



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR
D'ARQUITECTURA

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA

Máster Universitario en Arquitectura Avanzada,
Paisaje Urbanismo y Diseño

Trabajo Final de Máster

“Certificación de Zonas Verdes Urbanas para Mitigar el Efecto Isla de Calor”

Autor: Diego Ramiro Yépez López
Tutora: Apolonia Begoña Serrano Lanzarote

2019-2020

Dedicatoria

A mi abuelo quien es motivación en mi vida.

Saber que estas palabras no las podrás leer no me impide agradecer todo lo que fuiste en mi vida.

Cuantas veces llegue a su casa y encontrar a mis abuelos tomando café y compartiendo con personas que yo no conocía y luego me contaba que eran personas que trabajaban en diferentes oficios, así conocí al señor que cortaba el césped, la señora de la limpieza y al joven que vendia los tanques de gas, por nombrar algunos de ellos; de esta manera aprendí que mi abuelo nunca me habló de respeto, generosidad o amor, él simplemente me enseñaba con el ejemplo.

Víctor López gracias por haber sido parte de mi vida.

Resumen

Certificar es el proceso mediante el cual, un tercero, da garantía escrita del cumplimiento de requisitos específicos.

La certificación de zonas verdes urbanas para mitigar el efecto isla de calor es la consecuencia al incremento de temperatura en las ciudades y a la falta de planificación de áreas verdes que aporten una mejora a la calidad de vida de los habitantes, creando cierto olvido a la ocupación de espacios públicos que carecen de confort térmico, de esta manera la sociedad ha adoptado la climatización mecánica dentro de lo edificado.

El presente documento pretende ser una herramienta que permita evaluar las condiciones actuales de las zonas verdes urbanas y a su vez ser una guía para las de nueva construcción, mediante la incorporación de criterios referentes a la actuación sobre la **morfología urbana**, incorporación de **elementos urbanos**, la **innovación** en el espacio público y la conservación del **medio natural** urbano.

Palabra clave: isla de calor, mitigar, certificación, áreas verdes urbanas.

Abstract

The certifying process means that a third party gives a written guarantee of specific requirements accomplishment.

The urban green areas certifying process which tends to mitigate the heat island effect is the consequence of the cities temperature increasing and the lack of green areas planning which provide an improvement to inhabitants life quality, generating a certain oblivion of public spaces occupation lacking of thermal comfort, therefore society has adopted mechanical air conditioning within the building.

This document tends to become a tool that allows the evaluation of the urban green areas current conditions, at the same time, to be a guide for new construction areas, through the incorporation of criteria related to **urban morphology** actions, **urban elements** addition, public spaces **innovation** and the urban **natural environment** conservation.

Keyword: heat island, mitigate, certification, urban green areas.

Índice

01 CAPITULO	7
1. Introducción	8
1.1 <i>Objetivos</i>	10
1.2 <i>Alcance</i>	10
1.3 <i>Metodología</i>	11
02 CAPITULO	12
2. Factores influyentes en el tamaño e intensidad de la isla de calor	13
2.1 <i>Cambio Climático</i>	14
2.2 <i>Morfología Urbana</i>	16
2.3 <i>Cañón Urbano</i>	17
2.4 <i>Visibilidad del Cielo</i>	18
2.5 <i>Rugosidad Urbana</i>	18
2.6 <i>Isla de Calor</i>	19
03 CAPITULO	21
3. Áreas verdes urbanas	22
3.1 <i>Tipologías de Parques Urbanos Publico</i>	26
3.2 <i>Aporte Ambiental de las Zonas Verdes en el Espacio Urbano.</i>	29
04 CAPITULO	33
4. Análisis de las principales certificadoras	34
4.1 <i>¿Qué es Certificar?</i>	35
4.2 <i>LEED for Neighborhood Development</i>	36
4.3 <i>BREEAM Communities</i>	40
4.4 <i>CASBEE for Urban Development</i>	47
4.5 <i>Análisis comparativo de las certificaciones urbanas a nivel internacional enfocado a la Mitigación del efecto isla de calor.</i>	53

05 CAPITULO 58

5. Introducción a la certificación	60
<i>5.1 Propuesta de Procedimiento de Certificación</i>	61
<i>5.2 Sistema de evaluación</i>	62
<i>5.3 Descripción del contenido de la certificación de zonas verdes urbanas para mitigar el efecto isla de calor.</i>	67

06 CAPITULO 104

6. Casos de estudio	105
<i>6.1 Parque La Carolina - Quito</i>	106
<i>6.2 Jardines del Real - Valencia</i>	109
<i>6.3 Campus de Vera - Valencia</i>	112
<i>6.4 Plaza de los Países Catalanes - Barcelona</i>	115
<i>6.5 Plaza del Ayuntamiento - Valencia</i>	118

07 CAPITULO 121

7. Conclusiones	122
<i>7.1 Documentación Gráfica</i>	124
<i>7.2 Bibliografía</i>	127
<i>7.3 Anexos</i>	129

01 CAPITULO

1. Introducción

En los últimos dos siglos se ha presentado un incremento en la población, esto generó una reacción en cadena donde se vio reflejado el aumento de los niveles promedios de consumo individual, así se desarrolló la demanda global de todo tipo de recursos y alteró casi por completo al planeta. El desarrollo tecnológico fue considerado la base de la expansión del consumo y esto permitió que el hombre produjera el primer impacto global sobre el planeta.

“Las ciudades se han convertido en la forma predominante de asentamiento humano, y constituyen importantes agentes económicos y ambientales.” Gary Gardner.

La población urbana global se ha multiplicado por cinco desde 1950, así aumentando de 700 millones a 3900 millones en 2014. Para 2050 se espera un incremento del 60%, de esta manera se llegaría a los 6300 millones de habitantes en los asentamientos urbanos. Las tierras agrícolas de primera calidad son afectadas por la expansión de las zonas urbanas que se han visto en crecimiento por el incremento de la superficie edificada de esta manera se espera que en 2050 llegue a considerarse un desarrollo del medio edificado siendo este del 4 – 5% de la superficie terrestre mundial (G. Gardner, 2016).

Tomando en cuenta estos antecedentes, entre el 30 de noviembre y 12 de diciembre del 2015, tuvo lugar en París la vigésima primera sesión de la conferencia de las partes de la Convención Marco de Naciones Unidas, sobre el cambio climático (COP21), donde 195 países firmaron el primer acuerdo vinculante mundial sobre el clima. Así se estableció como uno de los principales objetivos evitar un cambio climático peligroso, estableciendo un acuerdo de planificación de acción mundial donde se traza el límite del calentamiento global muy por debajo de 2°C. Otro de los objetivos fue limitar el aumento a 1.5°C, lo que reduce considerablemente los riesgos y el impacto del cambio climático (G. Gardner, 2016).

Luego de la revisión de los antecedentes de la evolución de la climatología urbana que afecta a las ciudades y directamente al planeta por la presencia de una anomalía térmica positiva que se focaliza en las zonas centrales de las ciudades, es por esto que en la actualidad presenta varios estudios enfocados a la investigación sobre la modificación que el medio urbano ejerce sobre el clima de la región, a lo cual se le denomina Isla de Calor Urbana.

Cuando hablamos de Isla de calor también nos referimos a escasez de dotación de áreas verdes en las zonas urbanas que permitan contrarrestar el efecto de esta, la figura de espacio verde urbano no solo hace referencia a ornamentación, sino que también a la forma de coadyuvar a la optimización de la calidad de aire. Las zonas verdes dentro de las ciudades han tomado el papel de moderadores de intercambio de aire, calor y humedad, así también otorgando una clara participación en el carácter visual del paisaje urbano.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), contempla que las zonas verdes otorgan intangibles mejoras a los habitantes y así aporta a la mejor calidad de vida urbana de esta manera manifiesta que las ciudades deberán cumplir mínimamente con 9 m² de áreas verdes por habitante, esta cifra es más rigurosa si hablamos de los datos arrojados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la cual indica que se corresponderá contar con una superficie no menor de 12 m² de área verde por habitante, de esta manera se brinda la normativa necesaria para garantizar con la calidad de vida de los habitantes en la ciudad.

Según el documento pautas de diseño para disminuir las temperaturas urbanas en regiones con alta productividad solar, uno de los objetivos fundamentales de la planificación urbana y diseño barrial es ofrecer un entorno exterior favorable a los habitantes y manteniendo las condiciones de confort térmico interior y la calidad del aire exterior. En muchos aspectos, el comportamiento medioambiental de un barrio urbano establece las condiciones del rendimiento ambiental.

