del Pacto Verde Europeo (European Green Deal).<sup>12</sup>

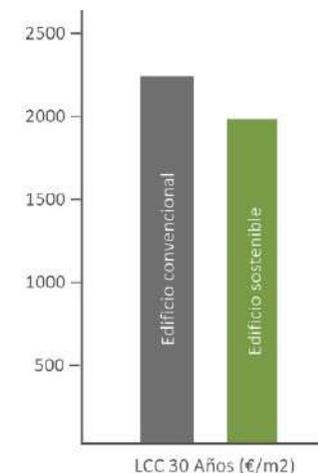


Figura 50. Diferencia en el coste de ejecución de 1 m² de un edificio sostenible y un edificio certificado

Todos los textos de este apartado se han elaborado a partir de la documentación recopilada en la páginas webs de TÜV SÜD y GBM.

- <https://www.tuvsud.com/es-es/industrias/construccion-real-estate/edificios/certificados-construccion-sostenible-edificios>

- <https://gbm.cat/es/2020/09/25/los-beneficios-economicos-asociados-a-las-certificaciones-de-sostenibilidad-leed-y-breeam/>

10. “Beneficios económicos de aplicar sostenibilidad en edificios”. (s. f.). GBM. Recuperado 5 de julio de 2022, de <https://gbm.cat/es/2020/09/25/los-beneficios-economicos-asociados-a-las-certificaciones-de-sostenibilidad-leed-y-breeam/>

11 y 12. “Certificaciones para Edificios Sostenibles.” TÜV SÜD. Recuperado el 17 de marzo de 2022. <https://www.tuvsud.com/es-es/industrias/construccion-real-estate/edificios/certificados-construccion-sostenible-edificios>

- **Protección de la inversión:** gracias a los certificados de edificio sostenible se obtiene también el indicador internacional de calidad, aumentando el interés de otros inversores en este tipo de construcciones e incrementando por ende el valor de la propiedad significativamente.<sup>13</sup> Por otro lado, también se pueden obtener beneficios financieros ya que algunas entidades financieras disponen de acuerdos con gobiernos e instituciones que permiten obtener intereses menores en préstamos para la adquisición de construcciones con certificados de sostenibilidad. *“Al certificar con LEED, BREEAM o VERDE algunos bancos ofrecen también préstamos a un interés menor (0,1-0,2 puntos). Para una vivienda de 200.000.-€, obtendríamos un ahorro aproximado de 6.000.-€”*.<sup>14</sup>

- **Mejora drástica de la calidad de vida de los ocupantes:** el uso de técnicas constructivas y el diseño de espacios respetuosos con el medio ambiente y sostenibles permite que los usuarios se encuentren en confort y con una motivación mayor de cara seguir con sus actividades. De tal forma, un lugar de trabajo sostenible y que tiene en cuenta estos aspectos, tiene menor probabilidad de absentismo que las construcciones convencionales.<sup>15</sup> Resumido en datos concretos, el uso de certificados de sostenibilidad en la construcción *“[...]pueden llegar a reducir el absentismo laboral debido a enfermedades entre un 15%-25% e incrementar entre 6%-25% la productividad de los trabajadores[...]”*.<sup>16</sup>

Así pues, el empleo de estas herramientas de medición de la sostenibilidad proporcionan mejoras en la calidad de vida y confort de los usuarios que lo ocupan, ventajas económicas para promotores, constructores y propietarios y principalmente una mayor reducción en cuanto al impacto negativo en el medio ambiente. Además, construir mediante métodos y técnicas sostenibles son una importante fuente de educación y respeto medioambiental que ayudan de una forma significativa en ámbitos sociales, económicos y medioambientales, por lo que no sería extraño pensar que en los próximos años, estos certificados se pueden convertir en elementos obligatorios para la industria de la construcción. Es por todo esto, por lo que en este trabajo final de grado se estudian las diferentes herramientas disponibles para que el arquitecto tenga en todo momento constancia y conocimiento de ello y sirva de ayuda para el cumplimiento de los ODS.

En la página anterior se detallan las fuentes bibliográficas consultadas para la elaboración de los textos de este apartado.

**13, 14 y 16.** “Beneficios económicos de aplicar sostenibilidad en edificios”. (s. f.). GBM. Recuperado 5 de julio de 2022, de <https://gbm.cat/es/2020/09/25/los-beneficios-economicos-asociados-a-las-certificaciones-de-sostenibilidad-leed-y-breeam/>

**15.** “Certificaciones para Edificios Sostenibles.” TÜV SÜD. Recuperado el 17 de marzo de 2022. <https://www.tuvsud.com/es-es/industrias/construccion-real-estate/edificios/certificados-construccion-sostenible-edificios>

## 5.2. Revisión bibliográfica de los distintos certificados de sostenibilidad

Como ya se ha comentado en otros apartados anteriores, a nivel internacional existen muchísimos tipos de certificados para la medición de la sostenibilidad en la construcción. Sin embargo, en este trabajo, con el objetivo de tener una idea clara a la hora de elegir el certificado que se crea oportuno, se recopilan algunos de los más utilizados y reconocidos en ámbitos nacionales, europeos e internacionales. Por ello, desde un principio y como se observa en la tabla 11 anterior, en el desarrollo de este apartado, el trabajo se focaliza en comparar cinco de esos certificados: Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM), Leadership in Energy and Environmental Design (LEED), Valoración de Eficiencia de Referencia de los Edificios (VERDE), Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) y Haute Qualité Environnementale (HQE). Así pues, a continuación, se procede a comparar y analizar dichos certificados para obtener así una idea más precisa de los ámbitos que abarcan cada uno y de sus ventajas e inconvenientes. Para poder llevar a cabo esta comparativa, se ha recurrido a la información proporcionada por las respectivas páginas webs oficiales de las distintas herramientas y a la opinión crítica y comparativa de dichos certificados realizada por distintos autores.

### 5.2.1. Comparativa de los sistemas de certificación

#### - Building Research Establishment Environmental Assessment Method - BREEAM (Reino Unido):

El certificado BREEAM es uno de los certificados de evaluación de la sostenibilidad más usados en todo el mundo. Además, fue el primer certificado de construcción sostenible diseñado en el mundo en el año 1990 en Reino Unido. Trabaja principalmente en numerosos países europeos como Reino Unido, Países Bajos, España, Noruega, Suecia, Alemania, Suiza o Austria, diseñando actualizaciones de su sistema en ámbitos locales ligados a la normativa local, creando BREEAM ES, BREEAM NL, BREEAM DE, BREEAM NOR o BREEAM SW entre otros.<sup>17</sup>

También trabaja fuera de Europa en países como Estados Unidos. Sin embargo, al estar más focalizado en la Unión Europea, ha provocado que llegue a menos países que el certificado de sostenibilidad LEED.<sup>18</sup> Además, es el método de evaluación y medición de la sostenibilidad más avanzado del mercado y líder mundial con más de 591.000 edificios certificados a lo largo de 90 países (figura 52).<sup>19</sup>



Figura 51. Logo de la herramienta BREEAM



Figura 52. Influencia de BREEAM en el mercado internacional

Todos los textos y datos se han elaborado a partir de la documentación recopilada en las páginas webs de TÜV SÜD, BREGROUP y BREEAM.ES y por los artículos/publicaciones siguientes:

- <https://www.tuvsud.com/es-es/industrias/construccion-real-estate/edificios/certificados-construccion-sostenible-edificios>
- <https://bregroup.com/products/breeam/>
- <https://breeam.es/internacional/>

17. Antonio Sánchez Cordero y otros, "Green Building Rating Systems and the New Framework Level(s): A Critical Review of Sustainability Certification within Europe." *Energies* nº13 (2020): <https://doi.org/10.3390/en13010066>

18. Dat Tiene Doan y otros, "A critical comparison of green building rating systems." *Building and Environment* nº123 (2017): <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.07.007>

19. "BREEAM Internacional." *breeam*, recuperado el 19 de marzo de 2022. <https://breeam.es/internacional/>

En cuanto a su funcionamiento y metodología, se encarga de evaluar impactos agrupados en 10 categorías: 'Gestión', 'Salud y Bienestar', 'Energía', 'Transporte', 'Agua', 'Materiales', 'Residuos', 'Uso ecológico del suelo' y 'Contaminación' e 'Innovación' (figura 53). Todo ello, teniendo en cuenta la evaluación de la sostenibilidad en cualquier etapa de la vida útil del edificio y proporcionando una evaluación coherente y comparable entre todos los tipos de activos disponibles: vivienda residencial, educación, estaciones, hospitales u oficinas entre otros (figuras 54-57).<sup>20</sup>

Por otro lado, en cuanto al sistema de puntuación, este se basa en una puntuación final tras la aplicación de un factor de ponderación ambiental. Dicha puntuación se divide en varios rangos de puntos, diferenciando los que se muestran en la figura 58.<sup>21</sup>



Figura 53. Categorías evaluadas por BREEAM



Figuras 54-57. Distintas tipologías edificatorias analizadas por BREEAM



Figura 58. Sistema de puntuación de la herramienta BREEAM

BREEAM tiene grandes ventajas respecto a sus competidores, alguna ya comentada anteriormente como por ejemplo, la facilidad de adaptarse a la normativa de distintos países o ser el único certificado que “[...] incluye un asesor local, el cual actúa como asesor y consultor in-situ”<sup>22</sup>, provocando confianza y seguridad con sus clientes.

Por lo tanto, el sistema BREEAM gracias a sus ventajas es uno de los más utilizados y reconocidos a nivel mundial, pero sobre todo a nivel europeo. En el año 2017 ocupaba el 80% del mercado a nivel europeo mientras que dos años más tarde, en 2019 este porcentaje se redujo al 65%.<sup>23, 24</sup> De tal forma, sigue siendo la herramienta líder en la Unión Europea, pero su reducción de cuota de mercado en estos últimos años se debe principalmente a la aparición y expansión de nuevas herramientas locales diseñadas en base a las normativas nacionales de sus respectivos países.

**20 y 21.** “Certificación BREEAM de construcción sostenible.” TÜV SÜD. 19 de marzo de 2022. <https://www.tuvsud.com/es-es/industrias/construccion-real-estate/edificios/certificados-construccion-sostenible-edificios/certificacion-construccion-sostenible-breeam>

**22y24.** Antonio Sánchez Cordero, Sergio Gómez Melgar, José Manuel Márquez, “Green Building Rating Systems and the New Framework Level(s): A Critical Review of Sustainability Certification within Europe.” *Energies* nº13 (2020): no. 1:66, <https://doi.org/10.3390/en13010066>

**23.** Dat Tiene Doan y otros, “A critical comparison of green building rating systems.” *Building and Environment* nº123 (2017): <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.07.007>

## - Haute Qualité Environnementale - HQE (Francia):

El sistema de certificación de sostenibilidad HQE fue desarrollado en 1997 en Francia. Fue uno de los primeros sistemas de certificación de sostenibilidad desarrollados en Europa, es por ello por lo que tiene gran relevancia a nivel europeo y abarca gran parte del mercado. Concretamente, en 2019 era el segundo sistema más utilizado en Europa con un 13,58% del mercado. En 2013 se desarrolló su versión internacional, la cual le ayudó a crecer en el mercado e instaurarse en otros países a parte de Francia. En 2019 tenía 1543 edificaciones ya certificadas que le convierten en uno de los sistemas líderes a nivel europeo e internacional. Al igual que DGNB, HQE es miembro de la alianza G17 por lo que está en continuo desarrollo en relación con el cumplimiento de los ODS.<sup>25</sup>

El sistema HQE tiene en cuenta 14 criterios como: 'lugar', 'componentes', 'lugar de trabajo', 'energía', 'agua', 'residuos', 'mantenimiento', 'confort higrotérmico', 'confort acústico', 'confort visual', 'calidad de los espacios', 'calidad del aire' y 'calidad del agua'. Estos criterios se agrupan en cuatro categorías principales: 'Energía', 'Medioambiente', 'Salud' y 'Confort'. Para obtener la puntuación final, HQE no tiene en cuenta factores de ponderación, pero tiene como requisito alcanzar el 'Nivel de Alto Rendimiento' en al menos tres de las categorías y el 'Nivel Básico' en como mucho siete de las categorías restantes. La obtención de la certificación dependerá de la puntuación obtenida, diferenciando los siguientes certificados:<sup>26</sup>

Aceptable  
Buena  
Muy buena  
Excelente  
Excepcional



Figura 69. Logo de la herramienta HQE

Todos los textos de este apartado se han elaborado a partir de la documentación recopilada en los artículos/publicaciones siguientes:

**25 y 26.** Antonio Sánchez Cordero y otros "Green Building Rating Systems and the New Framework Level(s): A Critical Review of Sustainability Certification within Europe." *Energies* nº13 (2020): <https://doi.org/10.3390/en13010066>

También se ha tenido en cuenta la información expuesta en las páginas web oficiales de BEHQE y CERTIVEA:

-<https://www.behqe.com/home#>  
-<https://certivea.fr/solutions/hqe-batiment/>

## - Leadership in Energy and Environmental Design - LEED (Estados Unidos):

Se trata de un certificado de evaluación de la sostenibilidad desarrollado en 1998 en Estados Unidos por USGBC (United States Green Building Council) y creada con el objeto de establecer una guía reconocida para el diseño de edificios “verdes”. Es uno de los certificados de sostenibilidad más conocidos a nivel mundial, trabajando en múltiples países como España, donde en 2021 se habían certificado o se encontraban en el proceso más de 960 edificaciones. Al igual que BREEAM, LEED tiene en cuenta los diferentes tipos de construcción y la fase de vida de este, pudiendo obtener diferentes tipos de certificados en función del proyecto y de su ámbito (reforma de un edificio, casas o desarrollo de vecindarios y ciudades). Con estos últimos, en 2009 se puso a disposición de los usuarios la versión “LEED ND”, sin embargo, su versión más actual es la LEED v4.1.<sup>27</sup>

En cuanto a su funcionamiento, se encarga de evaluar impactos agrupados en seis categorías: ‘Localización Sostenible’, ‘Ahorro de agua’, ‘Eficiencia energética’, ‘Selección de materiales y recursos’, ‘Calidad ambiental interior’ e ‘Innovación y diseño’ (figura 60). Esto supone una ligera desventaja respecto a BREEAM, debido a que al tratar menos criterios/indicadores, la puntuación de LEED por probabilidad es ligeramente superior a la de BREEAM, lo que produce que BREEAM tenga mayor reputación que LEED al tratar y tener en cuenta un número mayor de criterios de sostenibilidad.<sup>28</sup>



Figuras 60. Categorías evaluadas por LEED



Figura 59. Logo de la herramienta LEED

Todos los textos de este apartado se han elaborado a partir de la documentación recopilada en las páginas web de TÜV SÜD, TRUCTURALIA, ACTIU y USGBC y por los artículos/publicaciones siguientes:  
-<https://www.tuvsud.com/es-es/industrias/construccion-real-estate/edificios/certificados-construccion-sostenible-edificios>  
-<https://blog.structuralia.com/certificacion-leed>  
-<https://www.actiu.com/es/empresa/actiu-leed/>  
-<https://www.usgbc.org/leed/v41>

27. Harsimran Kaur y otros, “Urban sustainability assessment tolos: A review.” *Journal of Cleaner Production* nº210 (2019): <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.009>

28. Ozege Suzer, “Analyzing the compliance and correlation of LEED and BREEAM by conducting a criterio -based comparative análisis and evaluating dual- certified projects.”. *Building and Environment* nº147 (2019) <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.09.001>

Por otro lado, en cuanto al sistema de puntuación, este se basa en una puntuación lineal donde no se tiene en cuenta ningún factor de ponderación.<sup>29</sup> Esto hace que LEED sea considerado como un sistema de certificación más transparente y sencillo a diferencia del sistema BREEAM que si lo emplea (figura 61).<sup>30</sup>

LEED tiene también grandes ventajas respecto a alguno de sus competidores, es un sistema que se encuentra muy 'internacionalizado' ya que se trata del certificado de medición de las construcciones que en más países se ha instaurado. En el año 2019, en la Unión Europea suponía el 5,45% del mercado.<sup>31</sup> Este dato puede parecer bastante bajo en comparación con el 65% de BREEAM, no obstante, como se ha indicado, LEED no es un certificado europeo, pero ha conseguido poco a poco adentrarse en dicho mercado hasta el punto de ser una de las herramientas más utilizadas a nivel internacional pese a que ha certificado siete veces menos proyectos que BREEAM.



Figura 61. Sistema de puntuación de la herramienta LEED

**29 y 31.** Antonio Sánchez Cordero y otros, "Green Building Rating Systems and the New Framework Level(s): A Critical Review of Sustainability Certification within Europe." *Energies* n°13 (2020): <https://doi.org/10.3390/en13010066>

**30.** Dat Tiene Doan y otros, "A critical comparison of green building rating systems." *Building and Environment* n°123 (2017): <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.07.007>

- **Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen - DGNB** (Alemania):

El sistema de certificación de sostenibilidad DGNB fue desarrollado en 2009 en Alemania, sin embargo, su versión internacional llegó en 2014 y en 2019 se desarrolló su última versión. Es uno de los certificados de sostenibilidad más conocidos y avanzados de su tipo en la Unión Europea debido a que al igual que los otros sistemas de certificación anteriormente mencionados, DGNB también se adapta a las normativas locales de distintos países, llegando a instaurarse en más de 35 países. Al igual que BREEAM y LEED, DGNB distingue entre las distintas tipologías de las edificaciones como el ciclo de vida completo del proyecto, incluyendo el costo de administrar u operar un edificio, así como sus gastos de mantenimiento. Tiene en cuenta para la evaluación factores ecológicos, económicos y socioculturales, agrupados en seis áreas: 'Objetivos Ambientales', 'Objetivos Económicos', 'Calidad de los aspectos socioculturales y funcionales', 'Calidad técnica', 'Calidad de procesos' y 'Calidad del emplazamiento'.<sup>32</sup>

Por otro lado, el sistema de puntuación tiene en consideración un factor de ponderación al igual que BREEAM, pero en este caso, dicho factor varía con la tipología de la edificación.<sup>33</sup> Se obtiene una puntuación final y el certificado se clasifica de la siguiente forma (figura 68):

DGNB Bronce ≥ 35 puntos obtenidos  
DGNB Plata ≥ 50 puntos obtenidos  
DGNB Oro ≥ 65 puntos obtenidos  
DGNB Platino ≥ 80 puntos obtenidos

El sistema DGNB es líder en Alemania, teniendo el 80% de la cuota de mercado para edificios nuevos. A nivel europeo, en 2019 DGNB tenía en 6,49% del mercado siendo el tercer sistema de certificación de sostenibilidad más utilizado en Europa. Además, en ese mismo año, en 2019 tenía 734 edificaciones ya certificadas, siendo la cuarta herramienta en cuanto a número de certificados expedidos.<sup>34</sup>

Por otro lado, cabe destacar que es miembro de la alianza G17, por lo tanto, está en continuo desarrollo en relación al cumplimiento de los ODS y además, incluye en su sistema una sección centrada en los aspectos mencionados anteriormente de 'Level(s)', por lo que no sería extraño pensar que en los próximos años y décadas DGNB puede convertirse en uno de los sistemas de certificados de sostenibilidad líderes en Europa.<sup>35</sup>



Figura 67. Logo de la herramienta DGNB



Figura 68. Sistema de puntuación de la herramienta DGNB

Todos los textos de este apartado se han elaborado a partir de la documentación recopilada en la página web de TÜV SÜD, la Guía DGNB System ES 2020 y por los artículos/publicaciones siguientes:

-<https://www.tuvsud.com/es-es/industrias/construccion-real-estate/edificios/certificados-construccion-sostenible-edificios>  
-<https://gbce.es/certificacion-dgnb-system/herramientas/>

**32.** "Certificación DGNB (German Sustainable Building Council)" TÜV SÜD. Recuperado el 4 de julio de 2022. <https://www.tuvsud.com/es-es/industrias/construccion-real-estate/edificios/certificados-construccion-sostenible-edificios>

**33-35.** Antonio Sánchez Cordero y otros "Green Building Rating Systems and the New Framework Level(s): A Critical Review of Sustainability Certification within Europe." *Energies* n°13 (2020): <https://doi.org/10.3390/en13010066>

## - Valoración de Eficiencia de Referencia de Edificios - VERDE (España):

El sistema de evaluación de sostenibilidad en edificios VERDE es uno de los certificados más conocidos y con mayor crecimiento en España de los últimos años. Fue desarrollado por la asociación Green Building Council España (GBCe) en 2009. La herramienta VERDE trabaja principalmente en el mercado español de edificios ya que es de implantación 100% española cumpliendo con la normativa vigente nacional. Desde sus inicios se encuentra en continuo desarrollo con el objetivo de certificar cualquier tipología edificatoria y en cualquier momento del ciclo de vida del edificio al igual que hacen los sistemas BREEAM y LEED anteriormente mencionados.

Para GBCe: *“las edificaciones sostenibles es una de las más importantes transformaciones sociales, económicas y culturales de nuestro tiempo [...] es una forma de progreso que devuelve a la edificación su compromiso con las personas y su medio”*.<sup>36</sup> Además, tienen una visión donde el edificio sostenible debe cumplir con las denominadas cinco Ps: personas, prosperidad, planeta, paz y pacto. Los ideales que persiguen tanto GBCe como la herramienta VERDE se basan en aspectos sociales, económicos y medioambientales distribuidos de forma no equitativa (figura 64). Dentro de estos tres criterios principales, el certificado de sostenibilidad VERDE se encarga de evaluar los impactos correspondientes agrupados en seis áreas relacionados con aspectos como el lugar de emplazamiento, la energía, la calidad del ambiente interior, la gestión de los recursos, la calidad técnica del edificio o la integración social (figura 65).<sup>37</sup>

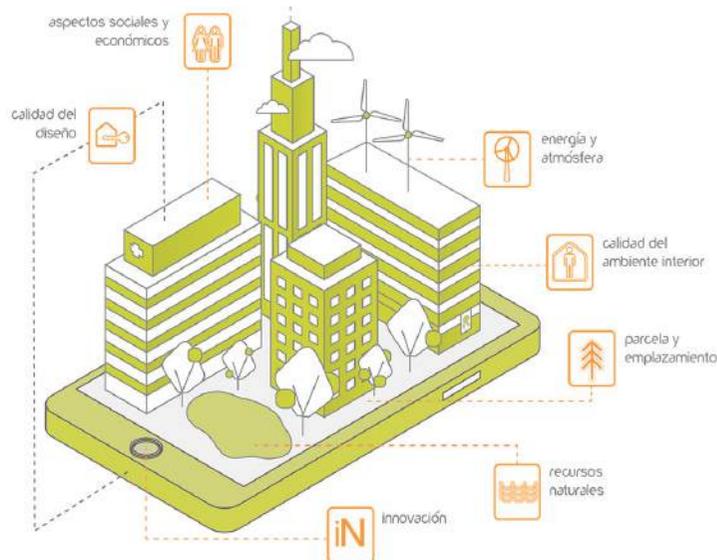


Figura 65. Criterios en los que se basa la herramienta VERDE para la obtención de los certificados



Figura 62. Logo de la herramienta VERDE



Figura 63. Logo de la asociación Green Building Council España



Figura 64. Aspectos en los que se basa la herramienta VERDE

Todos los textos de este apartado se han elaborado a partir de la documentación recopilada en las páginas web de GBCe y YAENCONTRE y en la GUÍA 2020 de VERDE y por los artículos/publicaciones siguientes:

- <https://gbce.es/certificacion-verde/>
- <https://www.yaencontre.com/noticias/sostenibilidad/certificados-sostenibilidad-la-mejor-manera-reducir-consumo-energetico-edificio>
- <https://gbce.es/recursos/gea-verde-edificios-2020/>

**36 y 37.** “Certificación VERDE. Presentación.” Green Building Council España. Recuperado el 1 de julio de 2022. <https://gbce.es/certificacion-verde/>

Por otro lado, en cuanto al ahorro, las edificaciones certificadas por VERDE tienen importantísimos ahorros en agua, energía o emisiones de CO<sub>2</sub>. Además, el certificado VERDE, como se observa influye en el ahorro energético y en la salud del usuario (figura 66).<sup>38</sup> Estos datos son de gran relevancia ya que, de las herramientas vistas hasta ahora, VERDE es la que proporciona mayores ahorros lo que la hace muy interesante para el usuario, promotores e inversores.

Así pues, la herramienta de medición de sostenibilidad VERDE va a ser la elegida como base del análisis de las obras finales de la Comunidad Valenciana obtenidas en el apartado cuatro para profundizar y conocer en detalle la metodología y la aplicación de dicha herramienta en nuestra sociedad. Por lo tanto, la elección de VERDE es debido a que se trata de un sistema de medición de la sostenibilidad 100% español desde sus orígenes, con la normativa española vigente como base de medición y que además se trata de una herramienta más reciente que las ya estudiadas (BREEAM y LEED) por lo que se encuentra en mayor contacto con las nuevas líneas ideológicas actuales relacionadas con la sostenibilidad. Además, al ser mas reciente que otras ya comentadas, hace que sea una herramienta menos estudiada y analizada por otros autores y esto aumente más el interés por VERDE.