La habitabilidad de los espacios exteriores está relacionada por el microclima urbano, pero, aunque los efectos de los diversos parámetros de diseño morfología, materialidad, orientación y vegetación, dentro de un entorno urbano han sido ampliamente evaluados y documentados, continúan siendo limitados aquellos estudios que abordan el rol de cada uno de estos parámetros sobre el clima.

El medio urbano presenta una estrecha relación entre su comportamiento térmico y la selección de materiales y morfología urbano. Mientras los materiales incrementan la permeabilidad y la capacidad calorífica de las superficies, la morfología edilicia contribuye con la captura de radiación "radiative trapping" en un recinto urbano (Doya, Bozonnet y Allard, 2012; Correa, 2006).

Si bajamos nuestra escala de análisis y nos enfocamos al uso de materiales envolvente en la construcción, constituye un parámetro que debe ser analizado en cada caso particular, pues el incremento de los niveles de reflectancia solar, también denominado albedo mejora las condiciones térmicas del medio ambiente, especialmente en cañones vegetados (Akbari, Menon y Rosenfeld, 2009; Santamouris, 2014). Esto también fue enunciado en estudios desarrollados por Yaghoobian y Kleissl (2012), quienes destacaron que el aumento de los niveles de albedo en pavimentos, desde 0.1 a 0.5, incrementa las cargas de enfriamiento anuales hasta en un 11%. Estas investigaciones encontraron relación directa entre la eficiencia térmica de un espacio urbano y su morfología (Noelia Liliana Alchapar, Erica Norma Correa, 2016).

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo General

Establecer condiciones y estrategias aplicables a espacios verdes dentro de la ciudad, de manera que se logre impulsar la mitigación del fenómeno isla de calor, para crear áreas que aporten al confort térmico a nivel urbano. Siendo el usuario el principal participe para que esta propuesta de certificación se adapte y cumpla con la necesidad del ocupante.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Recopilación de información sobre el fenómeno isla de calor, los problemas en la calidad del aire (contaminación), salud de las personas, economía reflejada en el aumento de la demanda energética y el confort térmico de la ciudad.
- Estudiar el fenómeno del cambio climático, causas y consecuencias.
- Analizar las diferentes tipologías de zonas verdes urbanas.
- Analizar principales certificadoras existentes.
- Análisis comparativo entre las certificadoras estudiadas.
- Proponer un método de evaluación y certificación de zonas verdes urbanas que permitan mitigar el efecto isla de calor.
- Proponer recomendaciones de mejora a las zonas analizadas.

1.2 Alcance

Con esta certificación se busca analizar, evaluar, dar criterio de diseño/ planificación de las zonas verdes urbanas de nueva construcción y existentes, tomando en consideración los estudios realizados sobre el cambio climático, islas de calor, planificación de zonas verdes en las ciudades, guías de diseño urbano y el análisis de las principales certificadoras a nivel urbano .

1.3 Metodología

El trabajo se desarrolla según las siguientes fases.

1.3.1 Fase 1 (Trabajo Bibliográfico)

- Recopilación de información relacionada a cambio climático, aumento de temperatura en las zonas urbanas, efecto isla de calor, mitigación del efecto isla de calor, certificaciones del urbanismo ecosistémico, planificación de zonas verdes en las ciudades.

1.3.2 Fase 2 (Trabajo de Campo)

- Levantamiento fotográfico de plazas y parque en la ciudad de Valencia que posteriormente servirá para realizar análisis, propuestas de mejoramiento y certificación del estado actual.

1.3.2 Fase 3 (Trabajo de Despacho)

- Análisis de datos recopilados a través de bibliografía e instituciones con el fin de comparar empresas que emiten certificaciones urbanas.
- Estudio del efecto isla de calor, consecuencia que afectan a las ciudades y la salud de los habitantes.
- Análisis de la clasificación de áreas verdes urbanas.
- Elaboración de una propuesta de certificación que permita evaluar las condiciones de las zonas verdes urbanas de nueva construcción como para las existentes que precisen renovación, enfocado a la mitigación del efecto isla de calor urbana.
- Análisis de casos de estudio con plazas / parques urbanos y su aporte a la reducción de la temperatura en las localidades donde se ubican.
- Elaboración de propuestas de diseño con criterio de mitigación del efecto isla de calor.

02 CAPITULO

Antes de empezar a desarrollar el tema de certificación de zonas verdes urbanas para mitigar el efecto isla de calor, debemos revisar los antecedentes que llevaron a deteriorar la calidad de vida en las áreas urbanas, las condiciones de confort térmico y habitabilidad.

2. Factores influyentes en el tamaño e inten- sidad de la isla de calor

El incremento de temperatura en algunas ciudades se debe a la manifestación de islas de calor las cuales están generando diversos problemas en la calidad de vida de la población.

El incremento de la contaminación del aire acentúa la aparición de **enfermedades respiratorias** y de igual manera el aumento de la temperatura en las zonas urbanas, el mismo que a dado inicio al surgimiento de otro tipo de **enfermedades como problemas cardiovasculares, síncope, calambres, etc.**

Así mismo al hablar de regiones con un clima templado y cálido, la isla de calor ha influido sobre el aumento de consumo energético como consecuencia de la demanda del servicio de refrigeración al interior de las edificaciones.

Antes de presentar criterios que ayuden a la planificación y diseño de espacios urbanos con el objeto de mitigar el efecto isla de calor, es importante conocer los factores que han tenido mayor influencia sobre el tamaño y la intensidad de esta. Estos factores han permitido crear criterios que ayudan a conocer el potencial de cada uno para mitigar la ICU (efecto isla de calor),(IVE, 2018).

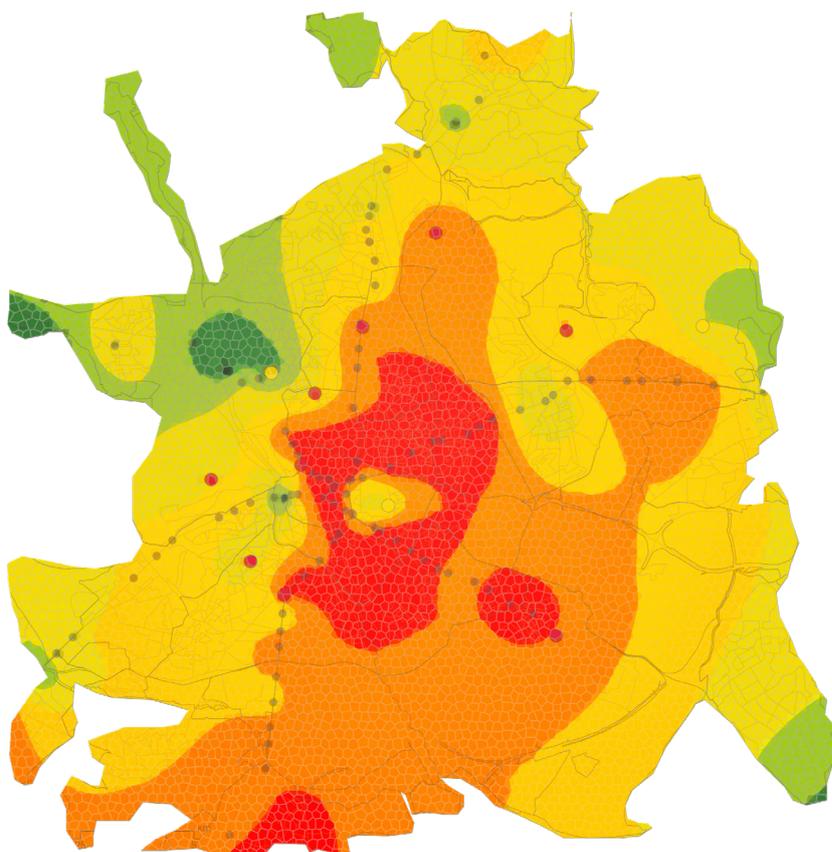


Imagen 1: Esquema Isla de Calor

Fuente: <https://www.elsaltodiarario.com/medioambiente/movilidad-is-las-de-calor-ciudad-recalentada-contaminacion>

2.1 Cambio Climático

“La influencia humana en el sistema climático es clara. El calentamiento en el sistema climático es inequívoco. La atmósfera y el océano se han calentado, los volúmenes de nieve y hielo han disminuido y el nivel del mar se ha elevado” (IPCC, 2014a: 2).

Las ciudades son espacios complejos en los que se dan múltiples formas de interacción social que influyen en el desequilibrio y el deterioro de sus ecosistemas. Esto sin duda es relevante si se considera que actualmente cerca de la mitad de los habitantes del mundo vive en ciudades, y que según la Organización de las Naciones Unidas dicha proporción ascenderá a 60% para 2030. El crecimiento de la urbanización es más visible en los países en desarrollo (British Council, 2008: 4).

El clima del planeta nunca fue estático, siempre se ha encontrado sometido a variaciones debido a las consecuencias de alteraciones energéticas. Entre las variaciones climáticas más destacables, figura 100.000 años de periodo glacial, seguido de periodo interglacial.

Se denomina cambio climático a la variación global del clima de la Tierra. Su origen se presenta en dos principios, de forma natural y por acción del hombre, se produce a diversas escalas de tiempo y parámetros climáticos como temperatura, nubosidad, precipitaciones, etc. Cuando hablamos de efecto invernadero, nos referimos a la retención de calor solar en la atmósfera por parte de una capa de gases en la atmósfera, sin estos gases la vida en el planeta no sería posible ya que las temperaturas en la Tierra serían muy bajas.

A través de la industria, la agricultura y la combustión de combustibles fósiles se genera la presencia de gases como dióxido de carbono, óxido nitroso y metano, la industrialización ha provocado el incremento de un 30% desde el siglo pasado, sin intervención de la actuación humana, la naturaleza se encargaría de equilibrar estas emisiones.

El cambio climático nos afecta a todos, constituye la mayor amenaza medioambiental a la que se enfrenta la población. Ahora, cuando hablamos de la ciudad y su relación con el cambio climático podemos decir que la ciudad es un espacio complejo donde se da múltiples interacciones sociales que influyen en el deterioro del ecosistema, sin duda es relevante si consideramos que más de la mitad de la población a nivel mundial vive en las ciudades.

El crecimiento urbano se ha vuelto más visible en los países desarrollados, al igual que intensificara el daño ambiental, todo esto se genera por el consumo energético que conlleva la expansión. Las ciudades presentan un principio básico donde las consideramos como un núcleo consumidor de insumos y expulsor de desechos, lo cual aporta al problema del cambio climático. Con este principio podemos destacar tres aspectos relevantes: emisiones, **vulnerabilidad y capacidad de respuesta.**

2.1.1 La vulnerabilidad de las ciudades ante el cambio climático

La ciudad es definida como un espacio relevante cuando hablamos de vulnerabilidad al cambio climático, la población se ve directamente afectada por el cambio de las condiciones meteorológicas que se vuelven extremas, como ondas de calor, tormentas, inundaciones, sequías, migración, etc., los pobladores de las zonas rurales son los más expuestos ya que carecen de infraestructura y de áreas dotadas según corresponda a las normativas locales, encontrando así el uso de materiales inadecuados para construir sus viviendas, violando todos los códigos de construcción y seguridad. El ecosistema se ve afectado por el asentamiento humano así afectando el clima y por consecuente la pérdida de la biodiversidad.

Las acciones de los gobiernos de las ciudades ante esta situación se han convertido en los principales actores los cuales centran su trabajo en la investigación de nuevos diseños e instrumentación anticipatoria que influya en el nivel de riesgo de las personas con ingresos limitados incidiendo en la calidad de la infraestructura. La vulnerabilidad de las ciudades recae en la responsabilidad de los gobiernos, en sus planes y estrategias locales que permitirán difundir la información pertinente así mismo tomar en cuenta las consideraciones presupuestales que se requieran (Benítez, 2012).

2.1.2 Capacidad de respuesta de las ciudades ante el cambio climático

Las ciudades son los espacios que albergan las capacidades intelectuales, empresariales y financieras, aquí es donde surge el liderazgo y se lleva a la práctica las diferentes iniciativas que generan beneficios a la sociedad.

Países como Londres, Tokio, Toronto, algunos estados de Estados Unidos, y América latina ya cuentan con diseño de políticas climáticas que permiten el fortalecer los esfuerzos nacionales, la mitigación y adaptación ha aliado algunos gobiernos locales con el propósito de compartir información y fortalecer el ámbito internacional. La creación del Consejo Mundial de Alcaldes para el Cambio Climático en 2005 es uno de los ejemplos más representativos.

2.2 Morfología Urbana

Con respecto a la morfología urbana y las islas de calor se encuentran condicionadas por la densificación en la edificación. Yuan y Bauer (2007) indican la importancia de la disposición de grandes áreas verdes, las cuales aparecen como zonas relativamente frías en comparación con la superficie construida.

La morfología urbana puede llegar a crear microclimas que afectan al confort térmico, aportando a la formación de islas de calor. Esta situación adversa se la denomina cañón urbano. Oke en 1995 señala que la capa de límite urbana se dispersa hasta desaparecer en las zonas verdes, especialmente en zonas verdes arboladas, las mismas que llegan a alterar el tamaño de las islas de calor urbana.

La geometría urbana hace referencia a las dimensiones y espaciado de los edificios en una ciudad, la orientación de las vías puede influir en los efectos de las islas de calor.

La ocupación del espacio debería estar orientada a la creación de espacios públicos flexibles que posibiliten aumentar la actividad económica y social, no solo para favorecer la funcionalidad sino también al confort térmico (Benítez, 2012).



Imagen 2: Morfología Urbana

Fuente: <https://i.pinimg.com/originals/30/1b/f3/301bf3829494555b75238c567709aecc.jpg>

2.3 Cañón Urbano

Una configuración típica de edificios que se puede encontrar en las áreas urbanas es el cañón urbano que se encuentra a disposición de la dirección de una calle limitada por edificios.

Un cañón urbano se define por tres parámetros principales (H, W, L): H es la altura máxima de los edificios en el cañón, W la anchura del cañón y L la longitud (Curreli & Coch Roura, 2013).

El efecto del cañón urbano presenta afectaciones debido a la circulación de viento, visión del cielo y albedo, todos estos aspectos se encuentran relacionados con los materiales que se utilizan en la planificación urbana.

El impacto que genera el cañón urbano se encuentra atado a la configuración de la trama de la ciudad.

Si una ciudad presenta una trama urbana densa, esto significa que existe proporción de sombra que protege a los peatones, pero al mismo tiempo se le puede considerar como una “trampa de calor” (Whiston Spirn, 1986).



*Imagen 3: Cañón Urbano
Elaborado: Propia*

2.4 Visibilidad del Cielo

El factor de visión del cielo más conocido como Sky View Factor (SVF), se puede definir como la porción de cielo visible que se puede observar desde una calle. Cuando podemos ver todo el cielo, en este caso la pérdida de calor será más importante y tendremos un enfriamiento mucho más significativo durante la noche. Los puntos de la ciudad con mejor visibilidad de cielo en principio tendrán temperaturas más bajas que los lugares con visibilidad de cielo reducida, por ejemplo, es el típico de ciudades compactas europeas por ende su SVF es bajo.

El factor de visibilidad del cielo es un parámetro adimensional cuyo valor se encuentra entre 0 y 1. Factor de visibilidad del cielo con valor 1 significa que existe una vista despejada del cielo, al contrario, si el factor de visibilidad del cielo es igual a 0 significa que la vista del cielo está totalmente obstruida, de esta manera la temperatura está fuertemente influenciada por el contexto urbano (CRES, Department of Building, 2004).



*Imagen 4: Visibilidad Cielo
Fuente: #instaarchitecture*

2.5 Rugosidad Urbana

En cuanto a los indicadores de la morfología de las ciudades, interesa la rugosidad urbana. La cual, se refiere al coeficiente de obstaculización de la circulación del viento que representan las edificaciones y otros elementos del espacio urbano.

Ocasionalmente referido como rugosidad aerodinámica, su análisis permite identificar el potencial de circulación del viento de los espacios y reconocer los sitios donde la estructura urbana incide en la movilización del calor de los espacios y enfriamiento de superficies por convección (Garcia, 2017).



*Imagen 5: Rugosidad Urbana
Elaborado: Propia*

2.6 Isla de Calor

Segun el Instituto Valenciano de la edificacion (IVE, 2018) en su Guia de Diseno Urbano (2018), el fenómeno “isla de calor”, conocido en inglés como ‘Urban Heat Island’ (UHI), se define como una anomalía térmica positiva en las zonas centrales de las ciudades por contraste con la periferia. En las termografías, a menudo las líneas isotermas abrazan el centro del área urbana de forma concéntrica.

Esta anomalía térmica presenta su mayor desarrollo en las horas nocturnas.