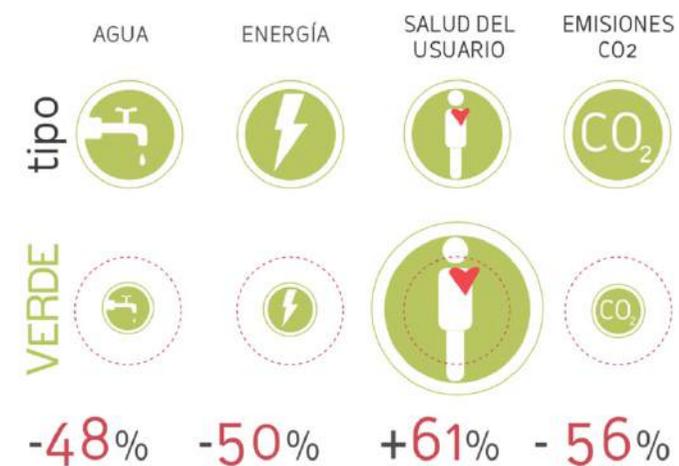


Figura 66. Ahorros producidos gracias a la herramienta VERDE

38. "Certificación de sostenibilidad: la acreditación que van a necesitar los edificios." yaencontre. Recuperado el 3 de julio de 2022. <https://www.yaencontre.com/noticias/sostenibilidad/certificados-sostenibilidad-la-mejor-manera-reducir-consumo-energetico-edificio>

- Resumen de la información obtenida de las distintas herramientas:

Nombre	Abreviación	País	Año	Gardos de certificación	Puntuación: factor de ponderación	Áreas/criterios evaluados
Building Research Establishment Environmental Assessment Method	<b>BREEAM</b>	Reino Unido	1990	Aprobado, Bueno, Muy bueno, Excelente y Excepcional	si	10 criterios
Haute Qualité Environnementale	<b>HQE</b>	Francia	1997	Aceptable, Buena, Muy buena, Excelente y Excepcional	no	14 criterios
Leadership in Energy and Environmental Design	<b>LEED</b>	Estados Unidos	1998	Calificado, Plata, Oro y Platino	no	6 criterios
Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen	<b>DGNB</b>	Alemania	2009	Bronce, Plata, Oro y Platino	si	6 criterios
Valoración de Eficiencia de Referencia de Edificios	<b>VERDE</b>	España	2009	0 hojas, 1 hoja, 2 hojas, 3 hojas y 4 hojas	no	6 criterios

Tabla 12. Resumen y comparativa de las herramientas más utilizadas a nivel internacional estudiadas

En la siguiente tabla se muestra de una forma resumida, la comparativa de los aspectos más relevantes de los distintos tipos de certificados de sostenibilidad estudiados. Cabe destacar como BREEAM y HQE, además de tratarse de los certificados de sostenibilidad más antiguos, son también los que evalúan mayor número de criterios a lo largo del proceso de certificación. Esto hace que tengan una mayor aceptación para los usuarios y que sus certificaciones sean más precisas.

## 5.2.2. Certificado de sostenibilidad Valoración de Eficiencia de Referencia de Edificios - VERDE

A continuación, se va a estudiar la herramienta para la certificación de la sostenibilidad en edificios VERDE ya que es la elegida para el análisis y la clasificación final de las obras seleccionadas de la Comunidad Valenciana con el fin de determinar hasta qué punto se han tenido en cuenta los Objetivos de Desarrollo Sostenible marcados por la Agenda 2030 en la arquitectura escolar en los últimos años. La elección de la herramienta VERDE se debe a varios motivos, algunos de ellos se desarrollan a continuación.

VERDE se trata de una herramienta para la medición de la sostenibilidad que se basa al igual que algunas de las herramientas ya estudiadas en el análisis del ciclo de vida completo del edificio (figuras 70 y 71).<sup>39</sup> Además, como ya se ha indicado en la figura 64 anterior, evalúa tres grandes aspectos a través de un sistema basado en indicadores que se encargan de medir el impacto en la construcción y en el medio ambiente.

No obstante, antes de continuar, es importante conocer y definir algunos conceptos básicos que utiliza la metodología VERDE:

**Impacto:** se entiende como impacto el efecto que produce sobre el medio ambiente, sobre un edificio o sobre la sociedad una actividad concreta. Los impactos debido a que tienen en cuenta fenómenos como riesgos para el ser humano, el medio ambiente o el cambio climático, son difíciles de cuantificar.<sup>40</sup>

**Indicadores:** se entiende por indicador al elemento encargado de cuantificar los impactos generados por actividades concretas. Por ejemplo, el indicador encargado de medir la influencia de un edificio en el cambio climático (impacto) sería el valor concreto de toneladas de CO<sub>2</sub> emitidas por dicho edificio durante un proceso o actividad concreta.<sup>41</sup>

**Criterios:** se entiende por criterio a aquellos elementos o conceptos que se utilizan para analizar el edificio mediante aspectos concretos como puede ser el consumo de agua, la proximidad al transporte público o la contaminación lumínica. De tal forma, los criterios se encuentran asociados con los impactos y los indicadores para obtener la información final necesaria para cuantificar el área que se mida.<sup>42</sup>

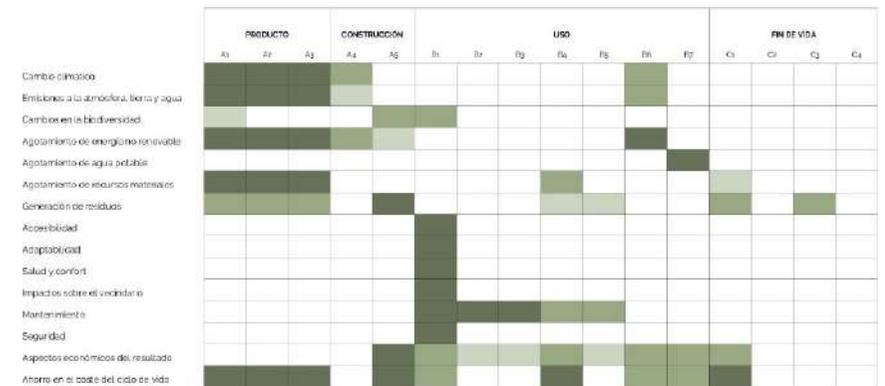


Figura 70. Fases del ciclo de vida del edificio analizadas por VERDE

Fases del ciclo de vida:

<b>A1</b> Suministro de materias primas	<b>B1</b> Uso	<b>C1</b> Deconstrucción
<b>A2</b> Transporte	<b>B2</b> Mantenimiento	<b>C2</b> Transporte
<b>A3</b> Fabricación	<b>B3</b> Reparación	<b>C3</b> Tratamiento de residuos
<b>A4</b> Transporte	<b>B4</b> Sustitución	<b>C4</b> Vertido
<b>A5</b> Proceso de construcción	<b>B5</b> Rehabilitación	
	<b>B6</b> Uso de energía en servicio	
	<b>B7</b> Uso de agua en servicio	

Figura 71. Fases del ciclo de vida del edificio analizadas por VERDE

Todos los textos e imágenes de este apartado se han elaborado a partir de la documentación recopilada en la GUÍA de EVALUACIÓN 2020 de VERDE EDIFICIOS:

**39-41.** Green Building Council España, "VERDE Edificios 2020: Guía de evaluación". PDF. (2021): 16-18, 24. <https://gbce.es/recursos/gea-verde-edificios-2020/>

En menor medida, se ha tenido también en cuenta para la elaboración del texto el siguiente artículo:

**42.** Macías, M. y otros, "Metodología y herramienta VERDE para la evaluación de la sostenibilidad en edificios." *Informes de la Construcción*, nº62 (2010): 88. doi: 10.3989/ic.08.056

Para ayudar a entender este complejo proceso, a continuación, se muestran los pasos y metodología que se tiene en cuenta:

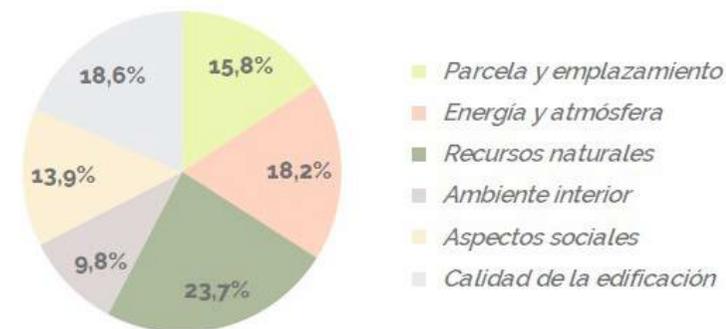
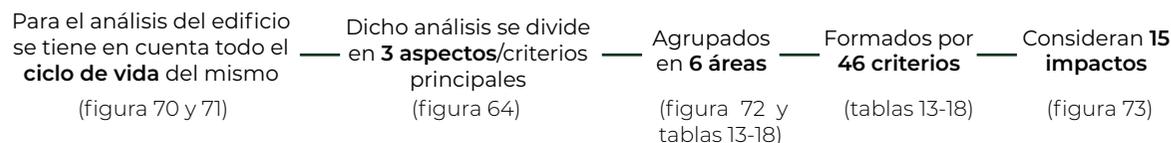


Figura 72. Áreas y porcentaje de importancia para el análisis mediante la herramienta VERDE

- Área relacionada con la **parcela**:

1. PARCELA Y EMPLAZAMIENTO (PE)	
PE 01	Proximidad al transporte público
PE 02	Proximidad a equipamientos y servicios
PE 03	Facilidades para la bicicleta
PE 04	Capacidad de carga de vehículos eléctricos
PE 05	Clasificación de RSU
PE 06	Gestión y restauración del hábitat
PE 07	Uso de plantas para crear sombras
PE 08	Efectos isla de calor
PE 09	Contaminación lumínica

Tabla 13. Área 1: Parcela y Emplazamiento

- Áreas relacionada con el **edificio**:

2. ENERGÍA Y ATMÓSFERA (EA)	
EA 01	Consumo de energía primaria
EA 02	Generación distribuida
EA 03	Consumo en zonas comunes
EA 04	Elección responsable de refrigerantes

Tabla 14. Área 2: Energía y atmósfera

3. RECURSOS NATURALES (RN)	
RN 01	Consumo de agua en aparatos sanitarios
RN 02	Necesidades de riego de jardines
RN 03	Consumo de agua singulares
RN 04	Uso de agua no potable
RN 05	Uso de materiales reciclados
RN 06	Elección responsable de materiales
RN 07	Uso de materiales de producción local
RN 08	El edificio como banco de materiales
RN 09	Gestión de los residuos de la construcción
RN 10	Nivel de intervención en rehabilitaciones
RN 11	Impacto de los materiales de construcción
RN 12	Ecoetiquetado del producto

Tabla 15. Área 3: Recursos naturales

Miradas a las escuelas infantiles de la Comunidad Valenciana desde la Agenda 2030

4. AMBIENTE INTERIOR (AI)	
AI 01	Limitaciones de las emisiones de COV
AI 02	Control de calidad del aire
AI 03	Iluminación natural
AI 04	Iluminación artificial
AI 05	Protección frente al ruido

Tabla 16. Área 4: Ambiente interior

5. ASPECTOS SOCIALES (AS)	
AS 01	Espacios para todas las personas
AS 02	Espacios para la comunicación
AS 03	Derecho al sol
AS 04	Derecho a la intimidad
AS 05	Contacto visual con el exterior
AS 06	Acceso a espacios abiertos privados
AS 07	Diseño inclusivo
AS 08	Conexión con la naturaleza
AS 09	El edificio como herramienta de educación

Tabla 17. Área 5: Aspectos sociales

6. CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN (CE)	
CE 01	Diseño pasivo
CE 02	Control parcial de los sistemas de clima (HVAC)
CE 03	Control local de la iluminación
CE 04	Calidad de la construcción
CE 05	Puesta en marcha sistemática
CE 06	Custodia de la documentación del proyecto
CE 07	Certificaciones voluntarias del edificio

Tabla 18. Área 6: Calidad de la edificación

Comportamiento ambiental	Comportamiento social	Comportamiento económico
Cambio climático	Accesibilidad	Aspectos económicos del resultado
Emisiones a la atmósfera, tierra y agua	Adaptabilidad	Ahorro en el coste del ciclo de vida
Cambios en la biodiversidad	Salud y confort	
Agotamiento de energía no renovable	Impactos sobre el vecindario	
Agotamiento de agua potable	Mantenimiento	
Agotamiento de recursos materiales	Seguridad	
Generación de residuos		

Estos impactos se miden a través de los indicadores definidos en los criterios.

El peso del impacto medido en las tres patas de la sostenibilidad queda del siguiente modo:

Figura 73. Peso de los 15 impactos evaluados por VERDE

Todos los textos e imágenes de este apartado se han elaborado a partir de la documentación recopilada en la GUÍA de EVALUACIÓN 2020 de VERDE EDIFICIOS:

- Green Building Council España, "VERDE Edificios 2020: Guía de evaluación". PDF. (2021): 18-23. <https://gbce.es/recursos/gea-verde-edificios-2020/>

De tal forma, VERDE recoge los planteamientos de las normativas españolas y evalúa la reducción de los impactos del edificio y su emplazamiento mediante medidas agrupadas en una lista de criterios. A dichos criterios posteriormente se les asocia un peso específico por cada uno de los impactos asociados. Los criterios se estructuran divididos en dos grandes grupos; por un lado, aquellos que se relacionan con la **parcela** y por otro lado los que se relacionan con el **edificio** (tablas 13-18).<sup>43</sup>

Todos estos datos se resumen en la 'Matriz VERDE' (figura 74, siguiente página) la cual es la encargada de dar un peso específico a cada indicador. Para ello se tienen en cuenta los quince impactos considerados por verde (figura 73). La matriz está compuesta por filas y columnas donde aparecen los criterios evaluados por VERDE (filas) y las seis características que evalúan la solidez del criterio (figura 75) junto a la influencia de los quince impactos en cada criterio en las columnas. Cada uno de los elementos que se tienen en las columnas se debe evaluar para cada criterio indicado a la izquierda de la matriz. La evaluación se hace mediante una escala del 1 al 3 en función de si entre los elementos indicados en las filas y las columnas tienen una relación débil, media o fuerte (1, 2 y 3 respectivamente).<sup>44</sup>

Características para evaluar la solidez del criterio	Peso de las características
<i>Alcance del efecto</i>	23,1 %
<i>Duración del efecto</i>	23,1 %
<i>Intensidad del efecto</i>	15,4 %
<i>Fiabilidad de los datos</i>	7,7 %
<i>Capacidad para lograr el objetivo</i>	23,1 %
<i>Complejidad del criterio</i>	7,7 %

Figura 75. Peso de las características que se encargan de evaluar las columnas de la solidez de los criterios (Matriz VERDE)

Todos los textos e imágenes de este apartado se han elaborado a partir de la documentación recopilada en la GUÍA de EVALUACIÓN 2020 de VERDE EDIFICIOS:

**43 y 44.** Green Building Council España, "VERDE Edificios 2020: Guía de evaluación". PDF. (2021): 24-26. <https://gbce.es/recursos/gea-verde-edificios-2020/>



Imágenes obtenidas también de la GUÍA de EVALUACIÓN 2020 de VERDE EDIFICIOS

Figura 74. Matriz VERDE

Tras obtener el peso específico de cada indicador mediante la 'Matriz Verde' se evalúan dichos indicadores. En este aspecto, VERDE dispone de dos formas para su evaluación; mediante una fórmula lineal y mediante el cumplimiento de un valor.<sup>45</sup>

**-La evaluación mediante una fórmula lineal:** se utilizan valores que oscilan entre cero y una puntuación máxima dependiendo de si el indicador se trata de una práctica habitual o la mejor práctica. A continuación, se muestra un ejemplo:<sup>46</sup>

Indicador	Valoración del criterio
La reducción de las necesidades de riego en jardines está entre el 20 % y $\geq 80$ % respecto al jardín de referencia.	Lineal 50 %

Donde «20 %» sería el valor de la práctica habitual y « $\geq 80$  %» el de la mejor práctica.

Figura 76. Ejemplo de la evaluación mediante una fórmula lineal

**-La evaluación mediante cumplimiento de un valor:** en este caso, no se utilizan valores numéricos, la valoración se basa en 'sí' o 'no' dependiendo de si cumple o no con la condición de que se indica en el criterio analizado. A continuación, se muestra un ejemplo:<sup>47</sup>

Indicador	Valoración del criterio
Se cumple con el número de paradas indicadas para un radio determinado.	100 %

Figura 77. Ejemplo de la evaluación mediante cumplimiento de un valor

De tal forma, para obtener la valoración final, VERDE hace uso de un sistema de puntuación, el cual convierte los valores obtenidos de cada indicador en una valoración final. Este procedimiento se puede producir mediante dos pasos. Por un lado, se realiza la 'normalización de los valores de los indicadores', donde se convierte el valor de los indicadores en una puntuación adimensional normalizada en un intervalo específico, el cual en el caso de VERDE oscila entre 0 y 5 (figura 78). Por otro lado, también se puede realizar mediante la 'agrupación de las puntuaciones para producir una agrupación final'. Por último, el resultado final se expresa según el número de '**hojas sostenibles**' con su correspondiente puntuación.<sup>48</sup>

Hasta el 30 % de los puntos:	0 hojas
De >30 % a 40 % de los puntos:	1 hoja
De >40 % a 50 % de los puntos:	2 hojas
De >50 % a 60 % de los puntos:	3 hojas
De >60 % a 80 % de los puntos:	4 hojas
De >80 % a 100 % de los puntos:	5 hojas



Figura 78. Sistema de puntuación de la herramienta VERDE

Todos los textos e imágenes de este apartado se han elaborado a partir de la documentación recopilada en la GUÍA de EVALUACIÓN 2020 de VERDE EDIFICIOS:

45-48. Green Building Council España, "VERDE Edificios 2020: Guía de evaluación". PDF. (2021): 28-30 <https://gbce.es/recursos/gea-verde-edificios-2020/>

Sin embargo, cabe destacar que con el porcentaje final obtenido (figura 78) no es suficiente para obtener el certificado del edificio. Es necesario también haber alcanzado un porcentaje de puntos mínimo en cada una de las áreas analizadas para poder así obtener la valoración y acreditación final (figura 79).<sup>49</sup>

	Puntuación	Nivel mínimo exigido en cada área
<i>Hasta el 30 % de los puntos:</i>	0 hojas*	-
<i>De &gt;30 % a 40 % de los puntos:</i>	1 hoja*	-
<i>De &gt;40 % a 50 % de los puntos:</i>	2 hojas	>30 %
<i>De &gt;50 % a 60 % de los puntos:</i>	3 hojas	>35 %
<i>De &gt;60 % a 80 % de los puntos:</i>	4 hojas	>45 %
<i>De &gt;80 % a 100 % de los puntos:</i>	5 hojas	>60 %

Figura 79. Nivel exigido mínimo para obtener la certificación de la herramienta VERDE

Hasta este momento, se ha explicado el proceso de obtención de la valoración final del certificado de sostenibilidad VERDE. No obstante, dicho proceso conlleva además un procedimiento de evaluación informático más complejo y largo, el cual, la figura del arquitecto debe conocer y familiarizarse con la interfaz utilizada. Dicho proceso se puede resumir brevemente en 6 pasos:<sup>50</sup>

1. Alta y asignación del técnico(a) revisor(a)
2. Evaluación de los criterios
3. Recopilación de los documentos justificativos
4. Incorporación de los datos a la herramienta mediante el uso de hojas de cálculo compuestas por varias pestañas (figuras 80 y 81).
5. Solicitud de la certificación a GBCE
6. Emisión del certificado

The screenshot shows the 'Parcela y emplazamiento' section with a 'Bajar' button. Under 'PE 01 Proximidad al transporte público', the score is 1.54%. Below this, there are input fields for 'Número de habitantes del municipio', 'Densidad del entorno de la parcela en viviendas', and a checkbox for 'Se cumple con el requisito de 2 líneas de transporte público en las paradas situadas en un radio de 1000 m'. There are also sections for 'NOTAS', 'DOCUMENTOS JUSTIFICATIVOS', and 'VALORACIÓN DEL CRITERIO' which shows 0.00%.

Figura 80. Ejemplo de la interfaz utilizada por la herramienta VERDE para introducir informáticamente los datos necesarios

The screenshot shows the 'VERDE Edificios 2020 (Residencial privado)' interface for 'Nueva Edificación, Rehabilitación, Edificio Existente y Mixto'. It displays 'CRITERIOS APLICABLES' with a 'Bajar' button. A note states: 'NOTA: Cuando la celda de marcado aparece en blanco, el criterio no aplica por la tipología del edificio o el tipo de actuación indicados en la pestaña de Datos Generales.' Below this, a table lists 9 criteria for 'Parcela y emplazamiento' with their respective scores and green checkmarks indicating they are applicable.

PE	Criterios	Score	Aplicable
PE 01	Proximidad al transporte público.	1.54%	✓
PE 02	Proximidad a equipamiento y servicios.	1.45%	✓
PE 03	Facilidades para la bicicleta.	1.75%	✓
PE 04	Capacidad de carga de vehículos eléctricos.	1.72%	✓
PE 05	Clasificación de RSU.	1.21%	✓
PE 06	Gestión y Restauración del hábitat.	2.45%	✓
PE 07	Uso de plantas para crear sombras.	1.95%	✓
PE 08	Efecto isla de calor.	2.19%	✓
PE 09	Contaminación lumínica.	2.11%	✓

Figura 81. Ejemplo de la interfaz utilizada por la herramienta VERDE para introducir informáticamente los datos necesarios

Todos los textos e imágenes de este apartado se han elaborado a partir de la documentación recopilada en la GUÍA de EVALUACIÓN 2020 de VERDE EDIFICIOS:

49 y 50. Green Building Council España, "VERDE Edificios 2020: Guía de evaluación". PDF. (2021): 30-44. <https://gbce.es/recursos/gea-verde-edificios-2020/>

Así pues, como se ha observado durante el desarrollo de este apartado, destacan algunas ventajas que hacen de VERDE una de las herramientas más importantes a nivel nacional. Se trata de una metodología que evalúa y analiza el ciclo de vida completo del edificio, desde su construcción y transporte de materiales hasta la segunda vida que reciba el edificio tras su demolición. Además, tiene en cuenta diferentes perfiles de uso como residencial, oficinas, edificios públicos o dotaciones deportivas y también diferentes tipos de actuaciones como nueva edificación, rehabilitación o reforma, edificación existente o actuación mixta.<sup>51</sup>

Así mismo, cabe destacar otra ventaja la cual permite conectar gran parte del trabajo realizado en esta investigación. La herramienta VERDE se encuentra alineada con el Marco Europeo 'Level(s)', ya que como se indica en la Guía de Evaluación VERDE 2020 utilizada como fuente de información de este apartado, muchos de los indicadores que utiliza forman parte de los objetivos del marco europeo 'Level(s)' como se indica en las figuras 82 y 83.<sup>52</sup>

Por otro lado, la herramienta analizada también se encuentra completamente alineada con los ODS marcados por la Agenda 2030, los cuales son base de esta investigación. Es por ello por lo que VERDE, mediante la guía mencionada, relaciona cada uno de los criterios evaluados con las metas de los 17 ODS (figuras 84, 85, 86 y 87 siguientes).<sup>53</sup>

Macroobjetivo	Indicador	Aspecto abordado en VERDE Edificios 2020
1. Emisiones de gases de efecto invernadero y de contaminantes de la atmósfera durante el ciclo de vida de un edificio	1.1. Eficiencia energética en la fase de uso	✓
	1.2. Potencial de calentamiento global del ciclo de vida	✓
	2.1. Inventario de materiales y vida útil	✓

Figura 82. Comparativa aspectos abordados por Level(s) y VERDE

2. Ciclos de vida de los materiales circulares y que utilizan eficientemente los recursos	2.2. Residuos y materiales de construcción y demolición	✓
	2.3. Diseño con fines de adaptabilidad y reforma	
	2.4. Diseño para la deconstrucción	✓
3. Empleo eficiente de los recursos hídricos	3.1. Consumo de agua en la fase de uso	✓
4. Espacios saludables y cómodos	4.1. Calidad del aire en interiores	✓
	4.2. Tiempo fuera del intervalo de bienestar térmico	✓
	4.3. Iluminación y bienestar visual	✓
	4.4. Acústica y protección contra el ruido	✓
5. Adaptación y resiliencia al cambio climático	5.1. Protección de la salud y el bienestar térmico de los ocupantes	✓
	5.2. Mayor riesgo de fenómenos meteorológicos extremos	
	5.3. Drenaje sostenible	
6. Optimización del coste del ciclo de vida y del valor	6.1. Coste del ciclo de vida	

Figura 83. Comparativa aspectos abordados por Level(s) y VERDE

Todos los textos e imágenes de este apartado se han elaborado a partir de la documentación recopilada en la GUÍA de EVALUACIÓN 2020 de VERDE EDIFICIOS:

51-53. Green Building Council España, "VERDE Edificios 2020: Guía de evaluación". PDF. (2021): 32-33. <https://gbce.es/recursos/gea-verde-edificios-2020/>

**Parcela y emplazamiento**



**Energía y atmósfera**



Figura 84. Relación de cada uno de los criterios evaluados con los 17 ODS



Figura 86. Relación de cada uno de los criterios evaluados con los 17 ODS

Miradas a las escuelas infantiles de la Comunidad Valenciana desde la Agenda 2030

**RN 12 Ecoetiquetado de producto**

**Ambiente interior**



**Aspectos sociales**



Figura 85. Relación de cada uno de los criterios evaluados con los 17 ODS



**Calidad de la edificación**



Figura 87. Relación de cada uno de los criterios evaluados con los 17 ODS

Imágenes obtenidas también de la GUÍA de EVALUACIÓN 2020 de VERDE EDIFICIOS

### 5.3. Resumen

Como se ha podido comprobar, la asignación de indicadores y criterios para la medición de la sostenibilidad de un edificio es un proceso largo, preciso y complejo, donde se tienen en cuenta numerosos factores y donde a cada uno de ellos se les debe asignar un peso acorde con el campo y el área analizada. Muchos de estos procesos se encuentran en continuo desarrollo junto a la aparición de nuevas normas ligadas a los nuevos objetivos sostenibles, con el objetivo de llegar a una precisión mayor que permita el óptimo análisis de la sostenibilidad. Pese a ser voluntarios en la actualidad, no sorprendería que se instaurase su obligatoriedad en el proceso constructivo de cualquier edificación en los próximos años.