Este fenómeno fue definido por primera vez por Luke Howard en la ciudad de Londres en 1818(Manley,1959). El meteorólogo británico midió durante la noche diferencias de casi 2 grados centígrados entre Londres y tres localidades rurales cercanas; Londres era entonces la mayor metrópolis del mundo, con más de 1 millón de habitantes. En 1833 publico “El clima de Londres”, primer libro donde se plasmaron los cambios originados por la urbanización. Desde entonces, el análisis del clima de las ciudades ha sido un tema de investigación cada vez más relevante, y especialmente en el siglo XXI, cuando por primera vez en la historia residen más personas en centros urbanos que en el medio rural (IVE,2018).

A través del aumento de la temperatura en las ciudades, las condiciones climáticas se ven modificadas esto ha conllevado a la disminución de la humedad y reducción de la velocidad del aire, todo esto permite que el fenómeno isla de calor urbana se vea favorecido.

La isla de calor urbana se clasifica en dos tipos.

- Isla de calor urbana (ICU) es la mayor temperatura registrada en la capa de aire que cubre a la ciudad, este fenómeno se genera por la acumulación de calor en las estructuras y cuerpos que se encuentran en las zonas urbanas asi como cubiertas y fachadas de las edificaciones, calles, avenidas, áreas industriales, zonas de estacionamiento. Este fenómeno toma fuerza ya que los materiales que se utilizan en la construcción de la infraestructura antes mencionada, poseen características que permiten almacenar grandes cantidades de calor y luego los devuelven a la atmosfera de forma paulatina.
- Isla de calor urbana superficial (ICUs), son altas temperaturas emitidas por estructuras y cuerpos urbanos que se pueden estudiar mediante el uso de sensores infrarrojos, así como son los satélites de observación terrestre, las islas de calor urbano superficial no están sometidas a la compensación térmica que se produce por el flujo de aire.

Características	Isla de calor urbana de superficie (ICUs)	Isla de calor urbana atmosférica (ICU)
Desarrollo temporal	<ul style="list-style-type: none"> Más intensa en los días de verano Presente en el día como en la noche 	<ul style="list-style-type: none"> Pequeña o inexistente durante el día Más intensa en las noches de invierno
Condiciones para el desarrollo de la máxima intensidad	<ul style="list-style-type: none"> Mayor variación espacio - temporal Día: 10 a 15 °C y Noche: 5 a 10 °C 	<ul style="list-style-type: none"> Escasa variación espacio - temporal Día: -1 A 3°C y Noche: 7 a 12 °C
Método típico para su estudio	<ul style="list-style-type: none"> Mediciones indirectas: Sensores remotos 	<ul style="list-style-type: none"> Mediciones directas Estaciones meteorológicas fijas y trasectos móviles
Representación gráfica típica	<ul style="list-style-type: none"> Imágenes térmicas 	<ul style="list-style-type: none"> Mapa de isotermas Imágenes térmicas

Tabla 1: Características de las islas de calor urbanas de superficie y atmosféricas

Fuente: Sarricolea y Romero, 2010

En la actualidad la climatología urbana ha presentado un notable desarrollo a medida del importante crecimiento urbano en las ciudades en nuestro planeta. El fenómeno de isla de calor ha sido el más estudiado y resulta, por tanto, el mejor conocido en la actualidad.

La transformación del medio urbano ha permitido ejercer sobre el clima regional, a una escala local podemos definir a la isla de calor como el aumento de la temperatura de las ciudades respecto a sus entornos rurales. Los factores que determinan el fenómeno de la isla térmica urbana son variados y complejos, así como las interinfluencias que producen en la atmósfera de las ciudades (Parry, 1967; Pazera, 1976; Kraus, 1979; Landsberg, 1981; Oke, 1982). algunas investigaciones se han centrado a estudiar la relación existente entre la isla de calor y algunas magnitudes de carácter urbano, como es el caso de los usos de suelo.

El uso de suelo ha permitido encontrar la fina línea que existe entre la relación de causa – efecto que a creado la distribución espacial de la temperatura en las ciudades. Otros estudios se encuentran enfocados a la influencia que tienen en el fenómeno isla de calor con la densidad de edificación y el tipo de materiales utilizados en las construcciones (Shitara, 1957; Nishizawa, 1958; Takahashi. 1964; Asai y Ohta, 1974).

Las áreas verdes y parques urbanos son los responsables del descenso de la temperatura en el sector urbano y así el fenómeno estudiado queda atenuado en su intensidad. También hemos de destacar los estudios que relacionan la isla de calor y los factores meteorológicos. Así, el fenómeno de la isla térmica parece intensificarse con tiempo estable y cielos despejados de modo que la nubosidad se convierte en un elemento perturbador del fenómeno, e igual influencia tiene el viento (IVE,2018).

03 CAPITULO

Importancia de las áreas verdes urbanas en el comportamiento climático de la ciudad.

3. Áreas verdes urbanas

Los espacios verdes públicos en las ciudades no solo tienen la característica de aportar al ornato de la misma, sino que permite optimizar la calidad de aire y reduciendo el Óxido de Carbono (CO₂) y generando oxígeno, de esta manera existe intercambio de aire, calor y humedad en el paisaje urbano, al mismo tiempo su aporte a la mejora de la calidad de vida.

Ambientalmente, los beneficios son diversos, contribuyendo con mejoras a los habitantes, por lo cual la Organización Mundial de la Salud (OMS) los contempla considerando como una recomendación ineludible para una mejor calidad de vida urbana, que las ciudades deberán cumplir mínimamente con 9 m² de áreas verdes por habitante, cifra que a su vez la Organización de las Naciones Unidas (ONU) indica que corresponderán contar con una superficie no menor de 12 m² de áreas verdes por habitante, todo ello con el fin de brindar la normatividad necesaria para proteger la permanencia y equilibrio de la calidad de vida de los habitantes en las ciudades, puesto que día con día, estos espacios verdes se convierten en lugares olvidados.

Cuando se habla de función ambiental, es más complejo ya que ofrece una mayor gama de matices y lecturas, ya va desde la consideración del parque como un bioma a regulador de la condición de carácter climático-térmico a la de amortiguador de efectos ambientales nocivos como lo pueden ser la contaminación atmosférica o sónica. Todo ello de vital importancia para la calidad de vida de los habitantes de las ciudades.

Rubłowski, en su obra *Nature in the city*, señala que “la ciudad es un medio adaptado a las necesidades de la especie humana y no a los vegetales y animales”. Esta cita nos demuestra la verdadera dimensión del problema que están afrontando muchas ciudades, como la ausencia de naturaleza, esto conlleva a una situación de crisis que nos exige a buscar un camino para poder solucionar sea mediante la incorporación de elementos naturales, caso de los parques o bien sustituyendo artificialmente lo que supone un fuerte consumo energético (Lorca 1989).

Con la llegada de la innovación al plano urbano, los espacios verdes se han visto comprometidos y a su vez suplantados por pavimento urbano y con ello creando islas de calor dentro de la ciudad donde la temperatura se ve directamente relacionada al desarrollo urbano, incrementándose en promedio de 4 a 6 grados centígrados en el día y por la noche hasta 10 grados centígrados (Anaya 2008), creando un daño al medio ambiente y creando inconformidad a la sociedad con el incremento de humedad y afectando la sensación térmica. En ciudades de clima cálido húmedo, las consecuencias fueron más tangibles ya que el habitante urbano crea rechazo al exterior y da preferencia de permanecer en espacios cerrados que garanticen confort térmico.

Los espacios verdes público en las ciudades, prometen diferentes beneficios sociales y ecológicos, los cuales se han asociado a la calidad ambiental, como un factor de calidad de vida. De acuerdo al Informe Técnico, emitido en el 2001 por el Grupo de Expertos sobre Medio Ambiente Urbano, de la Dirección General de Medio Ambiente de la Unión Europea, la presencia de estos espacios son uno de los cinco indicadores principales para lograr la sostenibilidad de las ciudades.

Al hablar de espacios verdes públicos, se hace mención de parques, jardines, corredores peatonales y viales, destinados a beneficiar ecológicamente y perceptualmente el transitar del habitante por la ciudad (R. Redondo, 2010).

“El espacio verde público es el espacio físico más democrático y democratizador que posee la ciudad. Es el lugar de encuentro de las personas sin importar la edad, el sector social o nivel económico, que permite la aproximación a un entorno con naturaleza y equipamientos recreativos y de contemplación. La buena calidad de estos lugares permite ofrecer a la sociedad un elemento de equidad e igualdad de alcance inmediato, que muchas veces es más difícil de establecer desde otros órdenes de la administración de lo público” (Márquez, 2010).

Por ende, el estudio del espacio verde público toma un causal encaminado hacia la conservación del espacio abierto, el cual “es mucho más que establecer contacto con la naturaleza. Puede ser lugares donde uno adquiera una preparación, o un hobby, descubra una nueva carrera, experimente el pasado o el futuro o unas formas de vida diferente el hacer esto posible requiere nuevas maneras de manejar el espacio abierto y también de diseñarlo” (Lynch 1980).





Los espacios verdes público en las ciudades, prometen diferentes beneficios sociales y ecológicos, los cuales se han asociado a la calidad ambiental, como un factor de calidad de vida. De acuerdo al Informe Técnico, emitido en el 2001 por el Grupo de Expertos sobre Medio Ambiente Urbano, de la Dirección General de Medio Ambiente de la Unión Europea, la presencia de estos espacios son uno de los cinco indicadores principales para lograr la sostenibilidad de las ciudades.

*Imagen 6: Parque la Carolina, Quito - Ecuador
Fuente: Drones creativity EC*

3.1 Tipologías de Parques Urbanos Publico

Segun el Anexo N°1 - Tipologias de los espacios verdes creado por la Concejalía delegada de urbanismo, medio ambiente, salud y consumo del Ayuntamiento de Granada.



*Imagen 7: Jardines del Turia
Fuente: <http://losviajesdedomi.com>
Elaborado: Propia*

3.1.1 Parques urbanos

Espacios verdes normalmente compuestos por una única unidad territorial y por tanto con unos límites definidos por una única perimetral. Están dotados de elementos verdes y no verdes, donde el mobiliario urbano y las zonas infantiles tienen mayor relevancia sobre los demás, al tratarse de zonas de estancia.

- Parques Urbanos de < 1 ha.
- Parque Urbano de 1 a 5 ha.
- Parque Urbano de > de 5 ha.

3.1.2 Zona ajardinada

Espacios verdes que se encuentran en áreas interbloques, plazas, jardineras superficiales de obra, etc., compuestas normalmente por una o más unidades territoriales y por tanto con unos límites definidos por una o más perimetrales. Puede encontrarse desde uno a varios elementos verdes y no verdes, y se caracterizan por ser zonas de paso, aunque puedan contener elementos de mobiliario urbano.

- Zonas ajardinadas de < 0,5 ha.
- Zonas ajardinadas de 0,5 a 2 ha.
- Zonas ajardinadas de > de 2 ha.

3.1.3 Arbolado viario

Espacios verdes definidas normalmente por unidades territoriales lineales asociadas a infraestructuras viarias, sobre las que se asientan únicamente sobre alcorque.

3.1.4 Espacios verde viarios

Espacios verdes definidas tanto por unidades territoriales lineales como superficiales, y cuyos límites pueden estar definidos por una o varias perimetrales. Presentan como característica común su interacción con infraestructuras viarias, como son las medianas, rotondas, bulevares, taludes de autovías y vías de circunvalación, etc. Cuentan con elementos verdes y no verdes, pero por su falta de accesibilidad no están destinadas normalmente al uso público y por tanto carecen de mobiliario y equipamiento alguno.

3.1.5 Zonas forestales

Espacios verdes periféricos normalmente compuestos por una unidad territorial y por tanto con unos límites definidos por una unidad territorial y por tanto con unos límites definidos por única perimetral. La principal característica de esta es su gran extensión territorial y el elevado tiempo de viaje de los usuarios hasta alcanzar (superior a 45 minutos). En esta zona se pueden encontrar elementos verdes y no verdes, destacando al igual que en las zonas forestales el equipamiento rustico.

3.1.6 Colegios públicos

Espacios verdes contenidos en los límites de los colegios públicos. Constituidos por uno o más elementos verdes o no verdes, la accesibilidad constituye generalmente uno de los aspectos más limitantes.

3.1.7 Jardineras

Instalaciones, aisladas o en grupo, constituidas por uno o varios elementos, destinadas a la disposición de plantas ornamentales y cuya principal característica es la movilidad. Las jardineras pueden mostrarse en diferentes formas geométricas y materiales (hormigón, madera, función, etc.), conteniendo elementos arbóreos, arbustivos o florales.

3.1.8 Estructuras florales

Estructuras fijas o móviles, aisladas o en grupos, destinadas a soportar macizos florales.

3.1.9 Jardinería efímera

Definida por una o varias unidades, aisladas o en grupos, pudiendo tratarse de jardineras o estructuras florales cuya diferencia con estas estriba en el menor tiempo de permanencia en cada ubicación al estar asociadas a eventos puntuales.

3.1.10 Plazas urbanas

Desde la perspectiva de ciudad la plaza es un elemento primordial, el testigo del desarrollo urbano y donde el espacio público no solo cumple el papel de área de distracción y ocio. Junto a grandes vías y ramblas, forma parte de un gran emblema urbanístico que define al modelo de ciudad. La plaza es un elemento 'representativa' o 'institucional' básicamente destinada a alojar edificios públicos, en ella la vida urbana suele ser discreta. Ahora, podemos encontrar la plaza de alto nivel urbano y representa el urbanismo de mayor calidad. En ella, la vida urbana se manifiesta de manera continua a lo largo de todo el día. Cuando hablamos de dimensión de las plazas introduce una subdivisión:

Están las que son relativamente pequeñas y de carácter unitario que son un foco de vida urbana y crean espíritu de barrio. A menudo, caracterizan un pueblo, una pequeña ciudad o un barrio de una gran ciudad.

En cambio, las plazas de grandes dimensiones ofrecen dos ambientes diferenciados que son el contorno y el centro con funciones dispares. Ahora es en el perímetro donde resalta su verdadera función de promover la vida urbana a todas horas y el centro juega a acoger actos no regulares en el tiempo, sean de tipo festivo, deportivo, cultural o de otra clase (Casas, 2016).



*Imagen 8: Plaza Grande Quito
Fuente: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Iglesia_de_san_francisco_en_quito.jpg*

3.2 Aporte Ambiental de las Zonas Verdes en el Espacio Urbano.

3.2.1 Climatología urbana

Al hablar de clima hacemos referencia al estado del tiempo que prevalece en un entorno físico a largo plazo, particularmente se hace un análisis a partir de la media de temperatura, humedad relativa, radiación solar, condiciones del viento, niebla, precipitación entre otras.

Para hablar de climatología urbana, existen especialistas que afirman que para definir esta terminología se necesita datos de por lo menos 30 años del entorno. Por su parte, la climatología es la ciencia que estudia la climatología urbana e indaga en las causas de sus alteraciones (National Aeronautics and Space Administration [NASA], 2005).

El sistema climático global es definido por la interacción del calor proveniente del sol y los componentes físicos del planeta. Estos se agrupan en cinco elementos:

- Litósfera: Constituida por las placas tectónicas y conforma el relieve de la superficie terrestre.
- Biósfera: Contiene todos los seres vivos del planeta y sus interacciones.
- Hidrósfera: Conformada por la totalidad de agua en el planeta en su estado líquido.
- Criósfera: Que atañe al agua del planeta en su estado sólido, predominantemente en los glaciares y zonas de gran altitud.
- Atmósfera: Compuesta por las capas de aire de la atmósfera.

La climatología estudia la influencia de su conformación física en el patrón del estado del tiempo. Si bien, son las características físicas regionales las que determinan el clima, la heterogeneidad física de las ciudades amplifica la variabilidad de las condiciones atmosféricas en las capas inferiores de la atmósfera e incrementa la complejidad de su estudio (Oke, 1982).

3.2.2 Características climáticas en la escala local

En el contexto urbano existe diferencia en la composición del espacio que lo delimita, esto es un comportamiento climático particular. Teniendo en cuenta que las características físicas de una región alteran el comportamiento climático entre las cuales podemos nombrar al relieve, presencia de cuerpos de agua, ubicación geográfica, las características como el porcentaje de artificialización del suelo, la densidad de edificación o la presencia de vegetación, aporta una presencia distinta en los balances de energía dentro de los límites urbanos y capa de la superficie atmosférica.

Luego de estudiar estas condiciones que afectan al clima de la ciudad, se plantea una categorización de los territorios en zonas urbanas, este concepto hace referencia a las distintas regiones de cobertura de suelo, materiales, estructura y actividad humana que abarcan largas distancias en escala horizontal. Deriva de la composición física de un conjunto de espacios dentro de un paisaje natural y urbano que se encuentran inmersos dentro del alcance territorial de la escala local (Stewart & Oke, 2012, pág. 1884).

Las zonas correspondientes al contexto urbano se distinguen por la altura de las edificaciones, su desplante en el suelo, proximidad, materiales utilizados, tipo de superficie entre construcciones y la presencia de vegetación. Mientras que las correspondientes al ámbito no urbano se diferencian por la representatividad de los árboles en el paisaje, permeabilidad del suelo, tipo y distribución de la vegetación sobre rasante, tipo de superficie y la presencia de agua (Stewart & Oke, 2012).