Durante el desarrollo de este apartado, se han establecido los conocimientos básicos para entender el alcance de las herramientas de medición de la sostenibilidad estudiadas y la labor del arquitecto como figura imprescindible a la hora de cumplir con las metas y objetivos sostenibles marcados por los organismos competentes. De tal forma, mediante el análisis y la obtención de información sobre la herramienta de medición de la sostenibilidad VERDE, se decide emplear dicha herramienta para el análisis de las obras de la Comunidad Valenciana obtenidas en el apartado cuatro.

Sin embargo, debido a que es necesario disponer de datos y valores específicos de las obras, los cuales son de difícil obtención, se ha decidido focalizar el análisis de las obras en una de las seis áreas que conforman los criterios utilizados por VERDE (tablas 13-18 vistas anteriormente). Por lo tanto, el área que se utiliza para el desarrollo del siguiente apartado es la relacionada con la parcela: **'PE 01, Parcela y emplazamiento'** (tabla 13) ya que se trata del área donde menos necesarios son dichos datos y valores específicos en comparación con las cinco áreas restantes. No obstante, pese a que el área **'AS 06, Aspectos Sociales'** tampoco necesita de valores específicos para su análisis, se decide no tomarlo como base del análisis, ya que como se ha observado en el análisis de la herramienta VERDE, los aspectos sociales son un criterio que tiene un peso menor que el elegido (figura 72).

1. PARCELA Y EMPLAZAMIENTO (PE)	
PE 01	Proximidad al transporte público
PE 02	Proximidad a equipamientos y servicios
PE 03	Facilidades para la bicicleta
PE 04	Capacidad de carga de vehículos eléctricos
PE 05	Clasificación de RSU
PE 06	Gestión y restauración del hábitat
PE 07	Uso de plantas para crear sombras
PE 08	Efectos isla de calor
PE 09	Contaminación lumínica

Tabla 13. Área 1: Parcela y emplazamiento. Área elegida para el análisis de las escuelas de infantil

## 6. Selección y análisis de las obras obtenidas

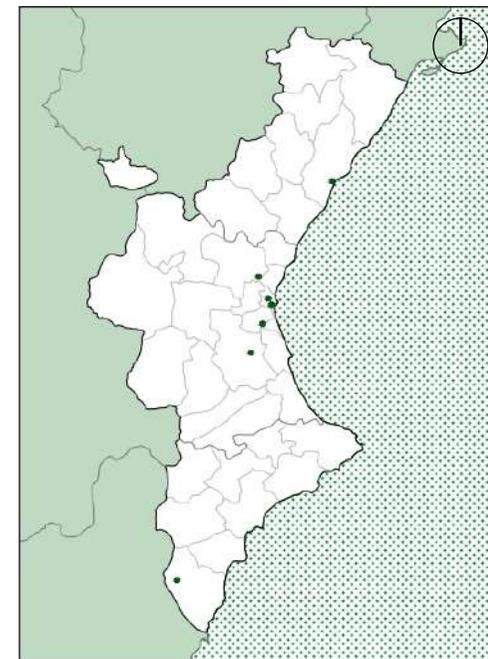
Este apartado tiene como objetivo el análisis de las obras obtenidas en el apartado cuatro (figura 88) en base al área seleccionada del certificado VERDE: **'PE 01, Parcela y emplazamiento'** indicada en la página anterior. Como se observa en la tabla 13 anterior, dicha área está formada por nueve criterios que van a ser los indicados para analizar cada una de las obras y poder concluir si durante los últimos años se han tenido en cuenta en la construcción de edificios educativos las metas y objetivos marcados por la Agenda 2030.

Por otro lado, se opta por focalizar el análisis en las cinco obras localizadas en la provincia de Valencia (figura 89) por un motivo principal. Se eliminan dos obras de las siete iniciales debido a la **accesibilidad**, ya que las escuelas se visitan durante el desarrollo del trabajo por lo que se filtran las obras para obtener aquellas que sean de mayor accesibilidad, pero de paisajes y entornos diferentes.

esc. 1/500.000



Figura 89. Localización de las obras obtenidas en la provincia de Valencia



Como paso previo al análisis de las obras mediante los nueve criterios mencionados, se van a definir y detallar a continuación el procedimiento de cómo se van a abordar y se van a estudiar dichos criterios a la hora de analizar las obras:

#### **PE 01: Proximidad al transporte público**

Este apartado se desarrolla teniendo en cuenta todas las formas posibles de acceder a la localización de la obra mediante transporte público, bien sea autobús, tren o tranvía. Se analizan las líneas disponibles que circulan cerca del edificio y su procedencia mediante planos de emplazamiento de cada una de las poblaciones donde se ubican dichas obras.

#### **PE 02: Proximidad a equipamientos y servicios**

De la misma forma que el criterio anterior, se analiza la disposición y localización de equipamientos y servicios cercanos al emplazamiento de la obra mediante planos de emplazamiento de cada una de las poblaciones con el objetivo de que el entorno inmediato de la obra sea de gran interés social y comunitario.

#### **PE 03: Facilidades para la bicicleta**

Se analiza la existencia de rutas ciclistas o carriles bici cercanos al emplazamiento de la obra mediante planos de emplazamiento de cada una de las poblaciones con el objetivo de que el entorno inmediato de la obra sea de gran interés social y comunitario.

#### **PE 04: Capacidad de carga de vehículos eléctricos**

Se analiza la existencia o no de puntos de carga de vehículos eléctricos cercanos a la localización de la obra mediante planos de emplazamiento de cada una de las poblaciones con el objetivo de que el entorno inmediato de la obra disponga de puntos que permitan la accesibilidad mediante vehículo privado.

#### **PE 05: Clasificación de RSU (Residuos Sólidos Urbanos)**

Se analiza la existencia de puntos de recogida de residuos donde se diferencien los distintos tipos de residuos y proceder así de una forma eficiente a su posterior reciclaje. Además, se van a indicar los distintos puntos de reciclaje tanto cercanos al emplazamiento de la obra como dentro de la misma parcela mediante planos de emplazamiento de cada una de las poblaciones con el objetivo de que el entorno inmediato de la obra sea de gran interés social y comunitario.

**PE 06: Gestión y restauración del hábitat**

Este criterio tiene como objetivo principal hacer uso en todo momento de vegetación autóctona que permitan la relación con el lugar y adaptarlas a los distintos espacios verdes, preservando la identidad cultural del paisaje y de la ciudad. Así pues, de la misma forma que el criterio anterior, se analiza el criterio mediante el uso de planos de emplazamiento de cada una de las poblaciones.

**PE 07: Uso de plantas para crear sombras**

Se analiza la existencia y la utilización de vegetación natural como elemento filtrador de la luz en las obras analizadas con el objetivo de localizar y distinguir los diferentes usos de plantas y vegetación como elemento filtrador de la luz.

**PE 08: Efecto isla de calor**

El efecto 'isla de calor' se trata de un fenómeno donde se producen temperaturas más elevadas que en las zonas que la rodean debido a la elevada actividad humana. En las ciudades, por ejemplo, en las zonas de la periferia la temperatura suele ser inferior que en el centro debido a su menor actividad humana.

**PE 09: Contaminación lumínica**

En este apartado se tiene en cuenta principalmente la localización del edificio diferenciando si se encuentra ubicado en una gran ciudad o en poblaciones de menor tamaño y más aisladas donde la contaminación lumínica suele ser menor. También se tiene en cuenta el número y disposición de luminarias localizadas en el lugar.

A continuación, tras la breve explicación sobre el proceso a seguir para analizar las cinco obras se procede a realizar el análisis individual de cada obra en base a los nueve criterios indicados. Para los análisis comentados, se hace uso de planos de emplazamientos, de reportajes forográficos y de diagramas que permitan observar y destacar el apartado analizado.

## 6.1. Escuela de Educación Infantil en Guadassuar

### INFORMACIÓN:

Municipio: Guadassuar, Valencia

Número de habitantes: 5938 (INE)

Dirección: Calle Pare Estanislao 23

Año de construcción: 2004

Arquitectos: AMP Associats. Juan Añón, Rafael Martínez, Gemma Martí, Ramón Calvo

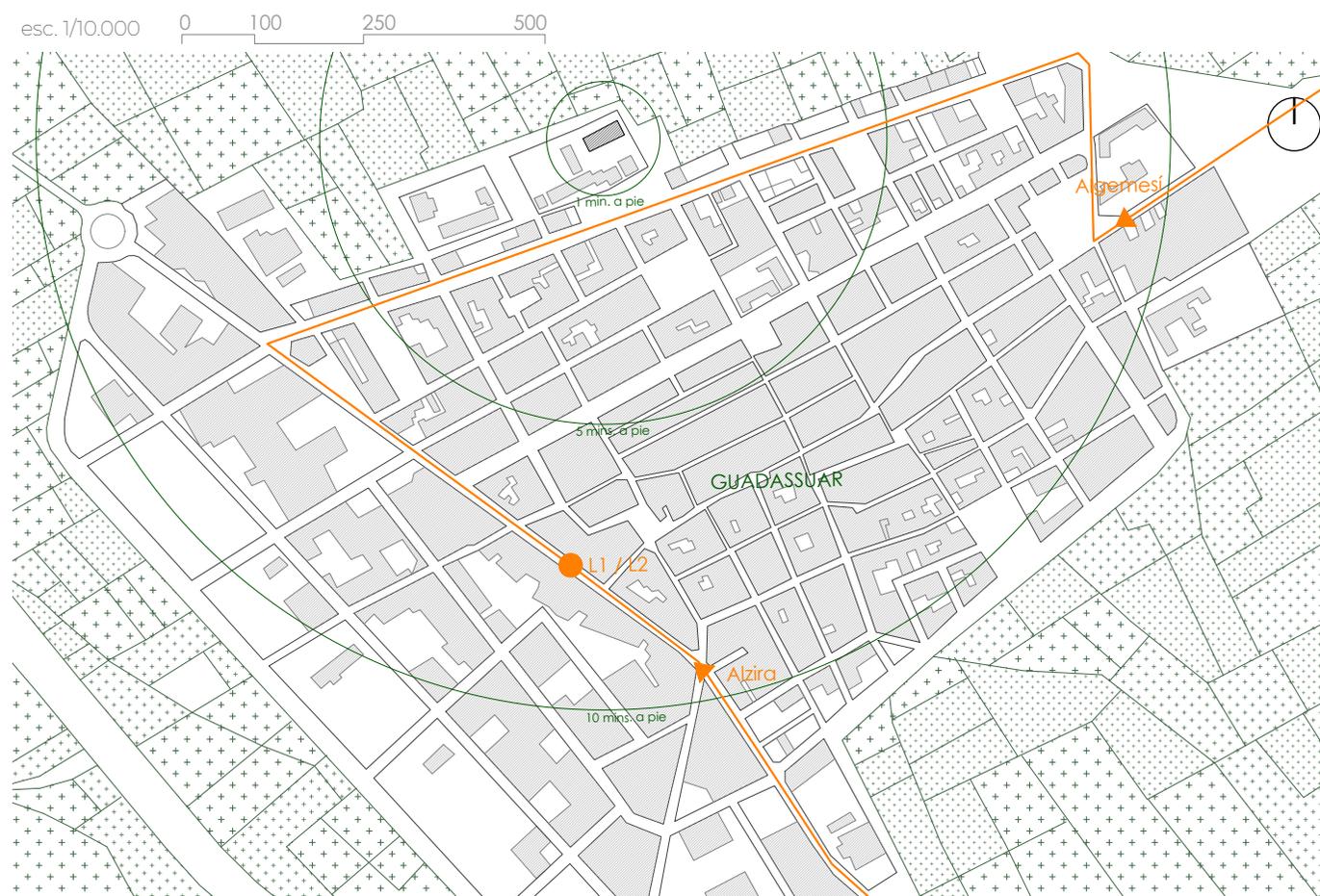


Plano 1. Municipio de Guadassuar y emplazamiento de la escuela analizada

## PE 01: Proximidad al transporte público

Guadassuar es un municipio localizado en la comarca de la Ribera Alta, al sur de la provincia de Valencia. Se trata de una población aislada y rodeada de cultivos agrícolas, no obstante, se encuentra entre otros tres municipios de mayor tamaño: Alzira, Alcudia y Algemesí.

Debido a su carácter aislado, el transporte público es escaso teniendo tan solo dos líneas de autobús en todo el municipio procedentes de Algemesí y Alzira con una única parada en la Calle Colom (figuras 90 y 91). No existe otro tipo de transporte público disponible en el municipio por lo que en ocasiones, los ciudadanos de Guadassuar tienen que desplazarse a alguna de las poblaciones cercanas para poder moverse por la provincia.



Plano 2. Municipio de Guadassuar: red de transporte público



Figura 90. Parada de las líneas 1 y 2 de autobús. Calle Colom

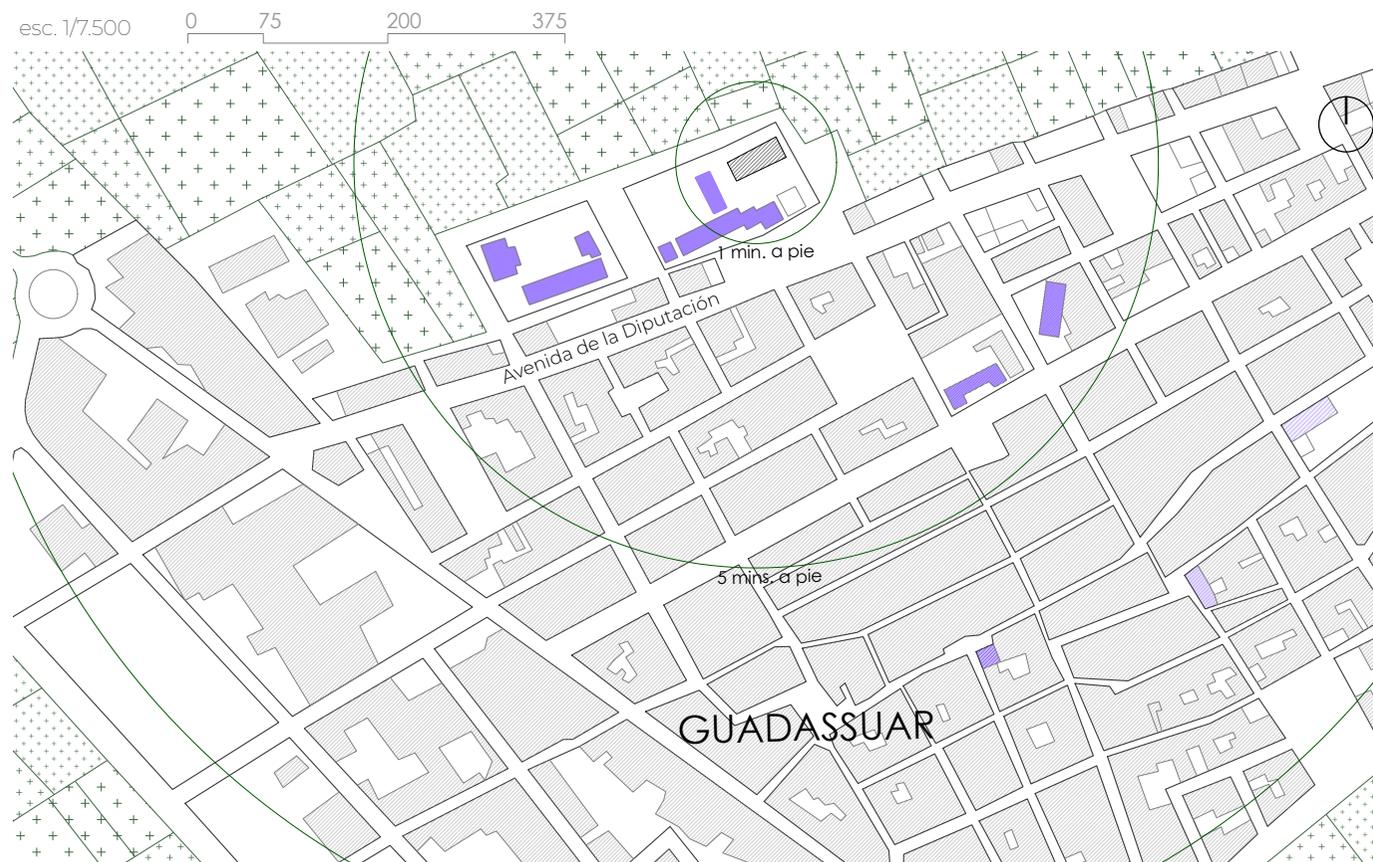


Figura 91. Parada de las líneas 1 y 2 de autobús. Calle Colom

## PE 02: Dotaciones y servicios

Guadassuar pese a ser una población de reducido tamaño, tiene numerosos servicios y equipamientos a disposición de sus casi 6000 habitantes. En la siguientes figuras se pueden observar los distintos equipamientos que se encuentran a una distancia que oscila entre los cinco y diez minutos a pie de la Escuela de Educación Infantil que se analiza.

Se destacan diferentes puntos de interés como, por ejemplo, el auditorio municipal, ubicado a un par de minutos de la escuela, el centro de salud, el ayuntamiento y el centro de jubilados los cuales se encuentran algo más alejados que el auditorio. Por último, se indica la localización del Colegio de Educación Infantil y Primaria Balmes y el Instituto de Enseñanza Secundaria Didín Puig ubicados en la misma zona que la escuela. Como se observa en el siguiente plano, los equipamientos educativos y deportivos se ubican en los límites de la población vertebrados y conectados mediante una de las avenidas principales, la Avenida de la Diputación.



Plano 3. Municipio de Guadassuar: dotaciones y servicios



Figura 92. IES Didín Puig



Figura 93. Auditorio municipal

### PE 03: Facilidades para la bicicleta

En cuanto a las facilidades para el uso de la bicicleta, es importante indicar que al no tratarse de una población de grandes dimensiones y al tener un número medio-bajo de habitantes, algunas infraestructuras no han sido desarrolladas a lo largo del municipio. Este es el caso de carriles y zonas específicas para el uso de la bicicleta como medio de transporte o actividad al aire libre.

No obstante, cerca de la Escuela de Educación Infantil que se analiza, concretamente junto a la entrada del CEIP Balmes, se localiza un pequeño punto donde poder dejar la bicicleta para los usuarios que hagan uso de este medio de transporte para desplazarse por el municipio (figura 94).

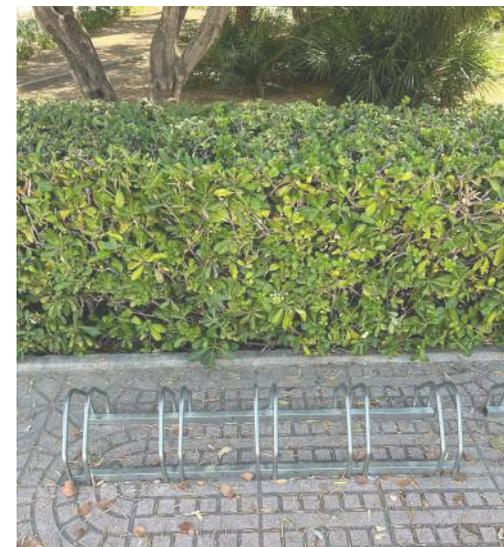


Figura 94. Punto de dejada de bicicletas

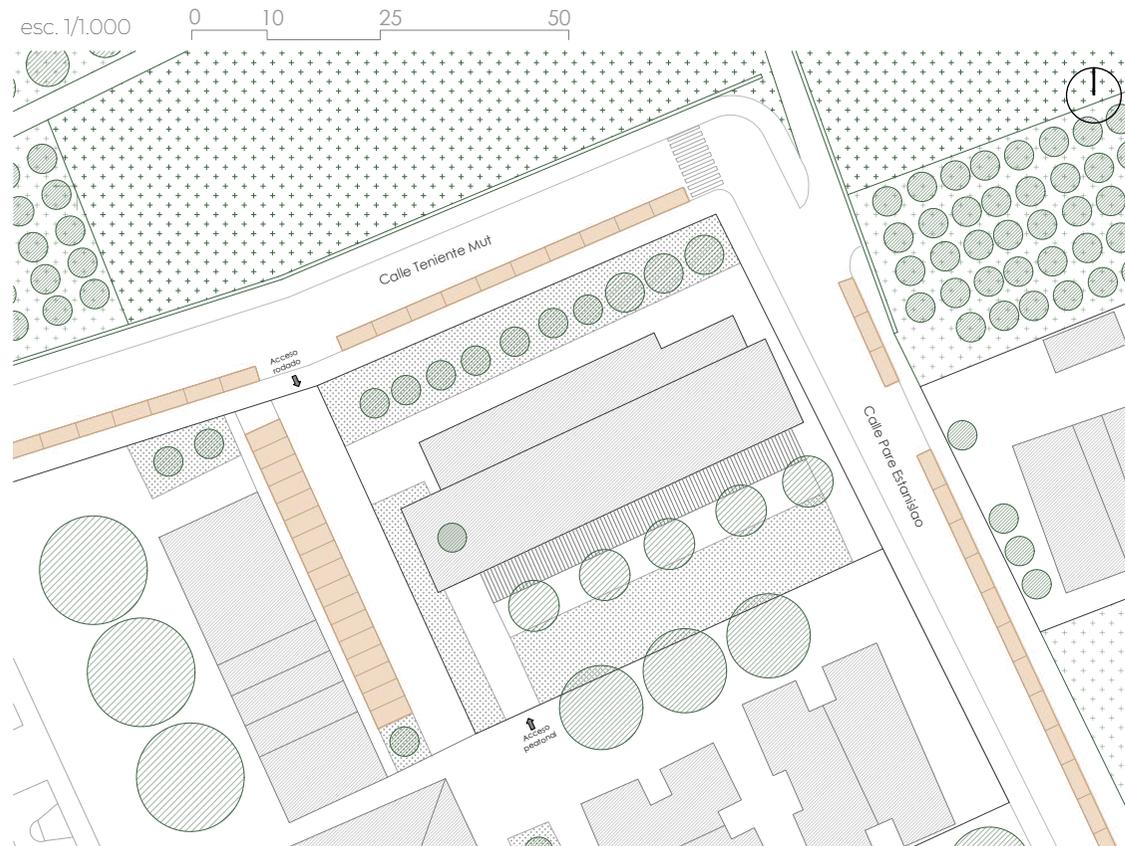


Figura 95. Clazadas del municipio sin carriles específicos para las bicicletas

## PE 04: Capacidad de carga de vehículos eléctricos

En este apartado es importante indicar que este criterio no parece ser el más óptimo para analizar ya que la existencia de puntos de carga de vehículos eléctricos hoy en día en España se limita a localizarse de forma pública en grandes instalaciones deportivas, centros comerciales, áreas de servicio en carreteras u hospitales.

No obstante, en la siguiente figura se indican los puntos disponibles de estacionamiento para aquellas usuarios que se desplacen al centro analizado mediante vehículo propio. Cabe destacar que el centro dispone de aparcamiento privado para personal docente y trabajadores del mismo, por lo que si fuera necesario se podría disponer de un punto de carga de vehículos eléctricos.



Plano 4. Emplazamiento inmediato: puntos de estacionamiento disponibles

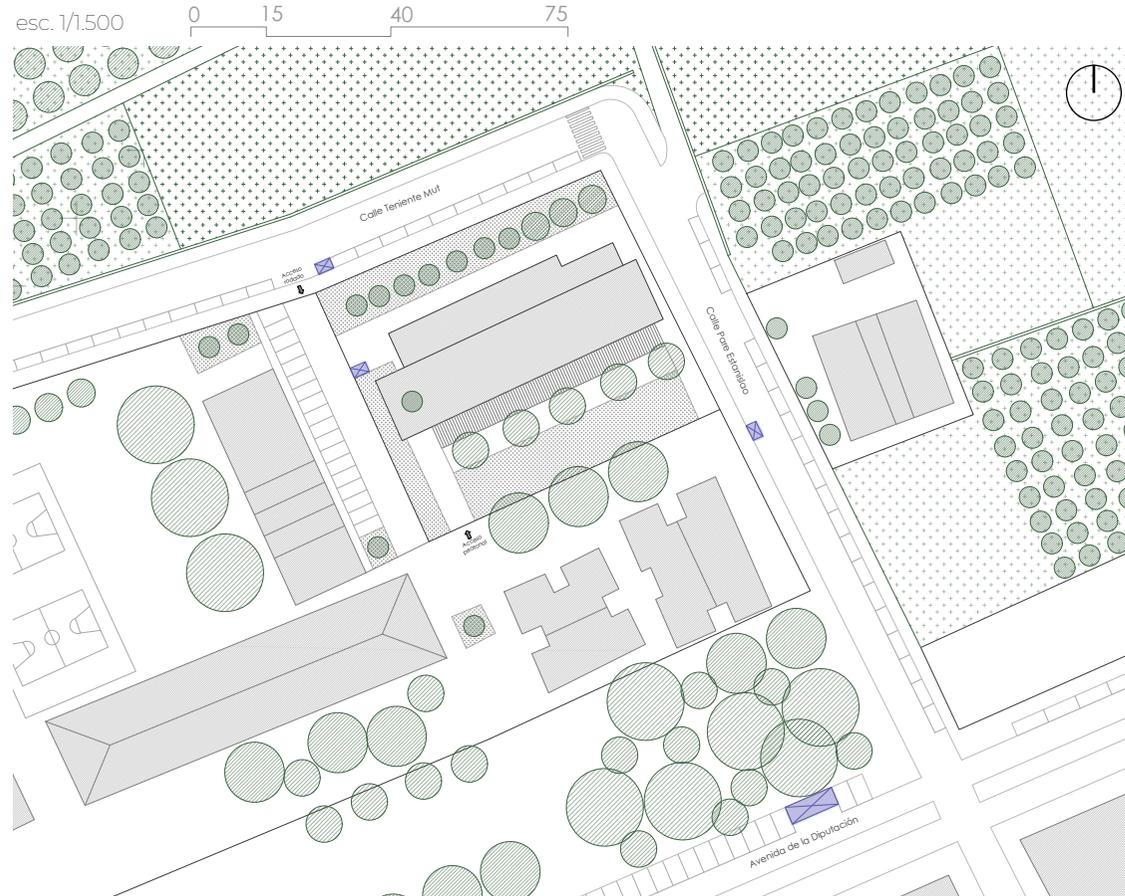


Figura 96. Espacio disponible para el estacionamiento de vehículos en el exterior del centro

## PE 05: Clasificación de residuos sólidos urbanos (RSU)

En la siguiente figura se indican los distintos lugares donde se disponen puntos de recogida de residuos de forma que ayude y fomente el correcto reciclaje de los diferentes tipos de residuos. Con ello se consigue disminuir la contaminación y que se produzca correctamente y de forma sostenible el ciclo de reciclaje.

Además, se destacan en las figuras anexas (figuras 97 y 98) las distintas tipologías existentes utilizadas para la identificación y correcta separación de los residuos producidos por los centros docentes localizados en la zona. Cabe destacar que dichos puntos de recogida de residuos se localizan de forma individual junto a las calles que limitan la parcela de la escuela de infantil: calle 'Pare Estanislao' y la calle 'Teniente Mut'. Sin embargo, en la Avenida de la Diputación se localiza el punto general de recogida de residuos (figura 98).



Plano 5. Emplazamiento inmediato: puntos de recogida de residuos sólidos urbanos



## PE 06: Gestión y restauración del hábitat

Como se indica al principio del apartado, en este criterio se destacan los diferentes tipos de vegetación autóctona utilizadas en la parcela donde se localiza la escuela y en el entorno de esta. Mediante el uso de estas especies se permite preservar el hábitat y respetar la cultura del paisaje y del entorno.

De tal forma, se distinguen numerosos tipos de vegetación ya bien sea arbolado como plantas. Cabe destacar el uso de árboles autóctonos como el naranjo, olivo, pino silvestre, ciprés o morera, todos ellos indicados en las siguientes figuras, las cuales permiten distinguir las distintas especies y sus características morfológicas que ayudan a crear espacios agradables para el usuario.



Plano 6. Emplazamiento inmediato: variedad de vegetación empleada en el lugar



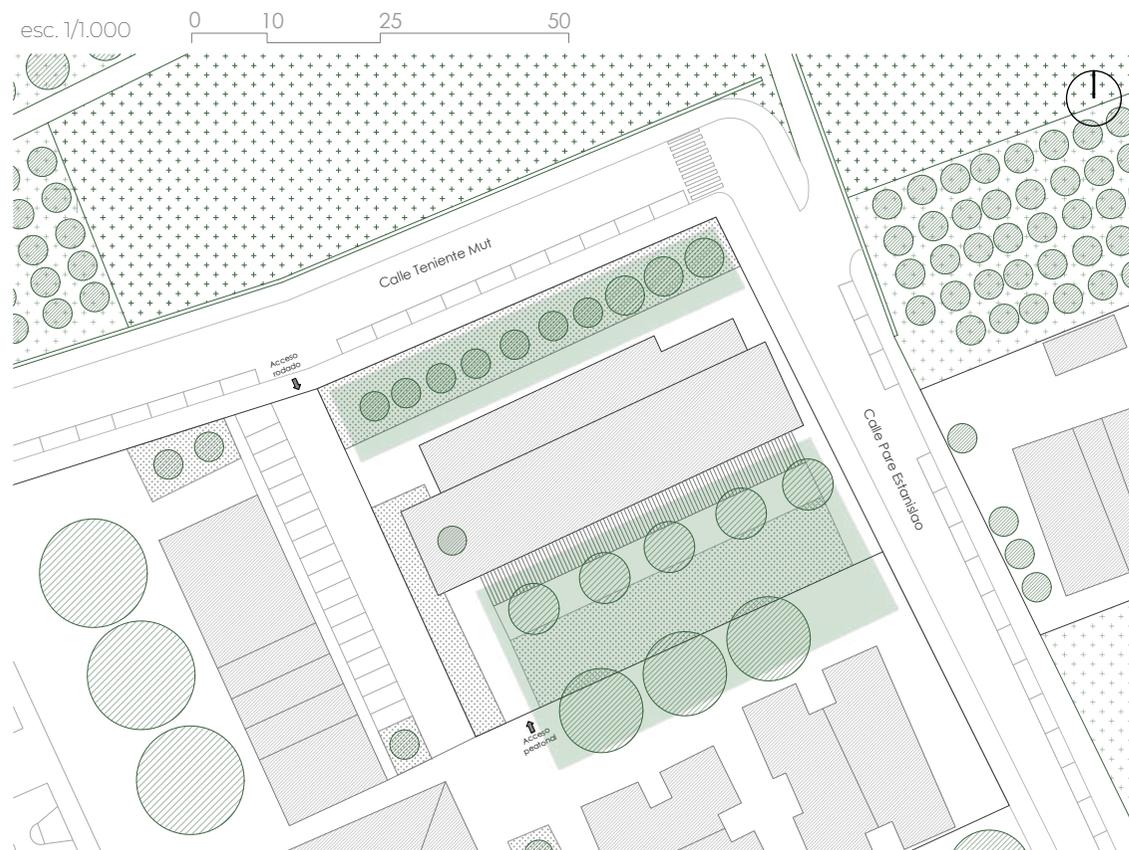
Figura 99. Vegetación autóctona, Olivo



Figura 100. Vegetación autóctona, Morera

## PE 07: Uso de plantas para crear sombras

En este caso, el centro en lugar de utilizar plantas para crear sombra hace uso de elementos de mayor tamaño como pueden ser arboles de gran envergadura (pino silvestre o morera), los cuales junto al uso de elementos prefabricados de protección como pueden ser toldos y pérgolas ayudan a proteger de los rayos de sol a los usuarios. Además, en los espacios en sombra se consiguen temperaturas inferiores y más agradables que permiten el uso de los espacios exteriores y reducen el gasto energético del centro.



Plano 7. Áreas beneficiadas por las sombras



Figura 101. Uso de arbolado para crear sombras



Figura 102. Uso de arbolado para crear sombras



Figura 103. Uso de toldos para crear sombras

## PE 08: Gestión y restauración del hábitat

Anteriormente ya se ha explicado en que consiste este fenómeno. En el caso de la obra analizada en Gaudassuar, se puede observar cómo al tratarse de una obra localizada en la periferia del municipio y además, la población es de una extensión reducida, el fenómeno analizado no es tan destacado e influyente en comparación con otros casos que más adelante se detallan.

De tal forma, el aumento de la temperatura por la actividad humana es de menor magnitud que si la obra se ubicase en el centro del municipio.

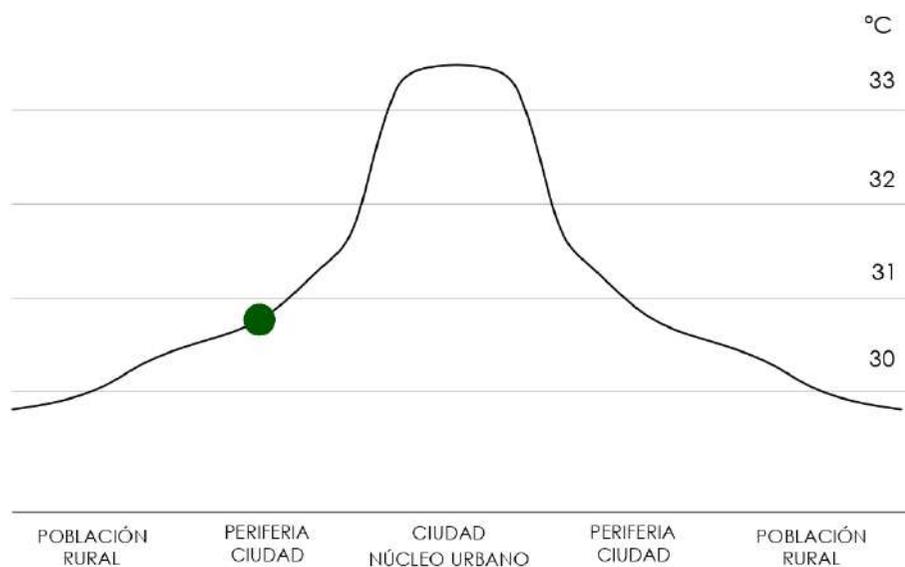


Figura 104. Efecto Isla de Calor producido en emplazamiento de la escuela en el municipio de Gaudassuar

Los datos de la temperatura se han obtenido de la explicación del fenómeno 'isla de calor' publicado en la página web de Iberdrola.  
-<https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/isla-de-calor>

## PE 09: Contaminación lumínica

En primer lugar, como ya se ha comentado, Guadassuar se encuentra rodeada de terreno agrícola y de poblaciones de tamaño medio-bajo. Esto permite que exista una menor contaminación lumínica en la comarca y en la zona analizada.

Sin embargo, como se observa en la figura 105, la contaminación lumínica se encuentra en un rango medio, concretamente en un valor que oscila entre los **10-15·10<sup>-9</sup> W/cm<sup>2</sup>·sr**.

<sup>54</sup> Esto se puede deber al uso excesivo de luminarias de gran potencia a lo largo de la vía pública, por lo que en el plano 8 se indican las luminarias existentes en el entorno de la zona analizada, ya que el uso excesivo de estos elementos puede ayudar a incrementar la contaminación lumínica de la zona.

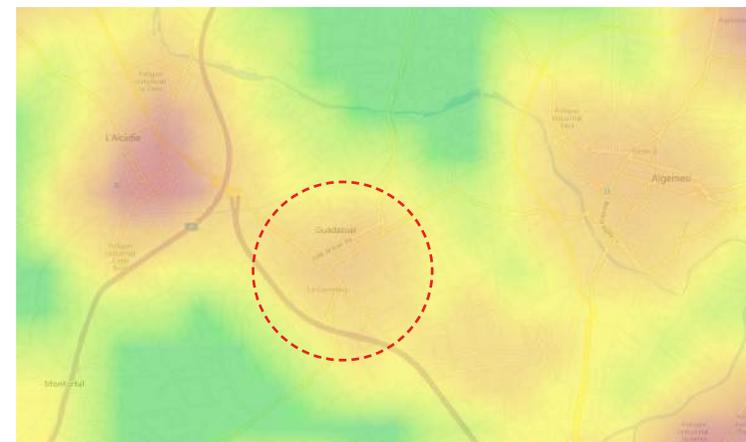
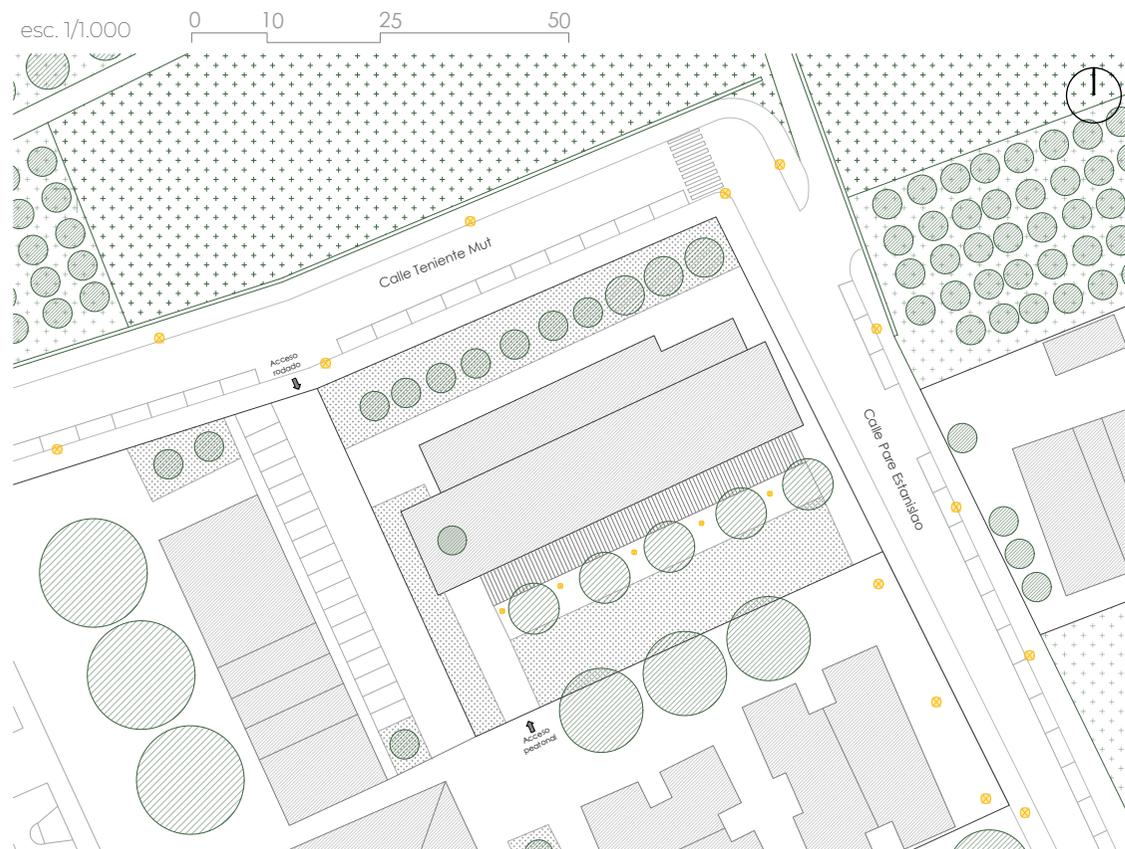


Figura 105. Mapeo del nivel de contaminación lumínica de la zona analizada



Plano 8. Emplazamiento inmediato: ubicación y distribución de luminarias

Los datos del nivel de contaminación lumínica se han obtenido de la página web de LIGHTPOLLUTIONMAP:

54. LIGHTPOLLUTIONMAP.  
Recuperado el 5 de agosto de 2022.  
<https://www.lightpollutionmap.info/#zoom=13.43&lat=39.1864&lon=-0.4746&layers=B0TFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF>

## 6.2. Escuela de Educación Infantil 'Pare Català', Valencia

### INFORMACIÓN:

Municipio: Barrio de Benimaclet, Valencia

Número de habitantes: 29.064

Dirección: Calle del Padre Alegre, 22

Año de construcción: 2009

Arquitectos: Carlos Campos González, Emilio Sánchez García y Antonio Albaladejo Rodríguez

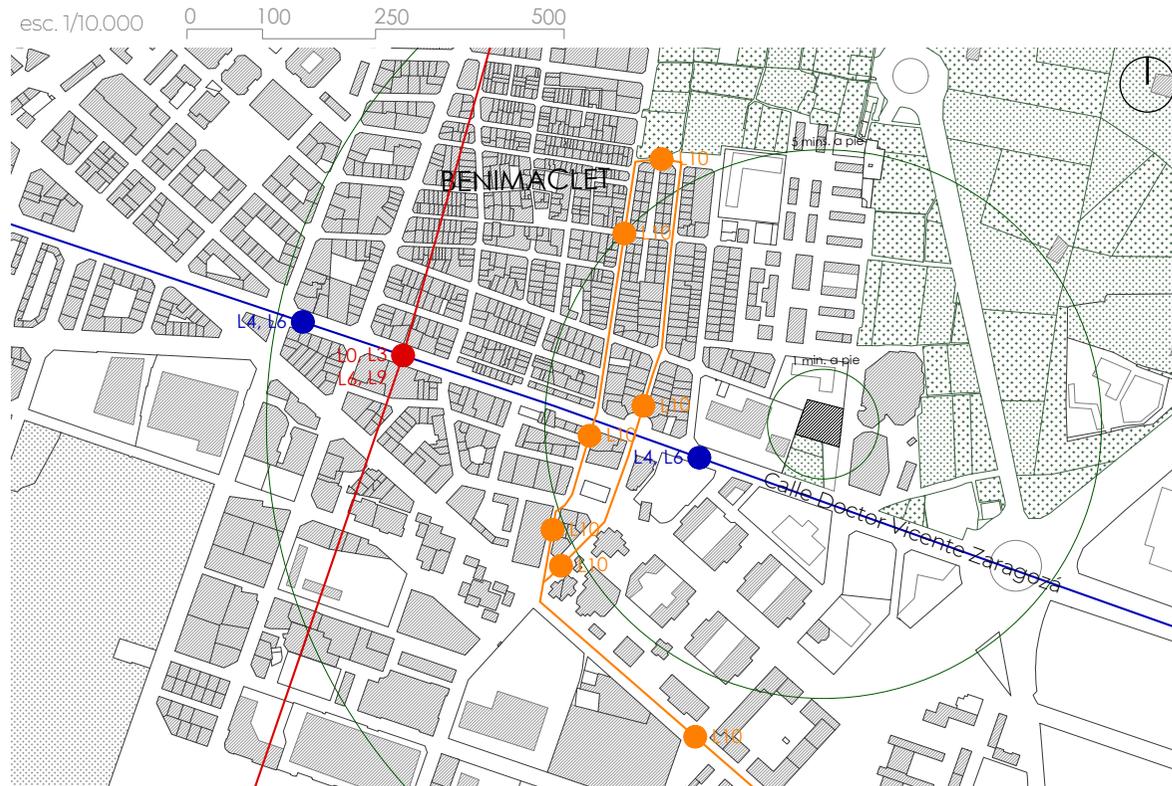


Plano 9. Barrio de Benimaclet y emplazamiento de la escuela analizada

## PE 01: Proximidad al transporte público

Benimaclet es un barrio localizado en el extremo norte de la ciudad de Valencia junto a la comarca de 'l'Horta Nord'. Se trata pues de un barrio bien comunicado y rodeado en su extremo norte y noreste de cultivos agrícolas. Además, cerca del barrio se encuentra la zona universitaria por lo que la conexión en transporte público es numerosa y de gran calidad.

En la siguiente figura (plano 10) se indican los diversos tipos de transporte público que podemos emplear para llegar a la escuela que se analiza. En primer lugar, a lo largo de la calle Doctor Vicente Zaragoza se localizan las líneas cuatro y seis del tranvía dirección universidades. También en esta calle se encuentra la parada del metro, la cual tiene conexión con las líneas cero, tres, seis y nueve. Por último, cerca de la escuela de infantil existen numerosas líneas de autobús, sin embargo, se indica aquella que tiene el barrio de Benimaclet como destino. Dicha línea es la número 10, la cual proviene del centro de la ciudad. Así pues, como se puede observar existen grandes alternativas al vehículo privado para acceder a la Escuela de Educación Infantil Pare Català.



Plano 10. Barrio de Benimaclet: red de transporte público



Figura 106. Parada de la línea 10 de autobús. Calle Hermanos Villalonga



Figura 107. Parada de las líneas 4 y 6 de metro. Avenida Doctor Vicente Zaragoza

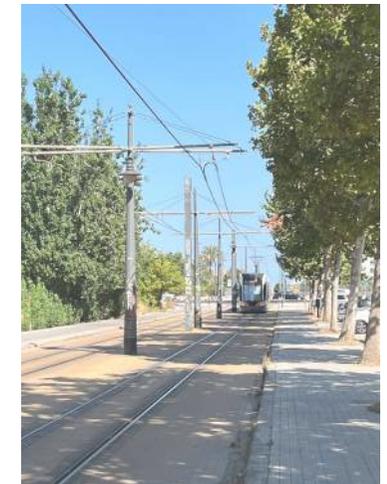


Figura 108. Recorrido de las líneas 4 y 6 de metro. Avenida Doctor Vicente Zaragoza

## PE 02: Dotaciones y servicios

El barrio de Benimaclet, al tratarse de un barrio habitado por un número elevado de personas (más de 29.000 habitantes) tiene grandes servicios y dotaciones a disposición de los usuarios. En el siguiente plano se muestran algunos de los servicios y dotaciones más destacados y ubicados a una distancia que oscila entre los cinco y diez minutos a pie desde la escuela analizada.

Por un lado, se distinguen varias dotaciones educacionales, concretamente se destacan la residencia del Colegio Mayor Ausias March, el campus de la Universidad Politécnica de Valencia, el IES Francisc Ferrer i Guàrdia, el Colegio Público Pare Català y el Colegio Sagrada Familia PJO. Además, cerca de la escuela se encuentra también el polideportivo de Benimaclet y algún otro punto de interés como pueden ser el cementerio municipal, el parque de bomberos de la zona norte o la Dirección General de Salud Pública.

Como se puede observar, la escuela de infantil se localiza en un punto estratégico de la ciudad repleto de servicios y dotaciones para la comunidad y con una gran infraestructura en transporte público.



Plano 11. Barrio de Benimaclet: dotaciones y servicios



Figura 109. IES Francisc Ferrer i Guàrdia



Figura 110. Parroquia de Nuestra Señora del Milagro

### PE 03: Facilidades para la bicicleta

En cuanto a las facilidades para el uso de la bicicleta, es importante indicar que la escuela de infantil que se analiza forma parte de una ampliación del Colegio Público Pare Català por lo que comparten algunas de sus instalaciones como es el caso del punto de dejada de la bicicleta (figura 111).

Además, como se observa en el plano 12, junto a la escuela y a lo largo de la Avenida Doctor Vicente Zaragoza anteriormente mencionada, discurre una vía ciclista que conecta el barrio de Benimaclet con las Universidades y el barrio del Cabanyal.

De tal forma, el barrio dispone de múltiples facilidades para el empleo de la bicicleta como medio de transporte alternativo al vehículo privado.



Plano 12. Barrio de Benimaclet: carril bici



Figura 111. Punto de dejada de bicicletas



Figura 112. Carril bici. Avda. Dr Vicente Zaragoza



Figura 113. Carril bici. Avda. Dr Vicente Zaragoza

## PE 04: Capacidad de carga de vehículos eléctricos

En este apartado, como en la obra anterior, es importante indicar que este criterio no parece ser el más óptimo para analizar ya que la existencia de puntos de carga de vehículos eléctricos hoy en día en España se limita a localizarse de forma pública en grandes instalaciones deportivas, centros comerciales, universidades, áreas de servicio en carreteras u hospitales.

No obstante, en el plano 13 se indican los puntos disponibles para el estacionamiento de vehículos para aquellas personas que se desplacen a la escuela de infantil analizada mediante vehículo propio. El aparcamiento disponible en la calle inmediata al centro, la calle Diógenes López Mechó, es escaso ya que está rodeada de varios bloques residenciales de gran envergadura. Sin embargo, en la avenida inmediata ya mencionada, la Avenida Doctor Vicente Zaragozá, junto al parque de bomberos se dispone de espacio para el estacionamiento suficiente (figura 114).



Plano 13. Emplazamiento inmediato: puntos de estacionamiento disponibles

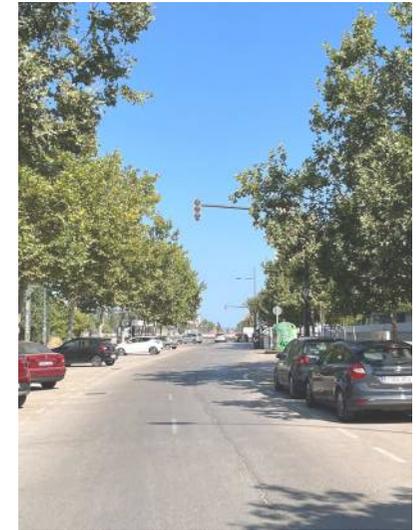


Figura 114. Aparcamiento disponible en la Avenida Doctor Vicente Zaragozá

## PE 05: Clasificación de residuos sólidos urbanos (RSU)

En el siguiente plano se indican los distintos lugares donde se disponen de puntos de recogida de residuos de forma que ayude y fomente el correcto reciclaje de los diferentes tipos de residuos. Con ello se consigue disminuir la contaminación y que se produzca correctamente y de forma sostenible el ciclo de reciclaje.

Además, se destaca en la figura anexa (figura 115) las distintas tipologías existentes utilizadas para proceder a la correcta identificación y separación de los residuos producidos por los centros docentes y edificios residenciales localizados en la zona. Dicho punto de recogida de residuos que se muestra en la figura, se localiza en la calle que limita la parcela de la escuela, la calle Diógenes López Mechó.



Plano 14. Emplazamiento inmediato: puntos de recogida de residuos sólidos urbanos



Figura 115. Punto de recogida de residuos sólidos urbanos

## PE 06: Gestión y restauración del hábitat

Como se indicaba al principio del punto, en este criterio se destacan los diferentes tipos de vegetación autóctona utilizadas en la parcela donde se localiza la escuela y en el entorno de esta. Mediante el uso de estas especies se permite preservar el hábitat y respetar la cultura del paisaje y del entorno. De tal forma, se distinguen numerosos tipos de vegetación ya bien sea arbolado como plantas.