3.2.3 Microclima urbano

Cuando hablamos de climatología urbana hacemos referencia al comportamiento climático de un espacio en la microescala territorial. Dentro del contexto urbano las propiedades térmicas que se encuentran en la superficie como la morfología urbana a determinado el comportamiento del calor y permite que su diferenciación entre entorno urbano y rural sea inmediata.

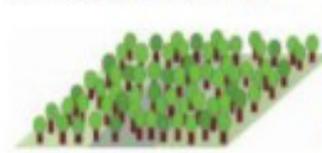
Al hablar de microescala territorial debemos tomar en cuenta que esta no se limita a las superficies artificiales existentes en las áreas urbanas, ya los elementos naturales que se ubican dentro de las ciudades también influyen como se puede encontrar los árboles, formaciones rocosas, cuerpos de agua, etc. (Rotach & Calanca, 2015).

Por la complejidad del estudio en la escala en el contexto urbano, la literatura ha planteado de manera concluyente la predominante influencia de algunas características físicas que se pueden clasificar en cuatro grandes grupos:

- 1) Características térmicas de las superficies.
- 2) Morfología de las edificaciones.
- 3) Calidad de vegetación.
- 4) Intensidad de las actividades antropogénicas.

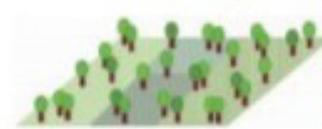
3.2.4 Tipo de cobertura de suelo

LCZ A. Arbolado denso



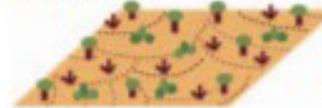
Paisaje muy cubierto de árboles caducifolios y/o de hoja perenne. Suelo principalmente permeable (vegetación rasante). Ocupado por bosque natural, cultivo de árboles o parque urbano.

LCZ B. Arbolado disperso



Paisaje ligeramente cubierto de árboles caducifolios y/o de hoja perenne. Suelo principalmente permeable (vegetación rasante). Ocupado por bosque natural, cultivo de árboles o parque urbano.

LCZ C. Arbustos y matorrales



Distribución dispersa de arbustos, matorrales y árboles leñosos pequeños. Suelo principalmente permeable (suelo desnudo o arena). Ocupado por matorral natural o la agricultura

LCZ D. Vegetación rasante



Paisaje sin rasgos distintivos cubierto de césped o plantas herbáceas/cultivo. Pocos árboles o ninguno. Zona ocupada por pastizal natural, agricultura o parque urbano.

LCZ E. Roca desnuda o pavimentado



Paisaje sin rasgos distintivos cubierto de roca o pavimentada. Poca o nula presencia de árboles o plantas. Ocupada por desierto natural (roca) o transporte urbano.

LCZ F. Suelo desnudo o arena



Paisaje sin rasgos distintivos cubierto de suelo desnudo o arena. Poca o nula presencia de árboles o plantas. Ocupada por desierto natural o agricultura.

LCZ G. Agua



Grandes cuerpos de agua como mares y lagos, o cuerpos pequeños como ríos, embalses y lagunas.

Propiedades Variables de la Cobertura de Suelo.

Propiedades variables o efímeras que cambian significativamente con los patrones sinópticos del clima, prácticas agrícolas y/o ciclos estacionales.

b. árboles desnudos	Árboles caducifolios sin hoja. Aumento del factor de visibilidad del cielo. Albedo reducido.
s. capa de nieve	Capa de nieve >10cm de profundidad. Baja admitancia. Albedo incrementado.
d. tierra seca	Suelo reseco. Baja admitancia. Albedo incrementado.
w. tierra mojada	Suelo encharcado. Alta admitancia. Albedo reducido.

Imagen 9: Descripciones de las zonas climáticas locales

Fuente: Zonas climáticas locales Stewart y Oke 2012.

Elaboración: Propia

La perturbación al balance térmico es una de las características de las superficies más recurridas en el análisis en los espacios urbanos a la que se le denomina albedo.

El albedo es el porcentaje de radiación solar reflejada por una superficie en relación a la recibida, su variabilidad va en función al calor, humedad y rugosidad de la superficie. Un mayor albedo, implica que una mayor cantidad de radiación solar es reflejada a la atmósfera y por lo tanto menos es absorbida (Oke, Mills, Christen, & Voogt, 2017).

Las superficies claras tienen un mayor albedo, mientras que un cuerpo negro con un albedo igual a cero, absorbe toda la radiación que recibe. En la naturaleza, la nieve fresca de color blanco de superficie brillante alcanza un albedo de 0,80 a 0,90, el suelo desnudo color café de superficie opaca tiene un albedo de 0,17 y el césped largo de color verde claro de textura altamente rugosa tiene 0,25. Por su parte en el espacio urbano, el hormigón de color gris de superficie rugosa alcanza un albedo de 0,55 y el asfalto regularmente en tonalidades oscuras con superficie rugosa tiene un albedo de 0,04 (McEvoy, Markvart, & Castaner, 2012).

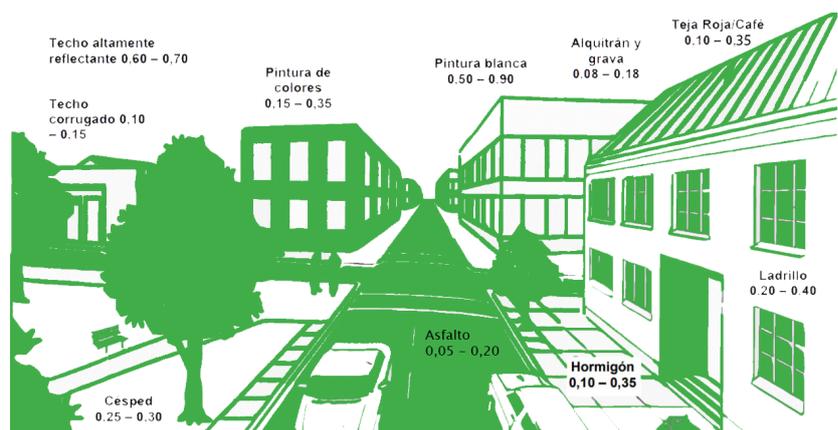


Imagen 10: Microclima Urbano

Fuente: Huang and Taha, 1990

Elaborado: Propia

3.2.5 Influencia de los parques en la mitigación del efecto isla de calor urbana

Por su abundante vegetación y su prevalente superficie permeable, los parques presentan un comportamiento distinto al del resto de espacios urbanos. Dichas características representan una aproximación al entorno natural de la región y por lo tanto es probable que su microclima se le asemeje. Desde la climatología urbana, se ha estudiado la posibilidad de utilizar los parques como una estrategia para reducir las perturbaciones de las ciudades al balance energético de la tierra.

04 CAPITULO

Principales certificaciones urbanas a nivel internacional y análisis comparativo entre ellas.

4. Análisis de las principales certificadoras

Segun certificación del urbanismo ecosistémico Rueda (2014), en las últimas décadas se ha experimentado un proceso intenso de expansión urbana, con ello el incremento de consumo de recursos es alarmante, la fragmentación de las áreas verdes y la pérdida de la biodiversidad y la búsqueda de microclima, son consecuencias del detrimento que sufre el entorno urbano y por consiguiente a la proximidad del medio rural.

El sistema natural se ve condicionado por las diversas actividades que buscan el desarrollo para la producción y transformación del espacio que exige la sociedad, y la misma es consciente de las afectaciones que conlleva el invadir la naturaleza, actualmente se trabaja en estrategias que buscan reducir las disfunciones que gradualmente afectan las ventajas de la ciudad así mismo la consolidación de nuevos modelos que permitan reorientar las actividades humanas con el fin de encaminarnos a técnicas que busquen como principio la sostenibilidad.

Los objetivos medioambientales o sostenibilidad son iniciativas que buscan las certificaciones o guías que pretenden colaborar en el desarrollo en el sector de la construcción y del urbanismo, así se estimula de manera competitiva el uso de temáticas “verdes” que vayan a favor del medio ambiente y de igual manera elevar los estándares de calidad de productos y servicio, enfocados a la introducción de nuevos criterios y valoración de actividades productivas.

Hoy en día podemos encontrar distintas iniciativas de certificación y etiquetado ecológico, que buscan ser instrumentos de políticas medioambientales, se puede encontrar certificaciones como medio del cumplimiento de normas establecidas, así también podemos encontrar certificaciones que se focalizan en productos o servicios al momento de la contratación, como se puede encontrar el caso de políticas de compras públicas ecológicas (implementado en administraciones de la Comunidad Europea).