Cabe destacar el uso en la escuela de árboles autóctonos como olivos, pinos silvestres, arces campestres y arbustos de grandes dimensiones, los cuales mediante las siguientes imágenes, permiten distinguir las distintas especies y sus características morfológicas (figuras 116-118).

Se trata de una zona del barrio donde la vegetación es un claro elemento predominante como se observa en el edificio residencial 'Espai Verd' ubicado justo enfrente de la escuela.



Plano 15. Emplazamiento inmediato: variedad de vegetación empleada en el lugar



Figura 116. Vegetación variada. Espai Verd



Figura 117. Vegetación autóctona, Arce

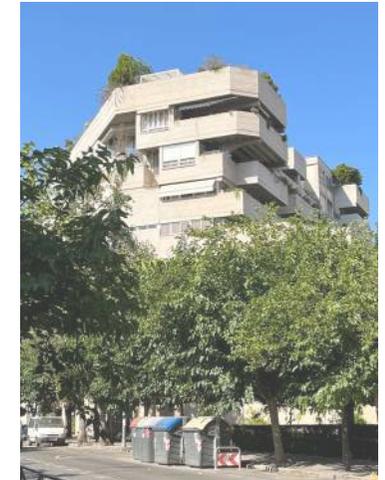


Figura 118. Vegetación variada

Especies utilizadas:

- ① Arce campestre
- ② Pino silvestre

## PE 07: Uso de plantas para crear sombras

En este caso, al igual que en la obra anterior, el centro en lugar de utilizar plantas para crear sombra, hace uso de elementos de mayor tamaño como pueden ser arboles de gran envergadura como el pino silvestre, los cuales junto al uso de elementos de protección que pueden ser voladizos que ayudan a proteger de los rayos de sol al usuario. Además, como ya se ha indicado, en los espacios en sombra se consiguen temperaturas inferiores y más agradables que permiten el uso de los espacios exteriores y reducen el gasto energético del centro.



Plano 16. Áreas beneficiadas por las sombras



Figura 119. Uso de arbolado para crear sombras



Figura 120. Uso de vegetación abundante para crear sombras en los patios de juegos. Exterior de la parcela



Figura 121. Uso de voladizos y toldos para crear sombras en los patios de juegos.

## PE 08: Gestión y restauración del hábitat

Anteriormente ya se ha explicado en que consiste este fenómeno. En el caso de la obra analizada en Benimaclet, se puede observar cómo pese a ubicarse en la periferia, se trata de una obra localizada en una ciudad de grandes dimensiones y con gran actividad humana como es Valencia. Es por ello por lo que el fenómeno analizado tiene en parte gran influencia en la zona en comparación con la obra analizada anteriormente.

No obstante, el aumento de la temperatura por la actividad humana es de menor magnitud que si la obra se ubicase en el centro de la ciudad.

Así pues, en la siguiente figura se muestra de una forma aproximada la influencia de este fenómeno en la zona que se analiza.

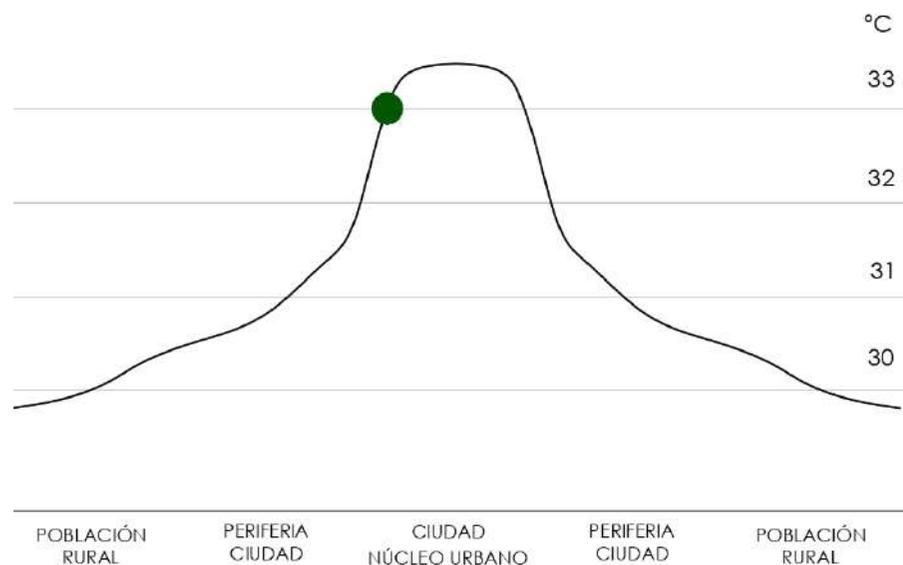


Figura 122. Efecto Isla de Calor producido en emplazamiento de la escuela en el barrio de Benimaclet

Los datos de la temperatura se han obtenido de la explicación del fenómeno 'isla de calor' publicado en la página web de Iberdrola.  
-<https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/isla-de-calor>

## PE 09: Contaminación lumínica

En primer lugar, como ya se ha comentado, Benimaclet es un barrio de grandes dimensiones habitado por más de 29.000 personas y con grandes infraestructuras desarrolladas en esta parte de la ciudad de Valencia. Esto provoca que exista una mayor contaminación lumínica en toda la zona analizada en comparación con la obra anterior o con las poblaciones cercanas.

Como se observa en la figura 123, la contaminación lumínica se encuentra en unos valores muy elevados, concretamente en un valor que oscila entre los **70-80·10<sup>-9</sup> W/cm<sup>2</sup>·sr**.<sup>55</sup> Esto se puede deber al uso excesivo de luminarias a lo largo de la vía pública, por lo que en el plano 17 se indican las luminarias existentes en el entorno de la zona analizada.

Sin embargo, el Ayuntamiento de Valencia lleva a cabo desde 2018 la renovación del sistema de iluminación de la ciudad con el objetivo de reducir la contaminación lumínica y la factura eléctrica de la ciudad. Así pues, todo el sistema de iluminación se verá modificado por un sistema basado en luminarias LED cuya potencia será de entre 50-75W. Es importante indicar que las luminarias anteriores en algunos casos superaban una potencia de más de 150-200W.<sup>56</sup>



Plano 17. Emplazamiento inmediato: ubicación y distribución de luminarias

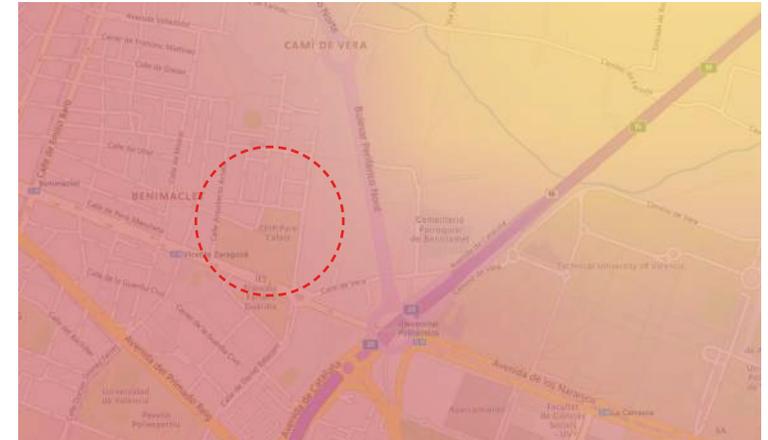


Figura 123. Mapeado del nivel de contaminación lumínica de la zona analizada

Los datos del nivel de contaminación lumínica se han obtenido de la página web de LIGHTPOLLUTIONMAP:

**55.** LIGHTPOLLUTIONMAP. Recuperado el 7 de agosto de 2022. <https://www.lightpollutionmap.info/#zoom=13.43&lat=39.1864&lon=-0.4746&layers=B0TFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF>

Texto elaborado a partir de la documentación obtenida de la página web de ESEficiencia.

**56.** "Valencia se convierte en icono de iluminación eficiente gracias a su estrategia de renovación del alumbrado urbano". ESEficiencia. Recuperado el 7 de agosto de 2022. <https://www.eseficiencia.es/2020/07/17/valencia-se-convierte-icno-iluminacion-eficiente-gracias-estrategia-renovacion-alumbrado-urbano>

### 6.3. Escuela de Educación Infantil 'La Rambleta' en Moncada

#### INFORMACIÓN:

Municipio: Moncada, Valencia

Número de habitantes: 21.875 (INE)

Dirección: Calle de Barcelona, 37

Año de construcción: 2009

Arquitectos: Miguel Noguera Mayén y Antonio Altarriba Comes



Plano 18. Municipio de Moncada y emplazamiento de la escuela analizada

## PE 01: Proximidad al transporte público

Moncada es una población localizada en al norte de la ciudad de Valencia, concretamente en la comarca de 'l'Horta Nord'. Se trata de una población de gran tamaño aislada y rodeada por campos agrícolas y de algunas poblaciones de menor tamaño como Rocafort o Meliana. En cuanto al transporte público, en el siguiente plano se indican los diferentes medios de transporte que se pueden utilizar en Moncada para comunicarse con otros municipios o con la ciudad de Valencia.

Cabe destacar las líneas 0 y 1 de metro, las cuales comparten parada en la estación de Moncada-Alfara, en el extremo sur del municipio. Este medio de transporte es de vital importancia ya que conecta Moncada con la ciudad de Valencia en apenas cinco minutos. Por otro lado, también se puede hacer uso de la línea 26 de autobús, la cual tiene su parada junto a la estación de metro.

Sin embargo, este medio de transporte es el óptimo si el objetivo es desplazarse entre los pueblos que se encuentran entre Moncada y Valencia. No obstante, si se desea desplazarse a la ciudad de Valencia mediante autobús, el tiempo del trayecto es bastante mayor que mediante el uso de algunas de las líneas de metro disponibles.



Plano 19. Municipio de Moncada: red de transporte público



Figura 124. Estación de metro de Moncada-Alfara.



Figura 125. Parada de la línea 26 de autobús a la entrada del municipio de Moncada.

## PE 02: Dotaciones y servicios

Moncada, al tratarse de un municipio habitado por un número elevado de personas (casi 22.000 habitantes) tiene grandes servicios y dotaciones a disposición de los usuarios. En el siguiente plano se muestran algunos de los servicios y dotaciones más destacados y ubicados a una distancia que oscila entre los cinco y diez minutos a pie desde la escuela analizada.

Por un lado, se distinguen varias dotaciones educacionales, concretamente se destacan el Colegio Parroquial San Jaime Apóstol o el CEIP José María Oltra. Además, cerca de la escuela se encuentran también algunos supermercados, el centro de salud de Moncada y la comisaría municipal.

Como se observa, la escuela de infantil se localiza en un punto estratégico de la ciudad en proceso de expansión con abastecimiento de servicios y dotaciones para la comunidad.



Plano 20. Municipio de Moncada: dotaciones y servicios



Figura 126. Comisaría municipal



Figura 127. CEIP José María Oltra

### PE 03: Facilidades para la bicicleta

En cuanto a las facilidades para el uso de la bicicleta, cabe destacar que tras visitar la zona no existe ningún punto que permita el desplazamiento mediante este medio de transporte de una forma segura, es decir, no existen ni carriles bici ni ciclovías y tampoco puntos donde poder estacionar de forma correcta la bicicleta.

Es por ello, que en este criterio la obra analizada tiene una gran desventaja respecto a otras obras ya vistas. En las imágenes siguientes (figuras 128 y 129) se pueden apreciar algunas características de la morfología y composición del entorno inmediato a la escuela, donde se observa la falta de estos espacios.



Figura 128. Calle peatonal de acceso al centro



Figura 129. Calle Barcelona. Entorno inmediato sin prever el uso de la bicicleta

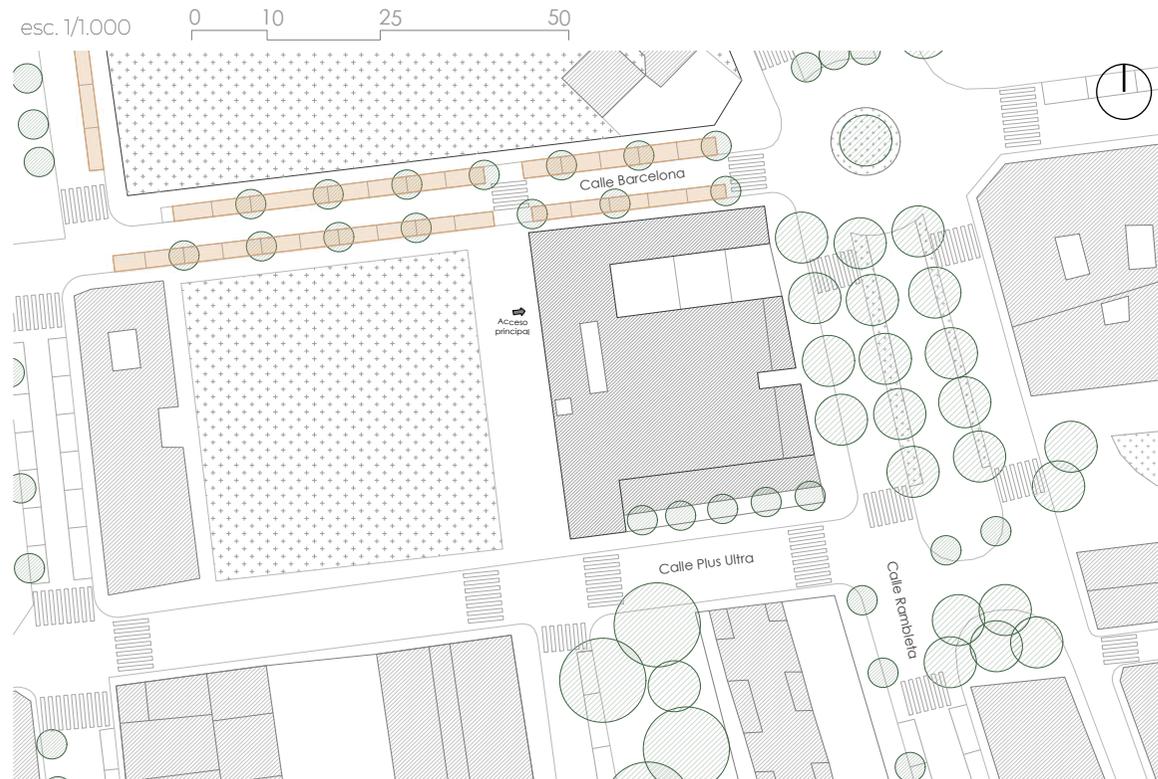
## PE 04: Capacidad de carga de vehículos eléctricos

En este apartado, como en la obra anterior, es importante indicar que este criterio no parece ser el más óptimo para analizar ya que la existencia de puntos de carga de vehículos eléctricos hoy en día en España se limita a localizarse de forma pública en grandes instalaciones deportivas, centros comerciales, universidades, áreas de servicio en carreteras u hospitales.

No obstante, al igual que en las obras anteriores, en el siguiente plano se indican los puntos disponibles para el estacionamiento de vehículos para aquellos usuarios que se desplacen a la escuela de infantil analizada mediante vehículo propio. De tal forma, destacan diferentes puntos donde existe aparcamiento disponible como en la calle inmediata al centro, la calle Barcelona. Esto se debe a que la escuela se localiza en la periferia del municipio, cerca de la zona industrial y por donde además crece y se desarrolla la trama urbana de la población, por lo que la infraestructura urbanística se encuentra ya diseñada, permitiendo la existencia de numerosos espacios para estacionar.



Figura 130. Espacio disponible para el estacionamiento del vehículo privado

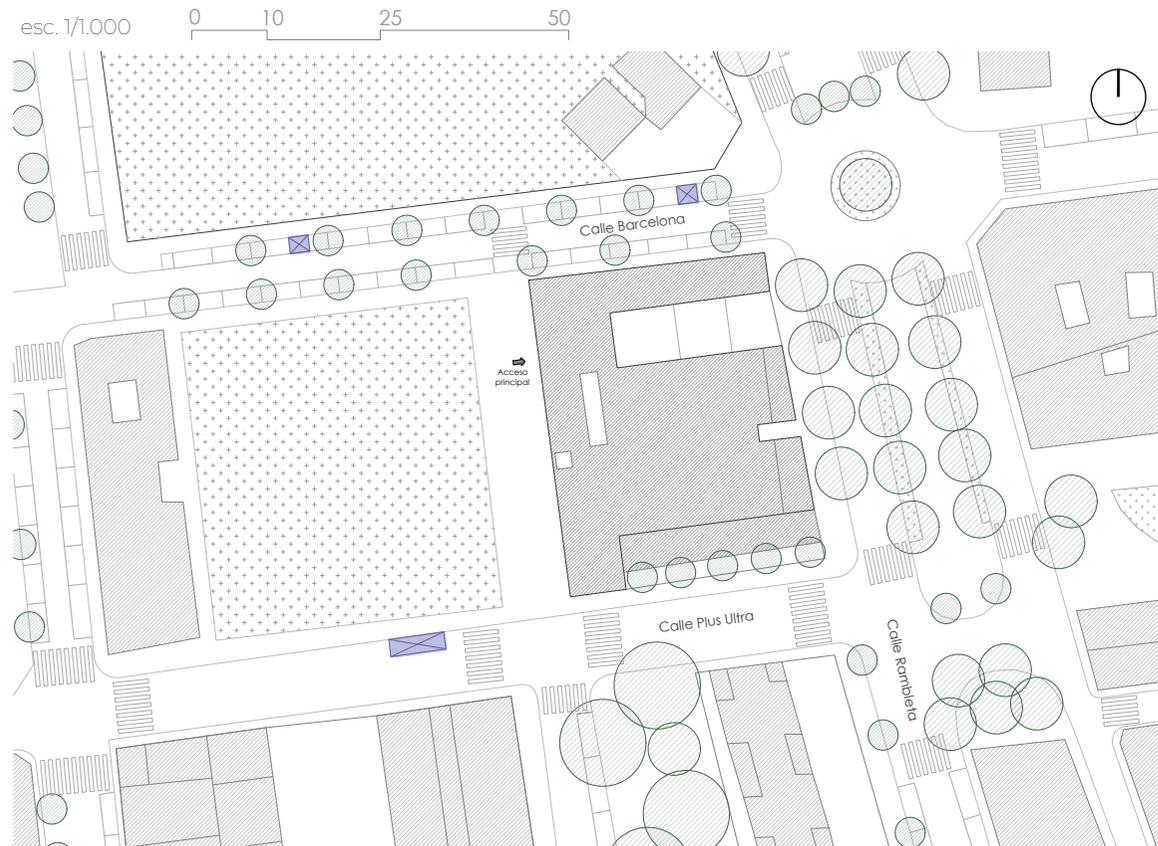


Plano 21. Emplazamiento inmediato: puntos de estacionamiento disponibles

## PE 05: Clasificación de residuos sólidos urbanos (RSU)

En la siguiente figura se indican los distintos lugares donde se disponen de puntos de recogida de residuos de forma que ayude y fomente el correcto reciclaje de los diferentes tipos de residuos. Con ello se consigue disminuir la contaminación y que se produzca correctamente y de forma sostenible el ciclo de reciclaje.

Además, se destaca en la figura anexa (figuras 131 y 132) las distintas tipologías existentes utilizadas para proceder a la identificación y correcta separación de los residuos producidos por los centros docentes localizados en la zona. Dicho punto general de recogida de residuos se localiza en una de las calles inmediatas a la escuela, la calle Plus Ultra.



Plano 22. Emplazamiento inmediato: puntos de recogida de residuos sólidos urbanos



Figura 131. Punto de recogida de residuos sólidos urbanos



Figura 132. Punto de recogida general de residuos sólidos urbanos. Calle Plus Ultra

## PE 06: Gestión y restauración del hábitat

Como se indicaba al principio del punto, en este criterio se destacan los diferentes tipos de vegetación autóctona utilizadas en la parcela donde se localiza la escuela y en el entorno de esta. Mediante el uso de estas especies se permite preservar el hábitat y respetar la cultura del paisaje y del entorno.

De tal forma, se distinguen numerosos tipos de vegetación ya bien sea arbolado como plantas. Cabe destacar el uso en la escuela de arbolado como palmeras de interior, cipreses o naranjos.

Además, se apoya el análisis con algunas imágenes del lugar y del entorno que permiten distinguir las distintas especies y sus características morfológicas. Se trata de una zona de Moncada que se encuentra en desarrollo ya que la vegetación utilizada en las calles es de reducido tamaño al ser de plantación reciente y encontrarse en crecimiento.



Plano 23. Emplazamiento inmediato: variedad de vegetación empleada en el lugar



Figura 133. Vegetación autóctona. Ciprés



Figura 134. Vegetación utilizada. Arbustos de menor tamaño



Figura 135. Vegetación autóctona. Naranja



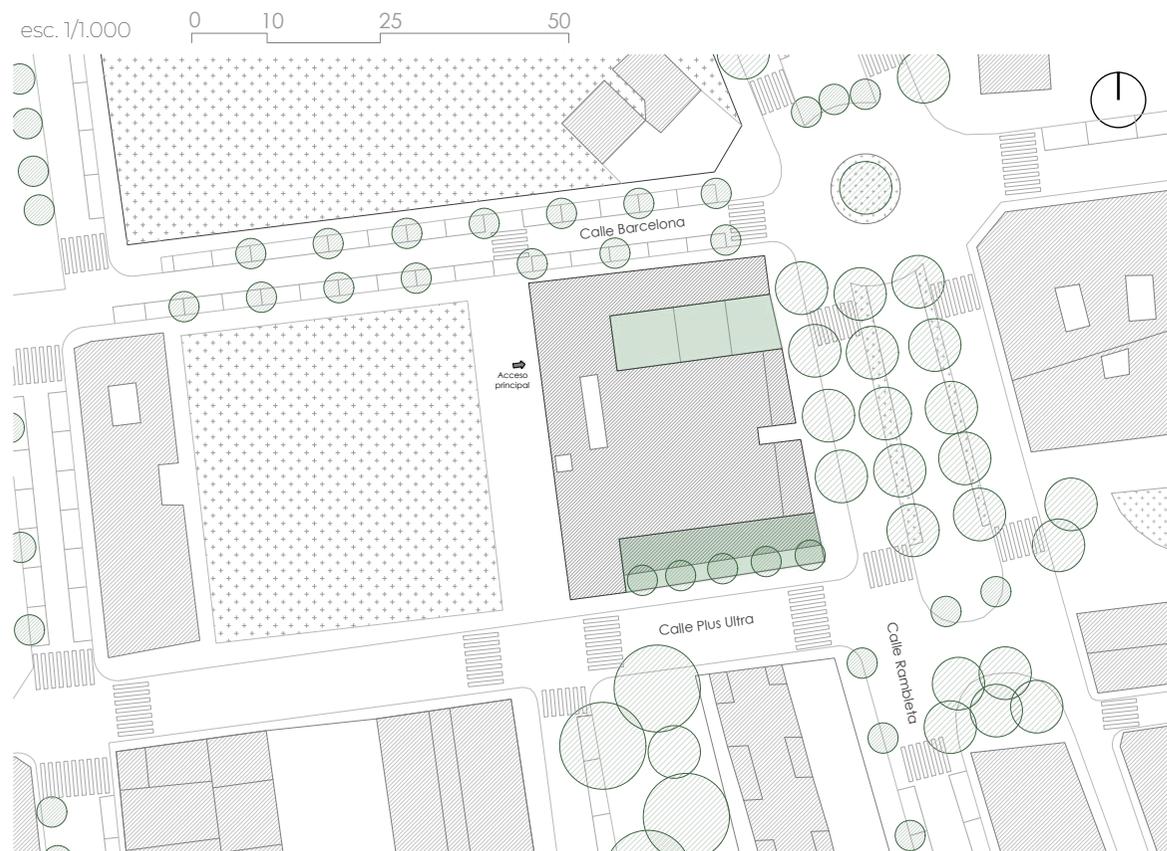
Figura 136. Vegetación autóctona. Palmera de interior

### Especies utilizadas:

- 1 Naranja
- 2 Arbol del amor
- 3 Ciprés

## PE 07: Uso de plantas para crear sombras

En este caso, al igual que en las obras anteriores, el centro en lugar de utilizar plantas para crear sombra hace uso de elementos de mayor tamaño como pueden ser árboles de gran envergadura como cipreses, los cuales junto al uso de elementos de protección como pueden ser toldos o marquesinas ayudan a proteger de los rayos de sol al usuario. Además, como ya se ha indicado, en los espacios en sombra se consiguen temperaturas inferiores y más agradables que permiten el uso de los espacios exteriores y reducen el gasto energético del centro.



Plano 24. Áreas beneficiadas por las sombras



Figura 137. Uso de arbolado para crear sombras



Figura 138. Uso de vegetación abundante para crear sombras en los patios de juegos. Exterior de la parcela

## PE 08: Gestión y restauración del hábitat

Anteriormente ya se ha explicado en que consiste este fenómeno. En el caso de la obra analizada en Moncada, se puede observar cómo al ubicarse en la periferia y estar limitado en su zona norte por campos agrícolas, este fenómeno tiene menos influencia que si la escuela se ubicase en el centro de la población ya que la actividad humana en esta zona es más reducida.

Así pues, en la siguiente figura se muestra de una forma aproximada la influencia de este fenómeno en la zona que se analiza.

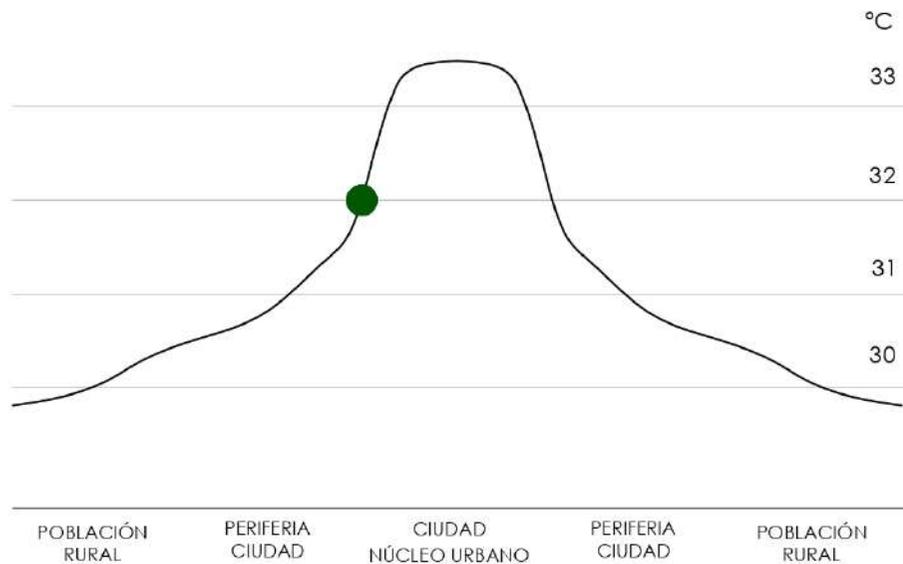


Figura 139. Efecto Isla de Calor producido en emplazamiento de la escuela en el municipio de Moncada

Los datos de la temperatura se han obtenido de la explicación del fenómeno 'isla de calor' publicado en la página web de Iberdrola. [-https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/isla-de-calor](https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/isla-de-calor)



## 6.4. Colegio Educación Infantil y Comedor 'Escola les Carolines', Picassent

### INFORMACIÓN:

Municipio: Picassent, Valencia

Número de habitantes: 20.709 (INE)

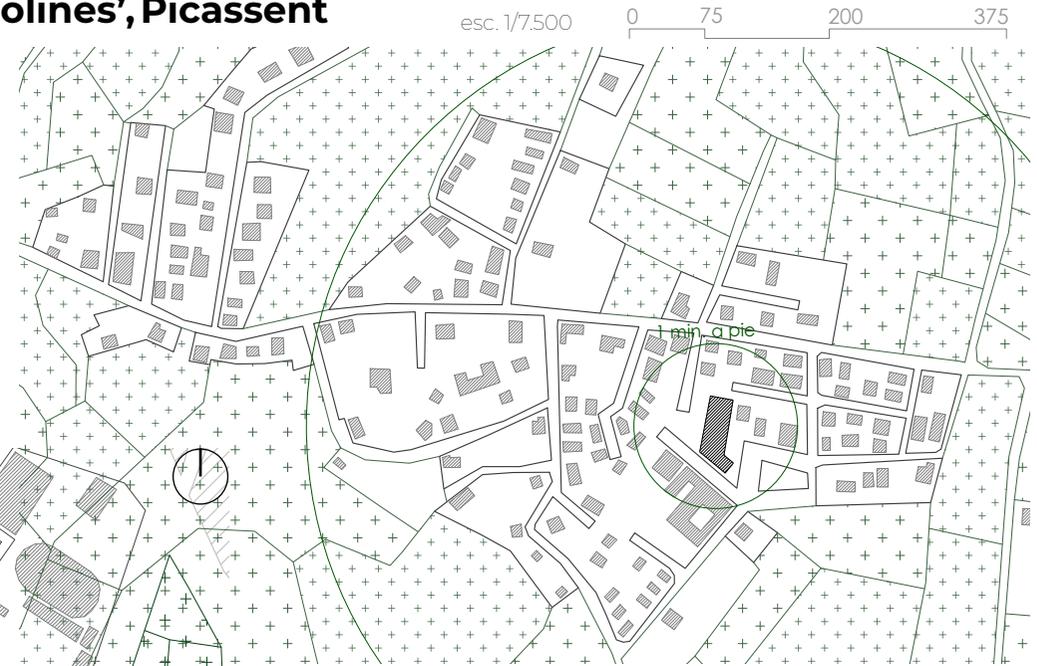
Dirección: Lloma la Verge Carrer Morera, 5

Año de construcción: 2008

Arquitectos: Pablo Ribera Pons, Joseán Vilar Pons y UNO UNO Arquitectos



Plano 26. Municipio de Picassent, la obra analizada se ubica en una urbanización a las afueras del municipio



Plano 27. Urbanización a las afueras de Picassent y localización de la obra analizada

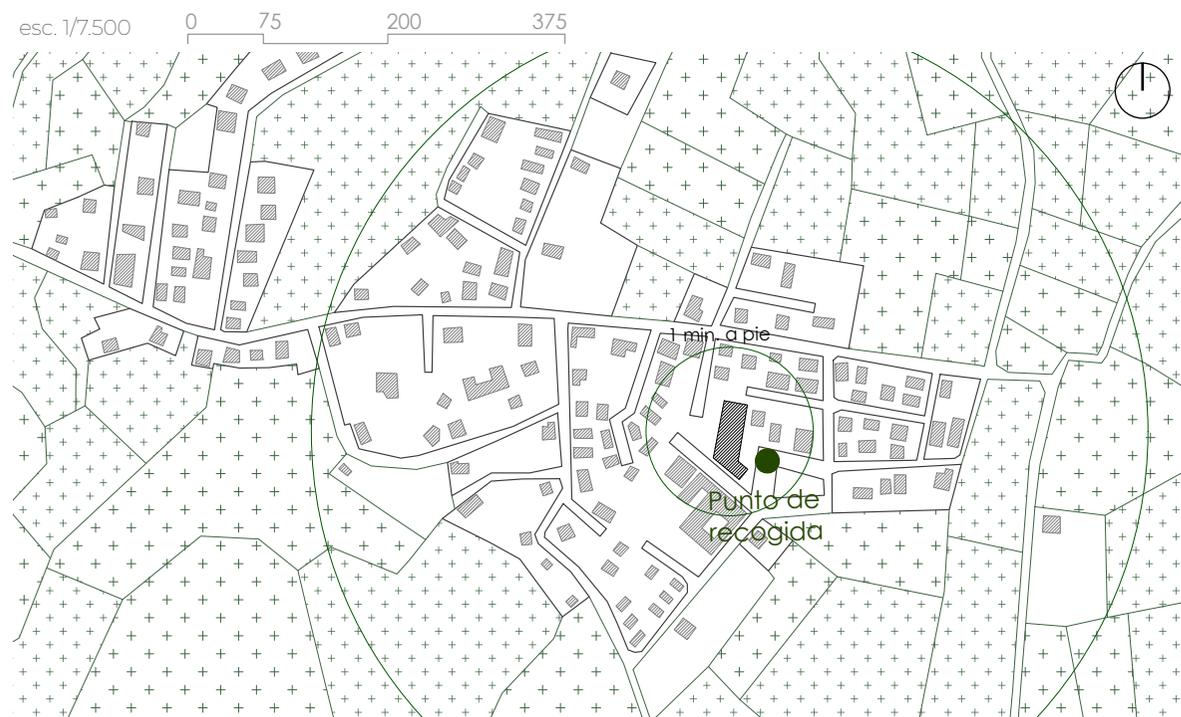
## PE 01: Proximidad al transporte público

Picassent es un municipio localizado al sur de la ciudad de Valencia, concretamente en la comarca de 'l'Horta Sur'. Se trata de una población de gran tamaño aislada y rodeada por campos agrícolas y de Alcácer, cuya extensión es también considerable.

En cuanto al transporte público, es muy importante indicar que la escuela no se localiza en el núcleo urbano de Picassent, sino que se encuentra en una pequeña urbanización aislada al noroeste de la población a una distancia aproximada de 3km.

Es por ello por lo que el transporte público no llega a la zona de análisis por lo que la escuela Les Carolines, al ser un centro de educación concertado, se encarga de transportar a los alumnos desde varios puntos de recogida hasta la escuela (figura 143).

Según datos ofrecidos por trabajadores del centro, actualmente la escuela tiene contratado servicio de transporte con más de 10 rutas disponibles. De todos modos, para los alumnos que acudan en vehículo privado, desde varios puntos del municipio y caminos rurales existen indicaciones para llegar al centro analizado (figuras 141 y 142).



Plano 28. Urbanización de Picassent: red de transporte público



Figura 141. Punto de información dirección Escuela Les Carolines



Figura 142. Punto de información dirección Escuela Les Carolines



Figura 143. Advertencia en los accesos a la plaza inmediata a la escuela

## PE 02: Dotaciones y servicios

Como ya se ha comentado, la escuela Les Carolines se encuentra en una pequeña urbanización formada por aproximadamente setenta viviendas y chalés unifamiliares. Dicha urbanización **no tiene ni equipamientos ni servicios cercanos**, por lo que en caso de necesitar algún servicio deben desplazarse hasta el centro urbano de Picassent, localizado a aproximadamente diez minutos en coche.

Del único espacio del que podrían disfrutar los usuarios es de la pequeña plaza con juegos para niños localizada justo enfrente de la escuela (figura 144). Por tanto, en cuanto a este criterio la obra analizada tiene una gran desventaja respecto a otras obras ya analizadas.



Figura 144. Parque público junto a la escuela

## PE 03: Facilidades para la bicicleta

En cuanto a las facilidades para el uso de la bicicleta, al igual que para la obra anterior, cabe destacar que tras visitar la zona, se observa como no existe ningún punto que permita el desplazamiento mediante este medio de transporte de una forma segura, es decir, no existen ni carriles bici ni ciclovías y tampoco existen puntos donde poder estacionar de forma correcta la bicicleta.

Es por ello, que en este criterio la obra analizada tiene una gran desventaja respecto a otras obras ya vistas. En las imágenes siguientes se puede apreciar la morfología y la composición del entorno inmediato a la escuela, donde se observa la falta de estos espacios.



Figura 145. Parque público. Entorno inmediato



Figura 146. Entorno inmediato

## PE 04: Capacidad de carga de vehículos eléctricos

En este apartado, como en la obra anterior, es importante indicar que este criterio no parece ser el más óptimo para analizar ya que la existencia de puntos de carga de vehículos eléctricos hoy en día en España se limita a localizarse de forma pública en grandes instalaciones deportivas, centros comerciales, universidades, áreas de servicio en carreteras u hospitales.

No obstante, al igual que en las obras anteriores, en el siguiente plano se indican los puntos disponibles para estacionar el vehículo para aquellas personas que se desplacen a la escuela de infantil analizada mediante vehículo propio, al igual que las zonas reservadas para el estacionamiento de los autobuses. De tal forma, destacan diferentes puntos donde existe aparcamiento disponible, todos ellos entorno a la plaza donde se localiza la escuela.



Plano 29. Emplazamiento inmediato: puntos de estacionamiento disponibles



Figura 147. Espacio disponible para el estacionamiento de vehículos privados

## PE 05: Clasificación de residuos sólidos urbanos (RSU)

En la siguiente figura se indican los distintos lugares donde se disponen de puntos de recogida de residuos de forma que ayude y fomente el correcto reciclaje de los diferentes tipos de residuos. Con ello se consigue disminuir la contaminación y que se produzca correctamente y de forma sostenible el ciclo de reciclaje.

Además, se destaca en las figuras anexas las distintas tipologías existentes utilizadas para proceder a la correcta separación de los residuos producidos por los centros docentes localizados en la zona.

Cabe destacar que dicho punto general de recogida de residuos se localiza junto a la plaza ubicada enfrente de la escuela (figuras 148 y 149).



Plano 30. Emplazamiento inmediato: puntos de recogida de residuos sólidos urbanos



Figura 148. Punto de recogida de residuos sólidos urbanos



Figura 149. Punto de recogida de residuos sólidos urbanos

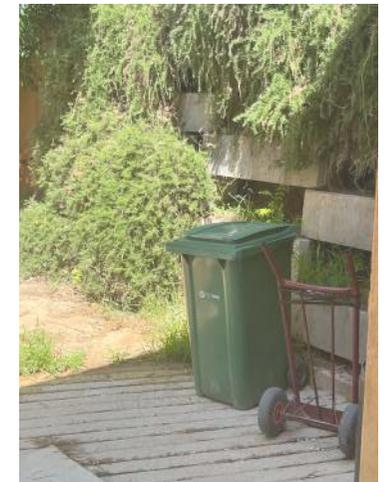


Figura 150. Punto de recogida interior de residuos sólidos urbanos

## PE 06: Gestión y restauración del hábitat

Como se indicaba al principio del punto, en este criterio se destacan los diferentes tipos de vegetación autóctona utilizadas en la parcela donde se localiza la escuela y en el entorno de esta. Mediante el uso de estas especies se permite preservar el hábitat y respetar la cultura del paisaje y del entorno.

De tal forma, se distinguen numerosos tipos de vegetación ya bien sea arbolado como plantas. Cabe destacar el uso en la escuela de arbolado autóctono como el pino piñonero, olivos, moreras, algarrobos o plantas de menor tamaño como romero.



Plano 31. Emplazamiento inmediato: variedad de vegetación empleada en el lugar



Figura 151. Vegetación autóctona. Pino piñonero



Figura 152. Vegetación utilizada. Olivo



Figura 153. Vegetación autóctona. Pino silvestre y romero

## PE 07: Uso de plantas para crear sombras

En este caso, al igual que en las obras anteriores, el centro en lugar de utilizar plantas para crear sombra hace uso de elementos de mayor tamaño como pueden ser arboles de gran envergadura como pinos piñoneros, fresnos de flor o moreras, los cuales junto al uso de elementos de protección como pueden ser voladizos, porches, toldos o marquesinas que ayudan a proteger de los rayos de sol al usuario. Además, como ya se ha indicado, en los espacios en sombra se consiguen temperaturas inferiores y más agradables que permiten el uso de los espacios exteriores y reducen el gasto energético del centro.



Plano 32. Áreas beneficiadas por las sombras



Figura 154. Uso de arbolado para crear sombras. Morera



Figura 155. Uso de vegetación abundante para crear sombras en los patios de juegos. Fresno de flor

## PE 08: Gestión y restauración del hábitat

Anteriormente ya se ha explicado en que consiste este fenómeno. En el caso de la obra analizada en Picassent, se puede observar cómo al ubicarse en una urbanización aislada y rodeada completamente de monte y campos agrícolas, este fenómeno tiene menos influencia que si la escuela se ubicase en el centro de la población ya que la actividad humana en esta zona es muy reducida.

Así pues, en la siguiente figura se muestra de una forma aproximada la influencia de este fenómeno en la zona que se analiza.

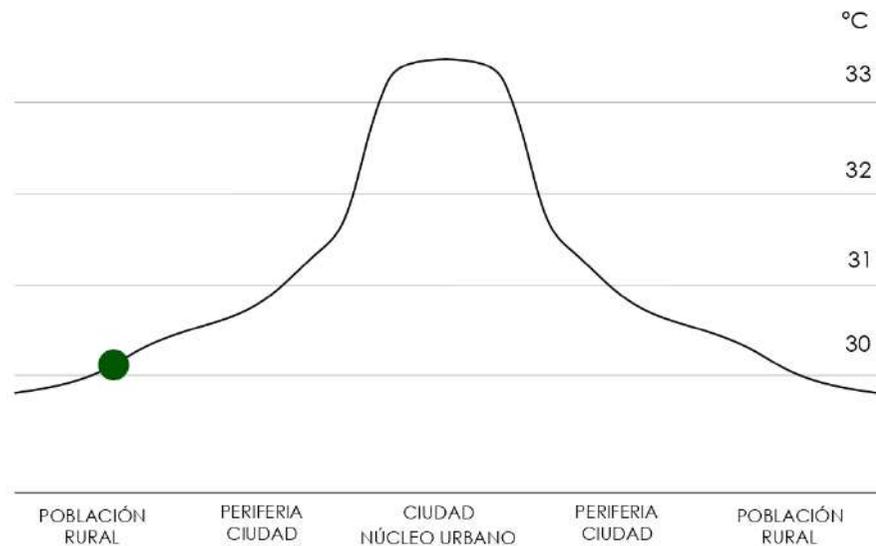


Figura 156. Efecto Isla de Calor producido en emplazamiento de la escuela en la urbanización de Picassent

Los datos de la temperatura se han obtenido de la explicación del fenómeno 'isla de calor' publicado en la página web de Iberdrola.  
-<https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/isla-de-calor>

## PE 09: Contaminación lumínica

En primer lugar, como ya se ha comentado, Picassent se encuentra rodeada de terreno agrícola y de alguna población de tamaño medio. Esto permite que exista una menor contaminación lumínica en la comarca y en la zona analizada.

Sin embargo, como se observa en la figura 157, la contaminación lumínica se encuentra en un rango medio-alto, concretamente en un valor que oscila entre los  $25\text{-}30\cdot 10^{-9}$  W/cm<sup>2</sup>·sr.<sup>58</sup>

Además, este fenómeno también se puede deber a su proximidad con algún otro municipio como Alcácer. No obstante, en la urbanización donde se ubica la escuela, la contaminación lumínica es muy reducida, con valores que oscilan entre los  $4\text{-}5\cdot 10^{-9}$  W/cm<sup>2</sup>·sr.<sup>59</sup> Esto se debe principalmente como se ha comentado a su carácter aislado y su entorno rural. De todas formas, a continuación, se adjunta también como en los casos anteriores, un plano donde se indican las luminarias que se localizan en el entorno de la escuela, ya que el uso excesivo de estos elementos puede ayudar a incrementar la contaminación lumínica de la zona.



Plano 33. Emplazamiento inmediato: ubicación y distribución de luminarias

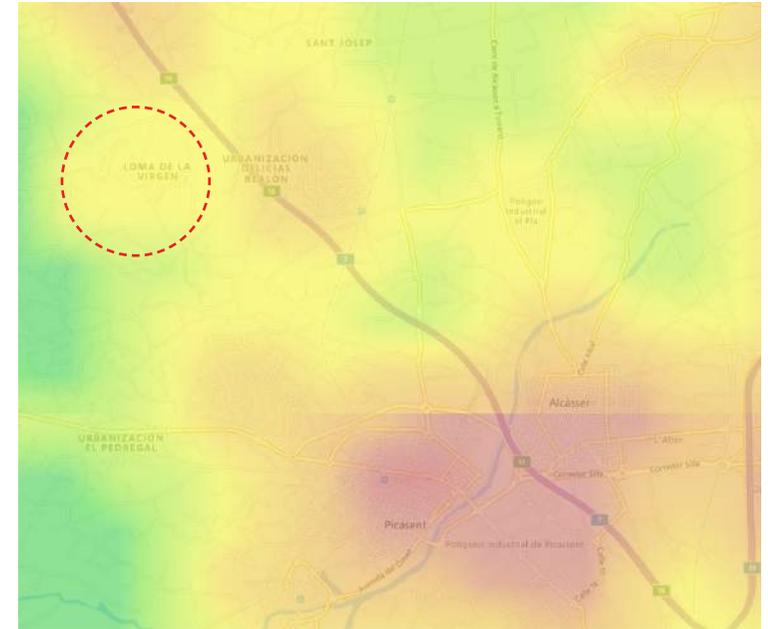


Figura 157. Mapeado del nivel de contaminación lumínica de la zona analizada

Los datos del nivel de contaminación lumínica se han obtenido de la página web de LIGHTPOLLUTIONMAP:

**58 y 59.** LIGHTPOLLUTIONMAP. Recuperado el 10 de agosto de 2022. <https://www.lightpollutionmap.info/#zoom=13.43&lat=39.1864&lon=-0.4746&layers=B0TFFFFFFF>

## 6.5. Colegio Educación Infantil Nuno Nono, Valencia

### INFORMACIÓN:

Municipio: Barrio de Campanar, Valencia

Número de habitantes: 11.547 (INE)

Dirección: Avenida del General Avilés, 42

Año de construcción: 2011

Arquitectos: Jorge Girod y José Luís Antón



Plano 34. Barrio de Campanar y localización de la obra

## PE 01: Proximidad al transporte público

Campanar es un barrio localizado al noroeste de la ciudad de Valencia de gran extensión y limitado al este por campos agrícolas. Se trata además de uno de los barrios con mayor expansión en los últimos años, construyéndose manzanas completas de bloques residenciales. En cuanto al transporte público, es muy importante indicar que debido a la proximidad de grandes municipios como Benimamet o Burjassot, el barrio de Campanar sirve como unión entre dichas poblaciones y la ciudad de Valencia.

Es por ello por lo que como se indica en el siguiente plano, existe una gran infraestructura formada por las líneas cero, uno y dos de metro, que recorren todo el barrio de norte a sur a través de la Avenida de las Cortes Valencianas, teniendo varias paradas cerca de la localización de la escuela. Por otro lado, un poco más alejado, se dispone de la línea cuatro de tranvía que recorre el barrio de Benicalap, el cual es limítrofe con Campanar.

Por último, existen numerosas líneas de autobús que recorren todo el barrio de Campanar. Algunas de estas líneas son: línea 62, 64, 67, 92 o 94.

Así pues, en cuanto al transporte público, la escuela que se analiza se encuentra muy bien comunicada y enlazada con cualquier otra parte de la ciudad.



Plano 35. Barrio de Campanar: red de transporte público



Figura 158. Parada de la línea 94 de autobús. Avda. Cortes Valencianas



Figura 159. Parada de metro en la Avenida de las Cortes Valencianas

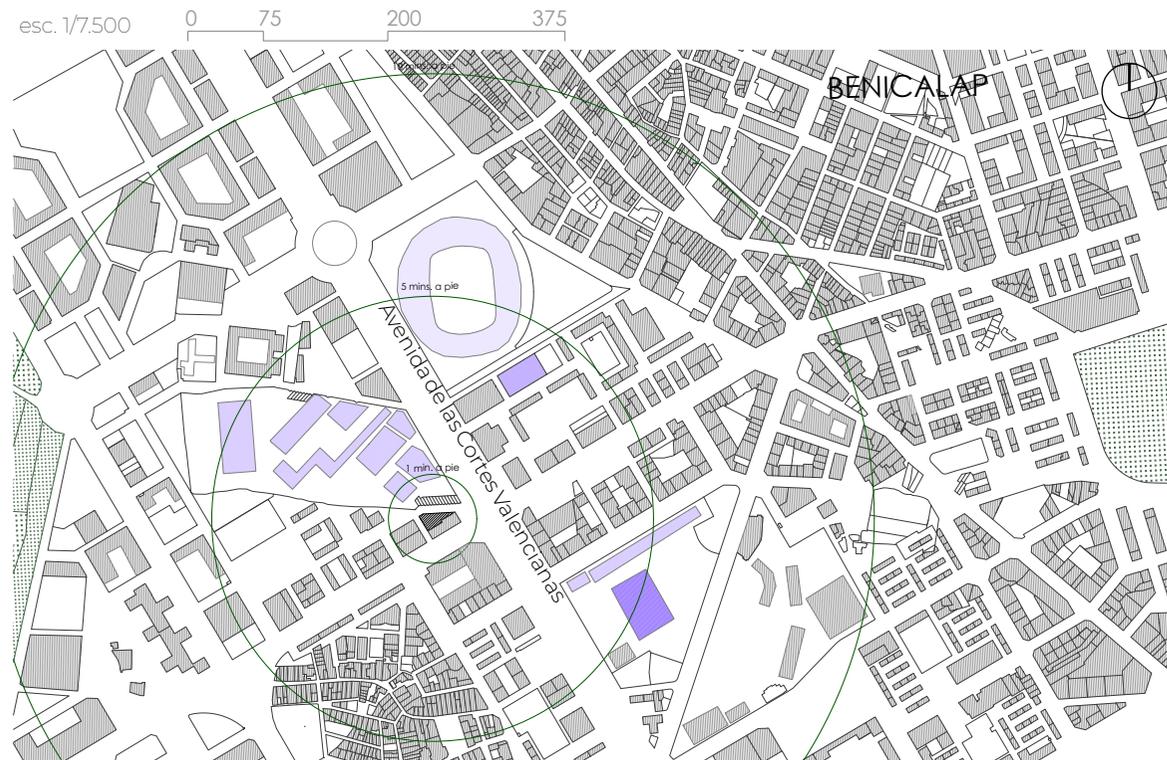
## PE 02: Dotaciones y servicios

El barrio de Campanar, al tratarse de un barrio habitado por un número elevado de personas (casi 12.000 habitantes) y ser uno de los que mayor crecimiento ha tenido de los últimos años, tiene grandes servicios y dotaciones a disposición de los usuarios.

En el siguiente plano se muestran algunos de los servicios y dotaciones más destacados y ubicados a una distancia que oscila entre los cinco y diez minutos a pie desde la escuela analizada.

Por un lado, se distinguen varias dotaciones educacionales, concretamente se destacan las Escuelas San José Jesuitas ubicadas justo enfrente de la escuela, el IES Conselleria y el CEIP Comunitat Valenciana, ambos ubicados al otro lado de la Avenida de las Cortes Valencianas. Además, se indican otro tipo de dotaciones como las deportivas donde predomina el futuro Nou Mestalla o las zonas administrativas y de salud pública como son Consejería de Educación y el centro de salud Miguel Servet.

Por lo tanto, al igual que la escuela analizada en el barrio de Benimaclet, la escuela de infantil Nuno Nono se localiza en un punto estratégico de la ciudad repleto de servicios y dotaciones para la comunidad y con una gran infraestructura en transporte público.