Certificación en la Edificación

En el ámbito de la edificación se puede constatar que la certificación es una herramienta que se utiliza para orientar el trabajo de técnicos y arquitectos, siempre buscando el objetivo de la eficiencia energética aportando a la reducción de huella de carbono y la emisión de gases de efecto invernadero – GEI.

Certificación en el Urbanismo

Cuando se habla del urbanismo la certificación es un tema singular ya que la información no es abundante y solo se puede encontrar pocas iniciativas que buscan introducir criterios ambientales o de sostenibilidad en la proyección de planificación de proyectos de nuevos barrios o rehabilitación de espacios urbanizados.

El objetivo de este capítulo es analizar las principales certificaciones existentes, para ello se plantea exponer el estado del arte actual, que es una certificación y que tipologías de certificaciones a nivel nacional e internacional nos podemos encontrar en la actualidad. En este ámbito se ha incidido en el estudio de las certificaciones propiamente de urbanismo como son: BREEAM Communities, CASBEE for Urban development y el LEED for Neighborhood for Development. Se encontrará una pequeña descripción de cada una de estas certificadoras y se focalizar en la metodología y procesos de evaluación que cada una utiliza.

De igual manera se analiza de forma comparativa a las certificadoras urbanas internacionales antes mencionadas, indicando los criterios de sostenibilidad implementado por cada una.

4.1 ¿Qué es Certificar?

La certificación es el proceso mediante el cual, un tercero, da garantía escrita que un producto, proceso o servicio es conforme con unos requisitos específicos. Partiendo de esta definición podemos observar que en la misma intervienen tres partes diferenciadas:

a) Organismo normalizador: Atendiendo al organismo que elabora las normas técnicas base de la certificación podemos observar una amplia procedencia de dichas normas. Así, existen normas desarrolladas por empresas particulares, asociaciones empresariales, organismos nacionales e internacionales de normalización, Administraciones Públicas, etcétera.

b) Organismo certificador: El segundo agente implicado en el proceso de certificación es la entidad independiente que garantiza el cumplimiento de las normas por parte del solicitante de la certificación, es lo que se conoce como organismo o entidad de certificación.

El hecho de que una entidad de certificación esté acreditada garantiza principalmente la imparcialidad y transparencia del proceso de certificación, así como la competencia técnica de la entidad para el desarrollo de esta actividad.

c) Entidad certificada: La última parte implicada en el proceso de certificación es la entidad objeto de la certificación, y que puede ser una empresa o parte de la misma, un producto o una persona. Por lo tanto, la certificación es la acción de acreditar, por medio de un documento fiable emitido por un organismo autorizado, que un determinado producto o servicio cumple con los requisitos o exigencias definidos por una norma o una especificación técnica.

4.2 LEED for Neighborhood Development



Imagen 11: Logo LEED

Fuente: <https://new.usgbc.org/>

Organizaciones:	U.S. Green Building Council (USGBC) Congress for New Urbanism (CNU) Natural Resources Defense Council (NRDC)
País:	Estados Unidos
Fecha de creación:	2007 - versión piloto; 2009 - version final
Proyectos certificados:	240, versión piloto
Página Web:	http://www.usgbc.org/

Tabla 2: Información LEED

Fuente: Certificación urbanismo ecosistémico, Rueda (2014)

Elaborado: Propio

Segun certificación del urbanismo ecosistémico Rueda (2014), la certificación para nuevos proyectos y construcción urbana de LEED, fue presentada luego de diez años de la primera versión para edificaciones.

- En 2007 se presenta la versión piloto de la certificación.
- En agosto del 2009, luego de dos años de pruebas y revisiones, fue presentada la versión final de la certificación.

LEED for Neighborthood Development utiliza los criterios y requisitos del sistema de evaluación de “New Urbanism”, del “Smart Grow” y principios del “Green Building”.

La finalidad de la certificación para urbanismo es reconocer que se cumplan las estrategias de sostenibilidad las cuales son diseñadas para reducir los impactos generales para la actividad de la construcción. La formalidad del documento se legaliza mediante la emisión de un certificado por parte de la organización, en el que se identifica la forma de evaluación que se ha utilizado, el objeto certificado y la clasificación obtenida, según los parámetros que utilice la certificadora. Luego se este proceso de certificación, se concede la utilización de las cuatro marcas LEED que denotan la certificación obtenida.

LEED for Neighborhood Development, al momento de evaluar proyectos utiliza colaboración de varias organizaciones así también como instituciones que trabajan en ámbitos del urbanismo entre los cuales podemos nombrar a Natural Resources Conservation Service, Federal Emergency Management Agency, National Flood Insurance Program o Metropolitan Planning Organization).

Las certificaciones LEED no está solo restringida para América al contrario varios países con proyectos de construcción han adoptado su metodología de evaluación por esta razón en los últimos años ha crecido el interés de empresas de tal manera se ha empezado a formar técnicos y auditores en todo el mundo de esta manera se busca la difusión mundial de la marca.

US Green Building Council ha permitido que LEED pueda certificar fuera de Estados Unidos, mediante la adaptación de los requisitos del sistema estándar que es controlado por un asesor LEED homologado por USGBC, así permitiendo que se adapte a las condiciones locales del interesado en la certificación.

4.2.1 Metodología

Todo el sistema LEED de certificación, utiliza la metodología de lista de verificación (Checklist) que, a través de un sistema de puntos relacionados con un listado de requisitos, verifica si el proyecto cumple con los requerimientos establecidos para recibir los distintos estándares de la certificación.

Los requerimientos de la certificación para urbanismo, LEED for Neighborhood Development, fueron seleccionados con el objetivo de promover un desarrollo urbano sostenible, según el USGBC. Son 56 en total, de los cuales 12 son prerrequisitos obligatorios para la certificación y 44 son créditos que llevan puntos asociados para la calificación final del objeto evaluado.

Para la determinación de los valores de los créditos asignados a los requisitos del sistema de evaluación, se ha realizado la verificación y cuantificación de los impactos generados por la actividad de la construcción (por medio de estudios de caso que potencialmente mitigarían los impactos verificados). El peso de cada requisito fue determinado según la proporción contributiva de éste para la mitigación de los impactos totales. Desde la primera versión del sistema de certificación LEED han sido realizadas varias actualizaciones, para la versión presentada en abril de 2009 (LEED versión 3) los pesos de los créditos fueron revisados con incremento de puntos para los requisitos, que colaboran para la reducción de las emisiones de CO2.

Además de las modificaciones de los pesos, ha sido creado un listado de créditos de prioridad regional aplicado a todo el sistema de certificación LEED, se añade en la metodología hasta 4 puntos al proyecto que cumple con esos créditos seleccionados para cada estado de los EEUU.

La certificación final del objeto de evaluación se obtiene a partir del cumplimiento de todos los prerrequisitos y la suma directa de los puntos de los créditos cumplidos de todas las categorías, según la escala de puntos alcanzados:

- De 40 a 49 puntos: **Certificado**
- De 50 a 59 puntos: **Plata**
- De 60 a 79 puntos: **Oro**
- Más de 80 puntos: **Platino**

4.2.2 Criterios de evaluación

Los requerimientos del LEED for Neighborhood Development están organizados en cuatro categorías: tres compuestas tanto por prerrequisitos (obligatorios para obtener la certificación final) como por créditos que llevan asociados puntos para la calificación del objeto evaluado y otra categoría llamada Innovation & Design Process que no presenta ningún requerimiento obligatorio.