Plano 36. Barrio de Campanar: dotaciones y servicios



Figura 160. Escuelas San José Jesuitas



Figura 161. Estadio Nou Mestalla

### PE 03: Facilidades para la bicicleta

En cuanto a las facilidades para el uso de la bicicleta, como se observa en el siguiente plano, a lo largo de la Avenida de las Cortes Valencianas y en un tramo de la Avenida del General Avilés discurre una vía ciclista que conecta el barrio de Campanar con distintos puntos de la ciudad de Valencia.

Además, a lo largo de las avenidas existen varios puntos de recogida de bicicletas públicas. De tal forma, el barrio dispone de múltiples facilidades para el empleo de la bicicleta como medio de transporte alternativo al vehículo privado.



Plano 37. Barrio de Campanar: carril bici



Figura 162. Carril bici. Avda. Cortes Valencianas

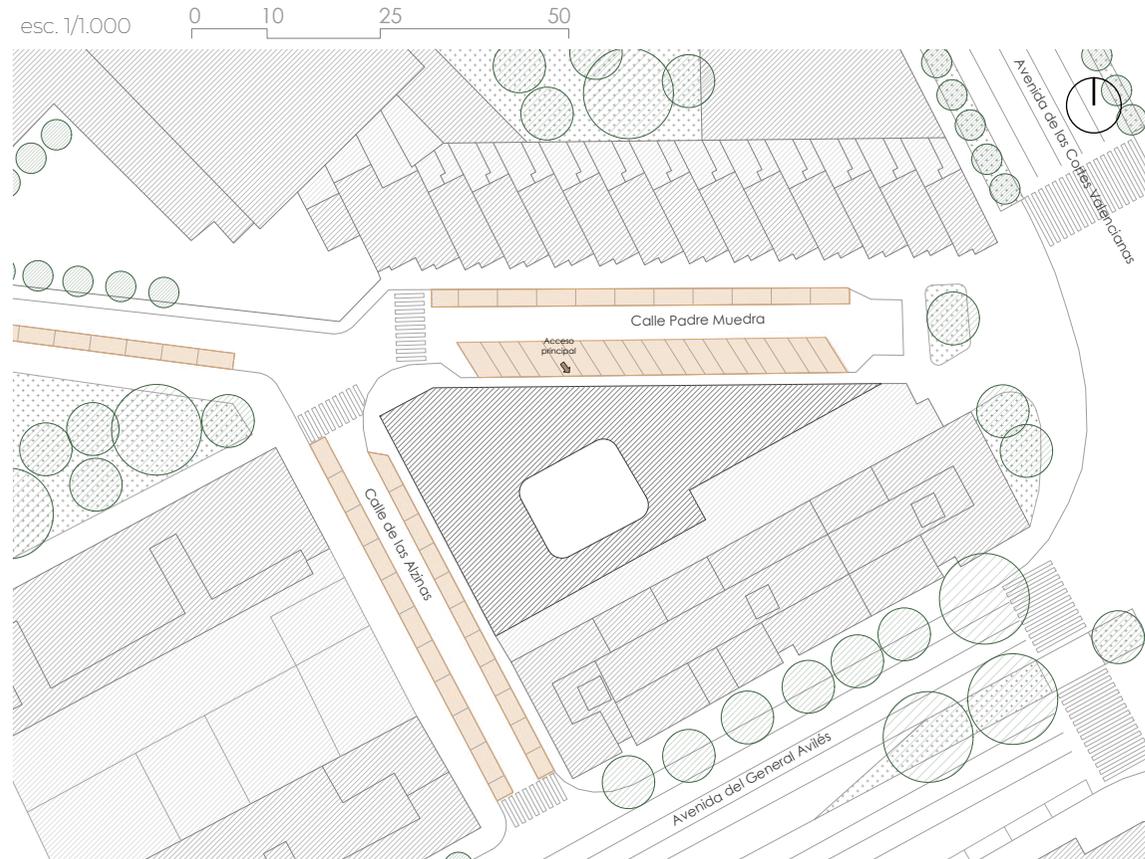


Figura 163. Punto de dejada de bicicletas. Avenida de las Cortes Valencianas

## PE 04: Capacidad de carga de vehículos eléctricos

En este apartado, como en la obra anterior, es importante indicar que este criterio no parece ser el más óptimo para analizar ya que la existencia de puntos de carga de vehículos eléctricos hoy en día en España se limita a localizarse de forma pública en grandes instalaciones deportivas, centros comerciales, universidades, áreas de servicio en carreteras u hospitales.

No obstante, al igual que en las obras anteriores, en el siguiente plano se indican los puntos disponibles para estacionar el vehículo para aquellas personas que se desplacen a la escuela de infantil analizada mediante vehículo propio, al igual que las zonas reservadas para el estacionamiento de los autobuses. De tal forma, destacan diferentes puntos donde existe aparcamiento disponible, todos ellos entorno a la plaza donde se localiza la escuela.



Plano 38. Emplazamiento inmediato: puntos de estacionamiento disponibles

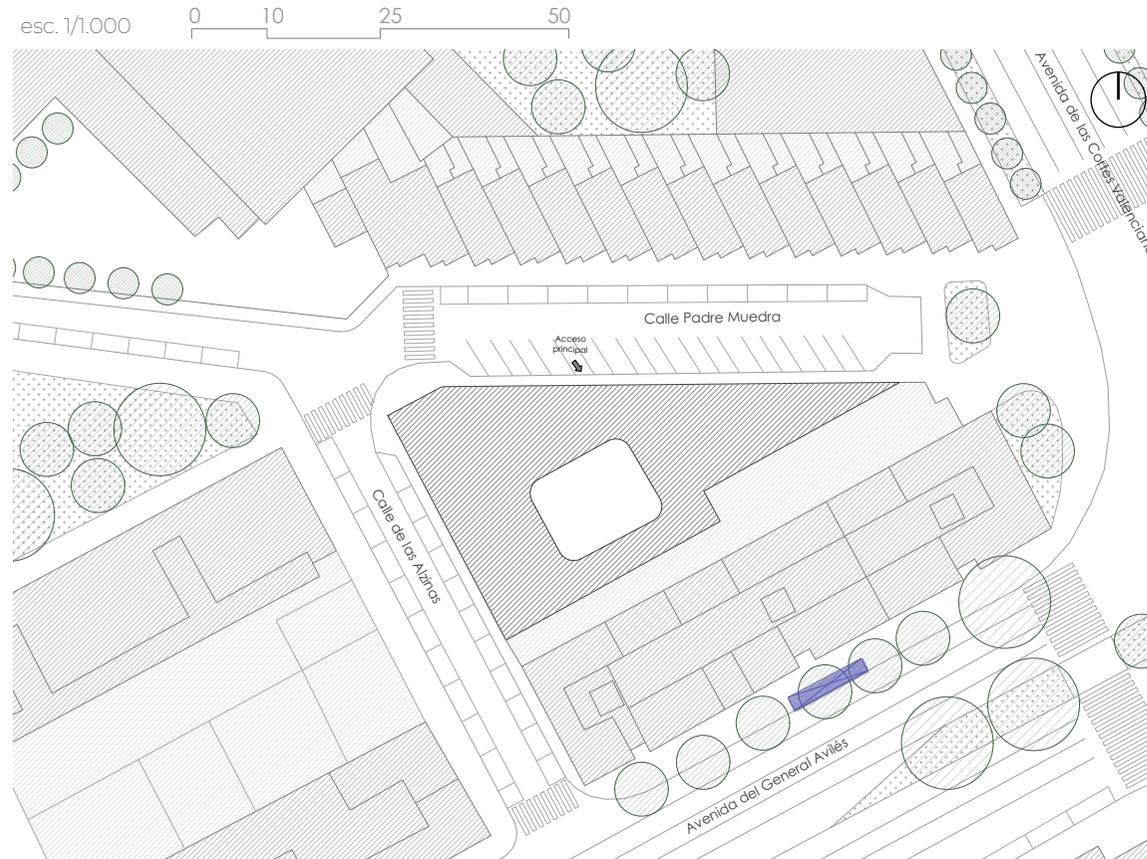


Figura 164. Aparcamiento disponible en la calle Padre Muedra

## PE 05: Clasificación de residuos sólidos urbanos (RSU)

En la siguiente figura se indican los distintos lugares donde se disponen de puntos de recogida de residuos de forma que ayude y fomente el correcto reciclaje de los diferentes tipos de residuos. Con ello se consigue disminuir la contaminación y que se produzca correctamente y de forma sostenible el ciclo de reciclaje.

Además, se destaca en la figura anexa (figura 165) las distintas tipologías existentes utilizadas para proceder a la correcta separación de los residuos producidos por los centros docentes localizados en la zona. Cabe destacar que dicho punto general de recogida de residuos se localiza junto a la Avenida del General Avilés.



Plano 39. Emplazamiento inmediato: puntos de recogida de residuos sólidos urbanos

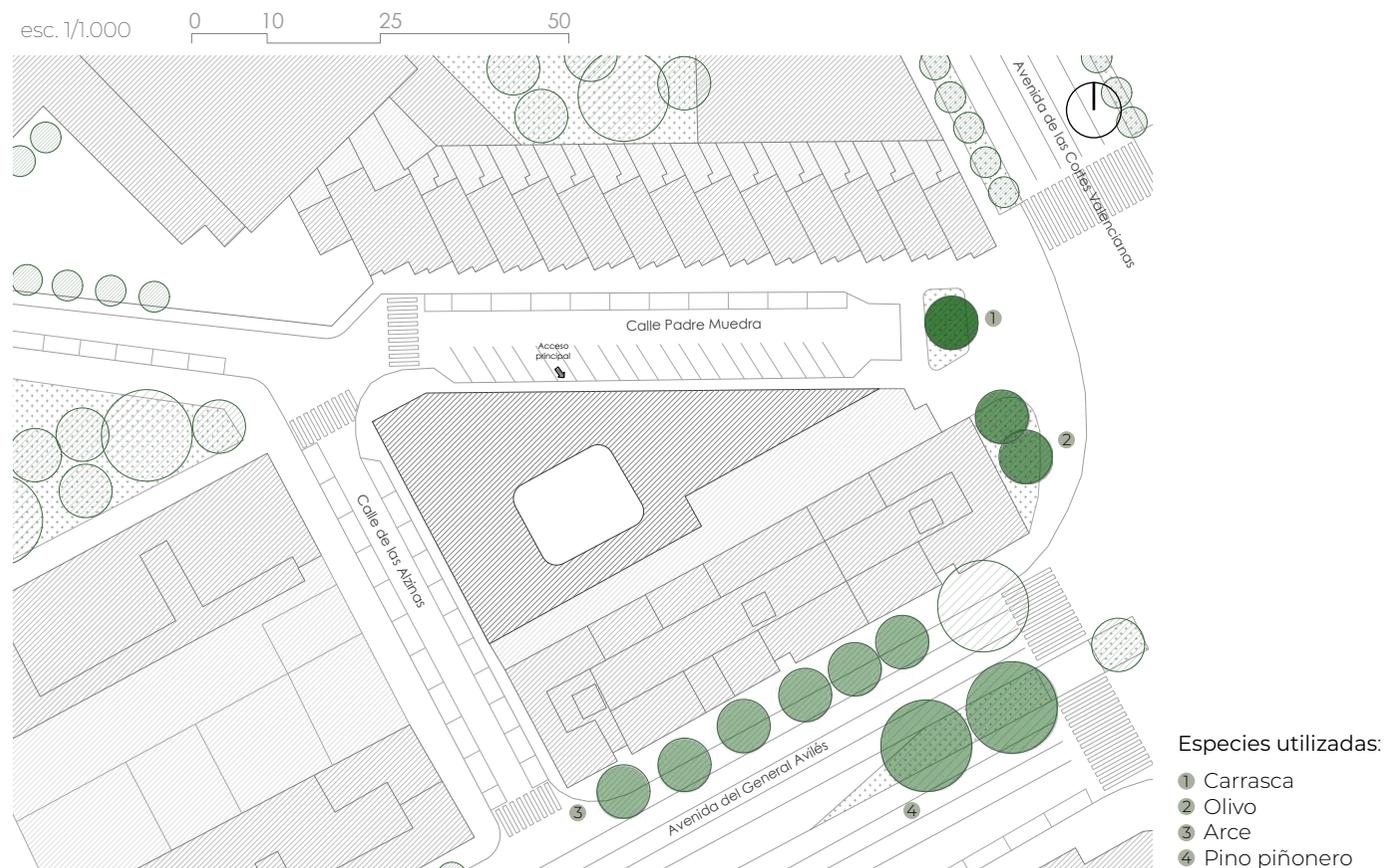


Figura 165. Punto de recogida de residuos sólidos urbanos. Avenida del General Avilés

## PE 06: Gestión y restauración del hábitat

Como se indicaba al principio, en este criterio se destacan los diferentes tipos de vegetación autóctona utilizadas en la parcela donde se localiza la escuela y en el entorno de esta. Mediante el uso de estas especies se permite preservar el hábitat y respetar la cultura del paisaje y del entorno. De tal forma, se distinguen numerosos tipos de vegetación ya bien sea arbolado como plantas.

Cabe destacar el uso en el entorno de la escuela de arbolado autóctono como olivos y carrascas. Sin embargo, en el interior de la escuela no aparece ningún elemento de vegetación.



Plano 40. Emplazamiento inmediato: variedad de vegetación empleada en el lugar



Figura 166. Vegetación autóctona, Olivo



Figura 167. Vegetación autóctona, Carrasca

## PE 07: Uso de plantas para crear sombras

Es importante resaltar que como se ha comentado, la escuela no hace uso de ningún elemento vegetal para crear sombras. Esto se puede deber a que la escuela comparte parcela con un bloque residencial de siete alturas por lo que genera sombras sobre la escuela durante gran parte del día.

Además, no encontramos ningún hueco en la fachada del centro que permita la entrada de luz, por lo que se diseña un patio de juegos interior que sirve también como fuente principal de entrada de luz indirecta.

No obstante, en el exterior del centro, como se observa en las figuras 168, 169 y 170, se hace uso de elementos de vegetación que ayudan a proyectar sombras en las vías utilizadas por los usuarios. En este caso, no se acompaña la información obtenida de ningún plano ya que como se indica al principio, la escuela no hace uso de ningún elemento para crear sombras.



Figura 168. Uso de arbolado para crear sombras. Exterior de la escuela



Figura 169. Uso de vegetación abundante para crear sombras en parques y jardines. Exterior de la escuela



Figura 170. Uso de arbolado para crear sombras. Exterior de la escuela

## PE 08: Gestión y restauración del hábitat

Anteriormente ya se ha explicado en que consiste este fenómeno. En el caso de la obra analizada en Campanar, se puede observar cómo pese a ubicarse en la periferia, se trata de una escuela localizada en una ciudad de grandes dimensiones como es Valencia con gran actividad humana. Es por ello por lo que el fenómeno analizado tiene en parte gran influencia en la zona en comparación con la obra analizada anteriormente.

No obstante, el aumento de la temperatura por la actividad humana es de menor magnitud que si la obra se ubicase en el centro de la ciudad. Así pues, en la siguiente figura se muestra de una forma aproximada la influencia de este fenómeno en la zona que se analiza.

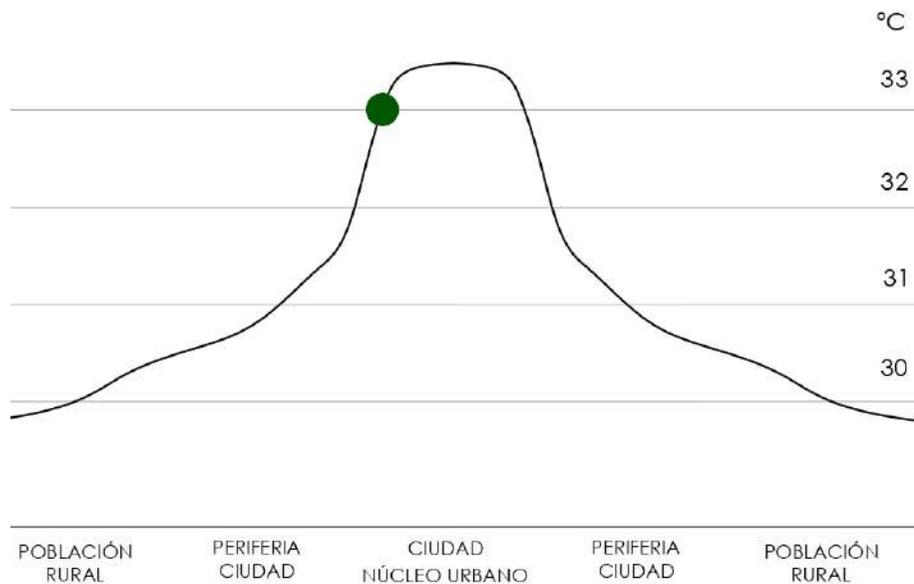


Figura 171. Efecto Isla de Calor producido en emplazamiento de la escuela en el Barrio de Campanar

Los datos de la temperatura se han obtenido de la explicación del fenómeno 'isla de calor' publicado en la página web de Iberdrola. [-https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/isla-de-calor](https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/isla-de-calor)



## 7. Comparación de los resultados

Tras el análisis realizado en el apartado anterior, se procede a continuación a clasificar las cinco obras estudiadas en base a los nueve criterios analizados en cada una de ellas. Esta clasificación de las obras se realiza en base a los criterios de sostenibilidad estudiados. De una forma aproximada se otorga una puntuación de 0 o 1 dependiendo de si se han tenido o no en cuenta los criterios en la proyección y ejecución de las obras o si se produce o no el fenómeno analizado, donde 0 significa que no se ha tenido en cuenta o si se produce el fenómeno y 1 que si se ha tenido en cuenta o no se produce dicho fenómeno.

Cuando se indica si se produce o no un fenómeno se habla de los criterios PE 08 'Efecto Isla de Calor' y PE 09 'Contaminación lumínica' ya que ambos basan su análisis en si se produce o no un efecto perjudicial para la valoración del criterio. Por otro lado, también es importante indicar que el criterio PE 04 'Capacidad de carga de vehículos eléctricos', pese a que se analiza si en el lugar se tiene en cuenta espacio suficiente para el estacionamiento, este criterio recibe una puntuación de 0 en todas las obras analizadas ya que ninguna de ellas dispone de un espacio destinado a la carga de vehículos eléctricos ya bien sea para profesorado del centro como para familiares que lo visiten. Se entiende que es un criterio de difícil aplicación en la tipología edificatoria analizada durante el desarrollo del trabajo final de grado ya que hoy en día, la existencia de estos puntos de carga de vehículos eléctricos está centrada en lugares con gran afluencia de usuarios como centros comerciales, instalaciones deportivas, hospitales o áreas de servicio.

Finalmente, se suman los puntos obtenidos de cada obra obteniendo un valor final sobre nueve (tabla 19) para destacar e identificar cuál o cuáles son las obras más o menos alineadas en los últimos años a los Objetivos de Desarrollo Sostenible marcados por la Agenda 2030 estudiados en este trabajo.

		Escuela de Educación infantil en Guadassuar	9 Unidades de Educación Infantil 'Pare Català'	Escola infantil 'La Rambleta' en Moncada	Colegio Educación Infantil Les Carolines, Picassent	Centro de Educación Infantil Nuno Nono en Valencia
<b>PE 01</b>	Proximidad al transporte público	0	1	1	0	1
<b>PE 02</b>	Proximidad a equipamientos y servicios	1	1	1	0	1
<b>PE 03</b>	Facilidades para la bicicleta	0	1	0	0	1
<b>PE 04</b>	Capacidad de carga de vehículos eléctricos	0	0	0	0	0
<b>PE 05</b>	Clasificación de RSU	1	1	1	1	1
<b>PE 06</b>	Gestión y restauración del hábitat	1	1	1	1	1
<b>PE 07</b>	Uso de plantas para crear sombras	1	1	1	1	0
<b>PE 08</b>	Efecto isla de calor	1	0	1	1	0
<b>PE 09</b>	Contaminación lumínica	1	0	0	1	0
	<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

Tabla 19. Resumen comparativo de los criterios analizados en cada obra estudiada

Así pues, de los datos obtenidos en la tabla 19 se puede destacar como de forma genérica y aproximada se podría decir que **SI** se han tenido en cuenta los Objetivos de Desarrollo Sostenible de una forma más o menos directa en las escuelas estudiadas. Cabe destacar obras como **'9 Unidades de Educación Infantil en el CEIP Pare Català'** de Valencia como una de las obras que más se ha alineado con los objetivos de la investigación. Se trata de una escuela donde se cumplen la gran parte de los criterios analizados más importantes como: PE 01 'Proximidad al transporte público', PE 02 'Proximidad a equipamientos y servicios', PE 06 'Gestión y restauración del hábitat' o PE 07 'Uso de plantas para crear sombras'. Además, tras haber visitado las escuelas, este centro se puede afirmar que, gracias a su diseño, composición, localización y a la relación con el exterior y con la naturaleza consigue transmitir comodidad, tranquilidad y armonía al usuario y al entorno.

## 8. Conclusiones

Para poner punto final a este trabajo, tras dar una mirada a las escuelas de infantil de la Comunidad Valenciana, se observa como desde los inicios de los años 2000 para la proyección y ejecución de las tipologías edificatorias seleccionadas, el arquitecto y la arquitectura han jugado, juegan y continuarán jugando un papel importantísimo para permitir habitar y disfrutar de los espacios de una forma agradable, relajada y respetuosa con el medio ambiente, siguiendo en mayor o menor medida el camino marcado por las metas y objetivos sostenibles.

Estas placenteras sensaciones entre la arquitectura y el usuario deben servir de ayuda para que el ser humano durante su crecimiento y desarrollo como habitante de este lugar tome conciencia y aprenda del mundo que nos rodea. Debe ser capaz de conocer la vital importancia de mantener la naturaleza y el medio ambiente como eje principal de nuestras vidas y de nuestras actividades. Todo ello se puede conseguir mediante una arquitectura concreta que consiga equilibrar la naturaleza y el ser humano en una misma balanza donde el bienestar general del planeta predomine por encima de todo.

En este trabajo, se comprende la labor y la relevancia del arquitecto en la proyección de los espacios y como gracias a la ayuda de las diferentes herramientas de análisis de la sostenibilidad estudiadas, de una forma conjunta se pueden alcanzar gran parte de las metas que permitan cumplir con estos objetivos y aspiraciones medioambientales que actualmente ocupan la mayoría de las agendas sostenibles de nuestro planeta.

De este modo, mediante la observación y el aprendizaje desarrollado en este trabajo, se puede destacar la importante labor del ser humano como personaje principal en esta disciplina medioambiental. Además, se trata de una figura esencial para que la función y el trabajo del usuario en este planeta dé un cambio brusco lo más pronto posible, el cual permita concienciar a los usuarios y reconducir la situación extrema de carácter de emergencia global que nos preocupa hoy en día.

## 9. Bibliografía e índice de imágenes

### - Bibliografía

1. “La Agenda para el Desarrollo Sostenible.” Organización de las Naciones Unidas. Recuperado el 15 de febrero de 2022. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>
2. “Objetivos de Desarrollo del Milenio.” Organización de las Naciones Unidas. Recuperado el 15 de febrero de 2022. <https://www.un.org/development/desa/es/millennium-development-goals.html>
3. “17 objetivos para transformar nuestro mundo.” Organización de las Naciones Unidas. Recuperado el 15 de febrero de 2022. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
4. “Objetivos de Desarrollo Sostenible.” Organización de las Naciones Unidas. Recuperado el 17 de febrero de 2022. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
5. “La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.” Organización de Naciones Unidas Mujeres. Recuperado el 17 de febrero de 2022. <https://www.unwomen.org/es/what-we-do/2030-agenda-for-sustainable-development>
6. “Objetivos de Desarrollo Sostenible”. CGB Consultores. Recuperado el 17 de febrero de 2022. <https://cgbconsultores.com/2020/12/15/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
7. Rembis, Gerardo (23 agosto 2020) “Rol de la Arquitectura en los Objetivos de Desarrollo Sostenible.” Rembarqstudio. Recuperado el 12 de marzo de 2022. <https://www.rembarqstudio.com/rol-de-la-arquitectura-en-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
8. Dobrowolska, Karolina (4 de marzo de 2021) “¿Cómo afecta la construcción al medio ambiente? Archdesk. Recuperado el 13 de marzo de 2022. <https://archdesk.com/es/blog/como-afecta-la-construccion-al-medio-ambiente/>
9. “Tipología: educación.” Arquitectura Viva. Recuperado el 12 de marzo de 2022. [https://arquitecturaviva.com/obras/#text\\_search=&estado\\_p=proyectos&estado\\_f=finalizadas&tipologia=42873&pais=5671&date-range=1980-2022&entidad=obras&lang=es&orden=reciente&pagina=1&incluir\\_info\\_mapa=si](https://arquitecturaviva.com/obras/#text_search=&estado_p=proyectos&estado_f=finalizadas&tipologia=42873&pais=5671&date-range=1980-2022&entidad=obras&lang=es&orden=reciente&pagina=1&incluir_info_mapa=si)
10. “Edificios Docentes”. El Croquis. Recuperado el 14 de marzo de 2022. <https://elcroquis.es/collections/docentes?page=1>
11. “Arquitectura Escolar”. TC Cuadernos. Recuperado el 15 de marzo de 2022. <https://www.tccuadernos.com/13-arquitectura-escolar>
12. General de Ediciones de Arquitectura. 2006. *Temas de Arquitectura. Arquitectura escolar*, vol. 1. España: TC Cuadernos.
13. General de Ediciones de Arquitectura. 2006. *Temas de Arquitectura. Arquitectura escolar*, vol. 2. Valencia, España: TC Cuadernos.
14. General de Ediciones de Arquitectura. 2007. *Temas de Arquitectura. Arquitectura escolar*, vol. 3. Valencia, España: TC Cuadernos.
15. General de Ediciones de Arquitectura. 2009. *Temas de Arquitectura. Arquitectura escolar*, vol. 4. Valencia, España: TC Cuadernos.
16. General de Ediciones de Arquitectura. 2009. *Temas de Arquitectura. Arquitectura escolar*, vol. 5. Valencia, España: TC Cuadernos.
17. General de Ediciones de Arquitectura. 2011. *Temas de Arquitectura. Arquitectura escolar*, vol. 6. Valencia, España: TC Cuadernos.
18. General de Ediciones de Arquitectura. 2012. *Temas de Arquitectura. Arquitectura escolar*, vol. 7. Valencia, España: TC Cuadernos.

19. "Certificaciones para Edificios Sostenibles." TÜV SÜD. Recuperado el 17 de marzo de 2022. <https://www.tuvsud.com/es-es/industrias/construccion-real-estate/edificios/certificados-construccion-sostenible-edificios>
20. "¿Para qué sirven los Certificados de Sostenibilidad?" tucasasostenible, 10 marzo de 2017. Recuperado el 20 de marzo de 2022. <http://www.tucasasostenible.com/sirven-los-certificados-sostenibilidad/#:~:text=El%20cumplimiento%20de%20las%20medidas,7%2D8%25%20ahorro>.
21. "Certificados de sostenibilidad, la acreditación que van a necesitar los edificios". yaencontre, 2 de agosto de 2018. Recuperado el 20 de marzo de 2022. <https://www.yaencontre.com/noticias/sostenibilidad/certificados-sostenibilidad-la-mejor-manera-reducir-consumo-energetico-edificio>
22. "Level(s): European framework for sustainable buildings". European Commission. Recuperado el 8 de abril de 2022. [https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/levels\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/levels_en)
23. "BREEAM". Bregroup. Recuperado el 12 de abril de 2022. <https://bregroup.com/products/breem/>
24. "¿Por qué certificar?" BREEAM ES. Recuperado el 15 de abril de 2022. <https://breem.es/por-que-certificar/>
25. "BREEAM Internacional". BREEAM ES. Recuperado el 15 de abril de 2022. <https://breem.es/internacional/>
26. "Construcción sostenible: Certificado BREEAM y el agua". iagua, 23 de junio de 2020. Recuperado el 15 de abril de 2022. <https://www.iagua.es/blogs/luis-martin-martinez/construccion-sostenible-certificado-breem-y-agua-0>
27. "Comparativa LEED vs BREEAM: cual es la mejor certificación sostenible para tu edificio." Zeroconsulting, 23 de octubre de 2018. Recuperado el 15 de abril de 2022. <https://blog.zeroconsulting.com/leed-vs-breem-1>
28. "Certificaciones de Sostenibilidad". Zeroconsulting. Recuperado el 15 de abril de 2022. <https://www.zeroconsulting.com/es/certificacion/dgnb-system>
29. "Principales certificaciones medioambientales de edificación sostenible". Gradhermetic. Recuperado el 17 de abril de 2022. <https://www.gradhermetic.com/ca/node/3730>
30. "Europe's biggest network for sustainable building". DGNB. Recuperado el 17 de abril de 2022. <https://www.dgnb.de/en/index.php>
31. "Certificación VERDE. Presentación." Green Building Council España. Recuperado el 19 de abril de 2022. <https://gbce.es/certificacion-verde/>
32. "¿Qué es el certificado LEED?" TÜV SÜD. Recuperado el 19 de abril de 2022. <https://www.tuvsud.com/es-es/industrias/construccion-real-estate/edificios/certificados-construccion-sostenible-edificios/certificacion-leed-green-building-rating-system>
33. "HQE: A global movement". BeHQE. Recuperado el 19 de abril de 2022. <https://www.behqe.com/home#>
34. "LEED v4.1". USGBC. Recuperado el 21 de abril de 2022. <https://www.usgbc.org/leed/v41>
35. "¿En qué consiste la certificación LEED? Structuralia, 11 de mayo de 2020. Recuperado el 21 de abril de 2022. <https://blog.structuralia.com/certificacion-leed>
36. "Certificado LEED". Actiu. Recuperado el 21 de abril de 2022. <https://www.actiu.com/es/empresa/actiu-leed/>
37. "Sistemas de certificación de edificios HQE (Alta Calidad Medioambiental)". Alapontlogistics, 26 de abril de 2022. Recuperado el 23 de abril de 2022. <https://alapontlogistics.com/certificacion-hqe/>

38. "Famille HQE Batiment". CERTIVEA. Recuperado el 25 de abril de 2022. <https://certivea.fr/solutions/hqe-batiment/>
39. "Beneficios económicos de aplicar sostenibilidad en edificios." GBM. Recuperado el 25 de abril de 2022. <https://gbm.cat/es/2020/09/25/los-beneficios-economicos-asociados-a-las-certificaciones-de-sostenibilidad-leed-y-breeam/>
40. Gómez Gil, Carlos. 2018. "Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): una revisión crítica." *PAPELES de relaciones ecosociales y cambio global* (140): 107-118. [https://www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/revista\\_papeles/140/ODS-revision-critica-C.Gomez.pdf](https://www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/revista_papeles/140/ODS-revision-critica-C.Gomez.pdf)
41. Sánchez Cordero, Antonio, Gómez Melgar, Sergio, Andújar Márquez, José Manuel. 2020. "Green Building Rating Systems and the New Framework Level(s): A Critical Review of Sustainability Certification within Europe." *Energies* (13), no. 1:66. <https://doi.org/10.3390/en13010066>
42. Harsimran Kaur, Pushplata Garg. 2019. "Urban sustainability assessment tolos: A review." *Journal of Cleaner Production* (210): 146-158. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.009>
43. Ozge Suzer. 2019. "Analyzing the compliance and correlation of LEED and BREEAM by conducting a criterio -based comparative análisis and evaluating dual- certified projects." *Building and Environment* (147): 158-170. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.09.001>
44. Dat Tiene Doan, Ali Ghaffarianhoseini, Nicola Naismith, Tongrui Zhang, Amirhosein Ghaffarianhoseini, John Tookey. 2017. "A critical comparison of green building rating systems." *Building and Environment* (123): 243-260. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.07.007>
45. Macías, M., García Navarro, J. 2010. "Metodología y herramienta VERDE para la evaluación de la sostenibilidad en edificios." *Informes de la Construcción* (62): 87-100. doi: 10.3989/ic.08.056
46. Izaola, Borja, Akizu-Gardoki, Ortzi, Oregi, Xabat. 2022. "Life Cycle Analysis Challenges through Building Rating Schemes within the European Fram"work." *Sustainability* (14): 1-24. <https://doi.org/10.3390/su14095009>
47. *Level(s): Comportamiento en cuanto a la Sostenibilidad de los Edificios*. Comisión Europea: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, 2017. PDF. [https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/levels\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/levels_en)
48. *Diseñar y certificar edificios sostenibles*. Green Building Council España. PDF. <https://gbce.es/certificacion-verde/>
49. *Verde Edificios 2020: Guía de evaluación*. Green Building Council España. 2021. PDF. <https://gbce.es/recursos/gea-verde-edificios-2020/>
50. *Catálogo de Criterios Edificios de Nueva Construcción*. DGNB System ES. 2020. PDF. <https://gbce.es/certificacion-dgnb-system/herramientas/>
51. "Centro de Educación Infantil y Comedor. Escola Les Carolines. Picassent". arquitectosdevalencia, 17 de junio de 2010. Recuperado el 3 de julio de 2022. <http://arquitectosdevalencia.es/contenido/centro-de-educacion-infantil-y-comedor-escola-les-carolines/>
52. "Instituto de educación secundaria". Santatecla arquitectos. Recuperado el 22 de Julio de 2022. <http://www.santateclarquitectos.com/proyectos.php?ldob=22&ldab=1&lang=1>
53. Temas de Arquitectura. *Arquitectura Escolar*, vol 3. 2006. "Escuela de Educación Infantil en Guadassuar", editado por General de Ediciones de Arquitectura, 110-119. TC Cuadernos.
54. Temas de Arquitectura. *Arquitectura Escolar*, vol 5. 2009. "9 Unidades de Educación Infantil, CEIP Pare Catalá en Valencia", editado por General de Ediciones de Arquitectura, 36-47. TC Cuadernos.

- 55.** Temas de Arquitectura. Arquitectura Escolar, vol 5. 2009. “Escola Infantil La Rambleta en Moncada. Valencia”, editado por General de Ediciones de Arquitectura, 100-107. TC Cuadernos.
- 56.** Temas de Arquitectura. Arquitectura Escolar, vol 6. 2011. “Colegio Educación Infantil y Comedor Escola Les Carolines en Picassent. Valencia”, editado por General de Ediciones de Arquitectura, 180-189. TC Cuadernos.
- 57.** Temas de Arquitectura. Arquitectura Escolar, vol 7. 2012. “Centro de Educación infantil Nuno Nono en Valencia”, editado por General de Ediciones de Arquitectura, 116-121. TC Cuadernos.
- 58.** Chanes, Rafael. 1969. *“Deodendron: árboles y arbustos de jardín en clima templado”*. Barcelona. Editorial Blume.
- 59.** “Valencia se convierte en icono de iluminación eficiente gracias a su estrategia de renovación del alumbrado urbano”. ESEficiencia, 17 de julio de 2020. Recuperado el 13 de julio de 2022. <https://www.eseficiencia.es/2020/07/17/valencia-se-convierte-icono-iluminacion-eficiente-gracias-estrategia-renovacion-alumbrado-urbano>
- 60.** “Las islas de calor urbanas y sus efectos adversos para sus habitantes”. IBERDROLA. Recuperado el 15 de julio de 2022. <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/isla-de-calor>
- 61.** Página web de Google Earth. <https://earth.google.com/web/>
- 62.** García Moreno, Gonzalo (17 febrero 2021) “Escuela sostenible al borde de la ciudad. Colegio Imagine Montessori por Gradolí & Sanz Arquitectes.” Metalocus. Recuperado el 19 de julio de 2022. <https://www.metalocus.es/es/noticias/escuela-sostenible-al-borde-de-la-ciudad-colegio-imagine-montessori-por-gradoli-sanz-arquitectes>

## - Índice de imágenes

**Figuras 1, 4.** Organización de las Naciones Unidas (s. f.). *La Agenda para el Desarrollo Sostenible* [imagen]. un.org. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>

**Figura 2.** Organización de las Naciones Unidas (s.f.). *17 objetivos para transformar nuestro mundo* [imagen]. un.org. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

**Figuras 3, 5-9.** Organización de las Naciones Unidas (s.f.) *Objetivos de Desarrollo Sostenible* [imagen]. un.org. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

**Figura 10.** Editorial Arquitectura Viva SL (s.f.). *Arquitectura Viva* [imagen]. [arquitecturaviva.com](http://arquitecturaviva.com). <https://arquitecturaviva.com/>

**Figura 11.** Fernando Alda (s.f.). *Casa del Alumno de la UPV, Valencia* [imagen]. [Arquitecturaviva.com](http://arquitecturaviva.com). <https://arquitecturaviva.com/obras/casa-del-alumno-de-la-upv-valencia>

**Figura 12.** Fernando Alda (s.f.). *Colegio Público Virgen de Vallivana, Picassent* [imagen]. [arquitecturaviva.com](http://arquitecturaviva.com). <https://arquitecturaviva.com/obras/colegio-publico-virgen-devallivana-picassent>

**Figura 13.** El Croquis SL (s.f.) *El Croquis* [imagen]. [elcroquis.es](http://elcroquis.es). <https://elcroquis.es/>

**Figura 14.** El Croquis (s.f.) *Harquitectes – Centro de Investigación ICTA-ICP. UAB* [imagen]. [elcroquis.es](http://elcroquis.es). [https://elcroquis.es/collections/docentes/products/203\\_pr3](https://elcroquis.es/collections/docentes/products/203_pr3)

**Figura 15.** El Croquis (s.f.) *Alfredo Payá – Instituto de Educación Secundaria “Playa Flamenca”* [imagen]. [elcroquis.es](http://elcroquis.es). <https://elcroquis.es/collections/docentes/products/playa-flamenca-alfredo-paya>

**Figura 16.** Fotografía escaneada de la portada del libro: General de Ediciones de Arquitectura. 2006. *Temas de Arquitectura. Arquitectura escolar*, volumen 1. España: TC Cuadernos.

**Figura 17.** Fotografía escaneada del libro: TA 15- *Arquitectura Escolar* (vol 1). Centro de Educación Infantil y Primaria, Alcalá de Xivert, Alcoceber. Castellón. Ignacio Peris Blat, Salvador José Sanchís Gisbert.

**Figura 18.** Fotografía escaneada del libro: TA 15- *Arquitectura Escolar* (vol 1). Centro de Educación Infantil y Primaria, Paterna-La Cañada. Valencia. Francisco J. Reyes Medina, José Luís Tolbaños Ureña.

**Figura 19.** TC Cuadernos General de Ediciones de Arquitectura SL (s.f.). *TA 3 – Arquitectura Escolar (vol 2)* [imagen]. [tccuadernos.com](http://tccuadernos.com). <https://www.tccuadernos.com/temas-de-arquitectura/80-arquitectura-escolar-vol-2.html> / Fotografía de las portadas de las revistas utilizadas

**Figura 20.** Fotografía escaneada del libro: TA 3 – *Arquitectura Escolar* (vol 2). Instituto de Enseñanza Secundaria en Valencia. Vicens Mas Llorens, Luis Carratalá Calvo, José Santatecla Foyos, Roberto Santatecla Foyos y José Ramón López Yeste.

**Figura 21.** Fotografía escaneada del libro: TA 3 – *Arquitectura Escolar* (vol 2). Instituto de Enseñanza Secundaria en Alcacer. Javier Pérez Igualada. CB Arquitectes Associats.

**Figura 22.** TC Cuadernos General de Ediciones de Arquitectura SL (s.f.). *TA 5 – Arquitectura Escolar (vol 3)* [imagen]. [tccuadernos.com](http://tccuadernos.com). <https://www.tccuadernos.com/temas-de-arquitectura/88-arquitectura-escolar-vol-3.html> / Fotografía de las portadas de las revistas utilizadas

**Figura 23.** Fotografía escaneada del libro: TA 5 – *Arquitectura Escolar* (vol 3). Instituto de Enseñanza Secundaria en Benidorm. Alicante. Ramón Artigues, Ramón Sanabria.

**Figura 24.** Fotografía escaneada del libro: TA 5 – *Arquitectura Escolar* (vol 3). Instituto de Enseñanza Secundaria en La Hoya, Elche. Alicante. José María Canosa Núñez, Fernando Martínez Hoz y Emilio Martínez Galindo.

**Figura 25.** TC Cuadernos General de Ediciones de Arquitectura SL (s.f.). *TA 8 – Arquitectura Escolar (vol 4)* [imagen]. tccuadernos.com. <https://www.tccuadernos.com/temas-de-arquitectura/131-arquitectura-escolar-vol-4.html> / Fotografía de las portadas de las revistas utilizadas

**Figura 26.** Fotografía escaneada del libro: *TA 8 – Arquitectura Escolar (vol 4)*. Centro de Educación Especial Tomas LLacer en Alcoy. Alicante. QUATTRO arquitectura y Manuel González Garrido.

**Figura 27.** Fotografía escaneada del libro: *TA 8 – Arquitectura Escolar (vol 4)*. Colegio Público Clara Campoamor en Alaquás. Valencia. MSA+A Arquitectes i Associats.

**Figura 28.** TC Cuadernos General de Ediciones de Arquitectura SL (s.f.). *TA 9 – Arquitectura Escolar (vol 5)* [imagen]. tccuadernos.com. <https://www.tccuadernos.com/temas-de-arquitectura/132-arquitectura-escolar-vol-5.html> / Fotografía de las portadas de las revistas utilizadas

**Figura 29.** Fotografía escaneada del libro: *TA 9 – Arquitectura Escolar (vol 5)*. Centro de Educación Infantil y Primaria “José María Paternina” en Calpe. Alicante. Ignacio Peris Blat y Salvador José Sanchís Gisbert.

**Figura 30.** Fotografía escaneada del libro: *TA 9 – Arquitectura Escolar (vol 5)*. CEIP “la Almazara” en San Vicente del Raspeig. Alicante. Santatecla Arquitectos.

**Figura 31.** TC Cuadernos General de Ediciones de Arquitectura SL (s.f.). *TA 12 – Arquitectura Escolar (vol 6)* [imagen]. tccuadernos.com. <https://www.tccuadernos.com/temas-de-arquitectura/159-arquitectura-escolar-vol-6.html> / Fotografía de las portadas de las revistas utilizadas

**Figura 32.** Fotografía escaneada del libro: *TA 12 – Arquitectura Escolar (vol 6)*. CEIP Pintor Sorolla en Alquerías del Niño Perdido. Castellón. Enrique Fernández-Vivancos González.

**Figura 33.** Fotografía escaneada del libro: *TA 12 – Arquitectura Escolar (vol 6)*. Colegio de Educación Infantil y Primaria Mestral en Benidoleig. Alicante. Agustín Malonda Albero. CB Arquitectes Associats.

**Figura 34.** TC Cuadernos General de Ediciones de Arquitectura SL (s.f.). *TA 15 – Arquitectura Escolar (vol 7)* [imagen]. tccuadernos.com. <https://www.tccuadernos.com/temas-de-arquitectura/184-arquitectura-escolar-vol-7.html> / Fotografía de las portadas de las revistas utilizadas

**Figura 35.** Fotografía escaneada del libro: *TA 15 – Arquitectura Escolar (vol 7)*. Colegio Infantil Can Feliç en Benicasim, Castellón. Enrique Fernández-Vivancos González, Ana Ábalos Ramos y Pablo Llopis Fernández.

**Figura 36.** Fotografía escaneada del libro: *TA 15 – Arquitectura Escolar (vol 7)*. Centro de Educación Especial N°1 en Castellón. Ricardo Merí de la Maza, Francisco Morales, Pedro Núñez y Nuria López.

**Figuras 37, 38.** Fotografías escaneadas del libro: *TA 5 – Arquitectura Escolar (vol 3)*. Escuela de Educación Infantil en Guadassuar. Valencia. AMP Associats. Juan Añón, Rafael Martínez, Gemma Maartí, Ramón Calvo.

**Figuras 39, 40, 121.** Fotografías escaneadas del libro: *TA 9 – Arquitectura Escolar (vol 5)*. 9 Unidades de Educación Infantil CEIP “Pare Catalá” en Valencia. Carlos Campos González, Emilio Sánchez García y Antonio Albadalejo Rodríguez.

**Figuras 41, 42, 136-138.** Fotografías escaneadas del libro: *TA 9 – Arquitectura Escolar (vol 5)*. Escola Infantil “La Rambleta” en Moncada. Valencia. Miguel Noguera Mayén y Antonio Altarriba Comes.

**Figuras 43, 44.** Fotografías escaneadas del libro: *TA 12 – Arquitectura Escolar (vol 6)*. Colegio Educación Infantil y Comedor Escola Les Carolines en Picassent. Valencia. Pablo Ribera Pons, Joseán Vilar Pons y Uno Uno Arquitectos.

**Figuras 45, 46.** Fotografías escaneadas del libro: TA 15 – Arquitectura Escolar (vol 7). Centro de Educación Infantil NUNO NONO en Valencia. Jorge Girod y José Luís Antón.

**Figuras 47, 51, 69.** TÜV SÜD (s.f.). *Certificaciones para edificios sostenibles* [imagen]. tuvsud.com. <https://www.tuvsud.com/es-es/industrias/construccion-real-estate/edificios/certificados-construccion-sostenible-edificios>

**Figura 48.** Elaboración propia. Fuente consultada: Harsimran Kaur, Pushplata Garg. 2019. “Urban sustainability assessment tolos: A review.” *Journal of Cleaner Production* (210): 146-158. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.009>

**Figura 49.** Oficina de Publicaciones de la Unión Europea (2017). *Level(s) Comportamiento en cuanto a la sostenibilidad de los edificios* [imagen]. ec.europa.eu. [https://ec.europa.eu/environment/eussd/pdf/Level%28s%29\\_factsheet-ES-web.pdf](https://ec.europa.eu/environment/eussd/pdf/Level%28s%29_factsheet-ES-web.pdf)

**Figura 50.** ZEROCONSULTING (s.f.) *Certificar la sostenibilidad de tu proyecto* [imagen]. zeroconsulting.com. <https://www.zeroconsulting.com/es/certificacion/dgnb-system>

**Figura 52.** BREEAM ES (s.f.) *BREEAM Internacional* [imagen] breeam.es. <https://breeam.es/internacional/>

**Figuras 53, 58.** Martín Martínez, Luis (23 junio 2020) *Construcción sostenible: Certificado BREEAM y el agua* [imagen]. iagua.es. <https://www.iagua.es/blogs/luis-martin-martinez/construccion-sostenible-certificado-breeam-y-agua-0>

**Figuras 54-57.** BREGROUP (s.f.). *Sustainability assessments for all asset types* [imagen]. bregroup.com. <https://bregroup.com/products/breeam/>

**Figuras 59, 60.** TÜV SÜD (s.f.). *¿Qué es el certificado LEED?* [imagen]. tuvsud.com. <https://www.tuvsud.com/es-es/industrias/construccion-real-estate/edificios/certificados-construccion-sostenible-edificios/certificacion-leed-green-building-rating-system>

**Figura 61.** ARQENERGIA (s.f.). *Certificación LEED* [imagen]. arqenergia.cl. <http://www.arqenergia.cl/v02/servicios-certificacion-leed.php>

**Figuras 62, 63, 65.** GBCE (s.f.). *Certificación VERDE* [imagen]. gbce.es. <https://gbce.es/certificacion-verde/>

**Figuras 64, 70-87.** GBCE (diciembre 2021). *VERDE Edificios 2020 Guía de Evaluación* [imagen]. GBCE. <https://gbce.es/recursos/gea-verde-edificios-2020/>

**Figura 66.** yaencontre noticias (2 agosto 2018). *Certificados de sostenibilidad, la acreditación que van a necesitar los edificios* [imagen]. yaencontre.com. <https://www.yaencontre.com/noticias/sostenibilidad/certificados-sostenibilidad-la-mejor-manera-reducir-consumo-energetico-edificio>

**Figura 67.** DGNB (s.f.). *Europe's biggest network for sustainable building* [imagen]. dgnb.de. <https://www.dgnb.de/en/>

**Figura 68.** DGNB System ES (2020). *Catálogo de Criterios Edificios de Nueva Construcción* [imagen]. GBCE. <https://gbce.es/certificacion-dgnb-system/herramientas/>

**Figuras 88, 89.** Elaboración propia

**Figuras 90, 91, 94, 97-103.** Fotografías propias tras visitar Gaudassuar

**Figuras 92, 93, 95, 96.** Fotografías obtenidas de la aplicación de Google Earth. <https://earth.google.com/web/>

**Figura 104, 122, 139, 156, 171.** Elaboración propia. Fuente consultada: valores obtenidos de la página web de Iberdrola. <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/isla-de-calor>

**Figura 105, 123, 140, 157, 172.** Documentación gráfica obtenida de la página web de lightpollutionmap. <https://www.lightpollutionmap.info/#zoom=13.43&lat=39.1864&lon=-0.4746&layers=B0TFFFFFFFFFFFFFFFF>

**Figuras 106-111, 114-120.** Fotografías propias tras visitar el barrio de Benimaclet

**Figuras 112, 113.** Fotografías obtenidas de la aplicación de Google Earth. <https://earth.google.com/web/>

**Figuras 124, 125, 128, 129, 131-135.** Fotografías propias tras visitar Moncada

**Figuras 126, 127, 130.** Fotografías obtenidas de la aplicación de Google Earth. <https://earth.google.com/web/>

**Figura 141-145, 148-155.** Fotografías propias tras visitar Picassent

**Figuras 146, 147.** Fotografías obtenidas de la aplicación de Google Earth. <https://earth.google.com/web/>

**Figura 158-160, 163-170.** Fotografías propias tras visitar el barrio de Campanar

**Figuras 161, 162.** Fotografías obtenidas de la aplicación de Google Earth. <https://earth.google.com/web/>

**Diagramas 1-5.** Elaboración propia tras los datos obtenidos de las revistas estudiadas

**Tabla 1.** Elaboración propia. Fuente consultada: valores obtenidos de la página web de archdesk. [archdesk.com. https://archdesk.com/es/blog/como-afecta-la-construccion-al-medio-ambiente/](https://archdesk.com/es/blog/como-afecta-la-construccion-al-medio-ambiente/)

**Tablas 2-19.** Elaboración propia

**Planos 1-41.** Elaboración propia. Base de la documentación gráfica obtenida de la página web de la sede del catastro. Sedecatastro. [gob.es. https://www1.sedecatastro.gob.es/Cartografia/mapa.aspx?buscar=S](https://www1.sedecatastro.gob.es/Cartografia/mapa.aspx?buscar=S)

RENUNCIA:

Las figuras y planos que no son propiedad del autor tienen un uso exclusivo con fines docentes dentro del marco universitario, reconociendo la propiedad intelectual de quienes poseen el derecho sobre ellas.