Categorías	Prerrequisitos	Puntos	%
1. Smart Location & Linkage Objetivos: Reducir la dependencia del vehículo privado y los problemas de salud relacionados con el estilo de vida, estimulando las actividades relacionadas con el paseo y el ciclismo; nuevos desarrollos localizados en zonas dotadas de infraestructuras básicas y de transporte; incentivo de la renovación urbana, la promoción del diseño de espacios seguros y preservación de las calidades ambientales.	5	27	24,55
2. Neighborhood Pattern & Design Objetivos: Reducir los desplazamientos motorizados, la conservación del terreno y la convivencia, con desarrollos compactos y de uso mixto, abiertos y bien conectados, con transporte eficiente, diseño de vías seguras y confortables para los peatones y ciclistas, espacio público seguro y confortable, etc.	3	44	40,00
3. Green Infrastructure & Building Objetivos: Incentivar la construcción y rehabilitación de edificaciones que utilicen prácticas de diseño y construcción "verdes", considerando la memoria histórica, cultural y social del ámbito a certificar, promoviendo la eficiencia energética y del agua de los edificios y de las infraestructuras o previniendo la polución y la contaminación del ámbito a certificar por la actividad de la construcción y del uso.	4	29	26,36
4. Innovation & Design Process Objetivos: Reconocer los proyectos ejemplares, las iniciativas innovadoras acordes con los principios del "green building", "smart grow" y "new urbanism ". Además de la consideración de prioridades regionales y la acreditación de profesional LEED.	0	10	9,09

Tabla 3: Criterios de evaluación LEED
Fuente: Certificación urbanismo ecosistemico, Rueda (2014)
Elaborado: Propio

4.2.3 Prerrequisitos obligatorios

Los requerimientos obligatorios del sistema LEED son apenas 12 y no repercuten en la certificación final: son prerrequisitos que se deben cumplir para seguir con los procedimientos de certificación. Prácticamente todos los temas abordados en los prerrequisitos se repiten en los créditos pero con mayores exigencias. Entre los prerrequisitos se encuentran tres exigencias básicas: atender a una de las opciones de localización para el desarrollo; realizar diagnósticos y planes previos a la construcción (de gestión, conservación o prevención); y cumplir los valores mínimos y máximos establecidos para los parámetros cuantitativos (indicadores).

Categorías	Títulos	Resumen
Smart Location & Linkage	Localización	Opciones de localización y conectividad establecidas con tejidos previamente desarrollados y transporte existente
	Biodiversidad	Realización de diagnóstico y plan de conservación
	Recursos hídricos	Realización de diagnóstico y plan de conservación
	Suelo productivo	Realización de diagnóstico y plan de preservación /compensación
	Inundaciones	Realización de diagnóstico y plan de control
Neighborhood Pattern & Design	Espacio público	Dimensiones mínimas de accesibilidad y proximidad
	Densidad	Mínima densidad para las edificaciones
	Conectividad	Mínimo de cruces de calles y conexión con comunidades vecinas
Green Infrastructure & Building	Certificación verde	Mínima superficie edificada con certificación verde
	Certificación energética	Mínima superficie edificada con certificación energética
	Consumo del agua	Reducción del consumo de agua
	Contaminación en la construcción	Realización de plan de prevención y estrategias de control

Tabla 4: Prerrequisitos LEED
Fuente: Certificación urbanismo ecosistemico, Rueda (2014)
Elaborado: Propio

4.2.4 Procedimiento

El programa de Certificación LEED versión 3, actualizado en abril de 2009, contempla los siguientes procedimientos básicos:

LEED 2009 Rating System: Sistema de evaluación y calificación de proyectos por el método de Checklist con prerequisites y créditos con asignación de puntos, realizado voluntariamente por cualquier persona que tenga acceso a los datos del proyecto a ser evaluado. El Checklist y el manual para verificación de los créditos están disponibles en la web del USGBC.

LEED online: Registro online en la web del Green Building Certification Institute de los proyectos interesados en recibir formalmente la certificación, permite el acceso a la documentación requerida para la verificación de cada crédito del Rating System, acceso al software utilizado para la verificación y más detalles de los requerimientos para la obtención de la certificación.

Proceso de Certificación: Administrado por el Green Building Certification Institute, verifica la concordancia entre la documentación y detalles del proyecto aportados en el LEED online y los requerimientos del Rating System asignados para la concesión de la certificación final. Se puede realizar la certificación en las dos fases: proyecto completo y finalizado o fase de desarrollo o en proceso de conclusión de la construcción. Para iniciar el proceso de certificación el proyecto o construcción debe cumplir con todas las exigencias establecidas en el LEED Minimum Program Requirements -MPRs, establecido con el objetivo de definir los objetos posibles de certificación, tanto para proyectos como para edificios construidos. El sistema de certificación dispone además de un procedimiento de consulta para interpretación de los requerimientos, llamado Credit Interpretation Request - CIR (Solicitud de Interpretación de Créditos), para el caso de que los interesados encuentren alguna dificultad en la aplicación de un prerequisite o crédito del sistema de certificación.

4.2.5 Cargos

Para realizar los procedimientos de certificación de un proyecto los interesados deben remitir los cargos correspondientes a cada etapa del proceso de certificación.



GOLD
60 - 79 POINTS



PLATINIUM
80+ POINTS

Imagen 12: Logos LEED

Fuente: LEED® Green Associate™

4.3 BREEAM Communities



Imagen 13: Logo BREEAM

Fuente: <https://www.breeam.com/>

Organizaciones:	BRE Global Ltd
País:	Reino Unido
Fecha de creación:	2008 - versión piloto; 2009
Página Web:	http://www.breeam.org

Tabla 5: Información BREEAM

Fuente: *Certificación urbanismo ecosistémico, Rueda (2014)*

Elaborado: Propio

Según certificación del urbanismo ecosistémico Rueda (2014), la organización BRE Global de Reino Unido desarrolló el sistema de certificación BREEAM para urbanismo, que fue presentado en el 2008 como versión piloto, esta iniciativa se dio luego de 20 años que la organización presentara su certificación para la edificación.

La certificación BREEAM Communities cuenta con dos etapas de revisión pública para la participación de urbanistas y gente racionada con el ámbito del urbanismo. A partir del plan piloto en 2008 y la versión final de la certificación, esta se ha presentado varias modificaciones en sus requerimientos.

Según la organización BRE Global, la certificación busca colaborar en cuatro objetivos específicos:

- Reducir los impactos generales del Urbanismo.
- Reconocer los proyectos y comunidades según sus beneficios ambientales, sociales y económicos.
- Proporcionar una etiqueta creíble para urbanismos enfocados en la sostenibilidad.
- Estimular la demanda y asegurar el desarrollo efectivo de comunidades sostenibles.

4.3.3 Metodología

BREEAM Communities utiliza la metodología de lista de verificación (Checklist).

Evalúa un proyecto o construcción en base a requerimientos preestablecidos relacionados con diversos aspectos, como el diseño, la construcción o el metabolismo durante la vida útil del desarrollo urbano.

Los requerimientos del BREEAM Communities según el BRE Global fueron seleccionados con el objetivo de promover un desarrollo urbano sostenible, conformando un total de 51, de los cuales 23 son prerequisites u obligatorios para la certificación final y 28 son tipo créditos.

Adicionalmente a los créditos estándar, se prevén créditos para reconocer y puntuar las innovaciones que colaboran para la sostenibilidad del desarrollo, pero que no están previstas en los requerimientos del sistema de certificación.

El resultado de la evaluación está determinado por el porcentaje total de los créditos obtenidos y ponderados con valores establecidos para cada región que se aplica el sistema de evaluación, según la escala de porcentajes:

- Pass (entre 25 y 39%).
- Good (entre 40 y 54%).
- Very Good (entre 55 y 69%).
- Excellent (entre 70 y 84%).
- Outstanding (más del 85%).

4.3.4 Criterios de evaluación

Los requerimientos se encuentran organizados en ocho categorías objetivas. El número de requerimientos no se encuentran distribuidos de forma equitativa entre las categorías, además. Todas las categorías, excepto la que hace referencia a los negocios, presentan prerequisites para la certificación.

	Puntos	%	Obligatorios
Climate and Energy	27	17,65	6
Resources	18	11,76	1
Transport	33	21,57	5
Ecology	9	5,88	2
Business	15	9,80	0
Community	12	7,84	3
Place Shaping	33	21,57	4
Buildings	6	3,92	2

Tabla 6: Criterios de evaluación BREEAM

Fuente: Certificación urbanismo ecosistémico, Rueda (2014)

Elaborado: Propio

Las dos categorías que verifican los aspectos relacionados con Transporte e Identidad urbana (place shaping) reúnen más del 40% de los requerimientos. Son además las categorías con más requerimientos obligatorios.

Sin embargo, como también se ponderan las categorías según el contexto del objeto de certificación, aplicando el criterio de los técnicos asesores BREEAM, la repercusión final de cada categoría puede variar según el valor que se aplique.

Clima y Energía

Objetivos: Reducir la contribución del desarrollo urbano a los impactos presentes y futuros que afectan a los cambios climáticos, además de verificar la adaptabilidad del mismo a estos impactos. Se verifican las actuaciones en los siguientes ámbitos: gestión de inundaciones, eficiencia energética, eficiencia en el uso del agua, uso de energías renovables, provisión de infraestructuras y consideraciones de los principios de diseño pasivo.

Codigo	Titulo	Requerimiento	Obligatorio
CE1	Riesgo de inundaciones	Comprobar que el sector a certificar no es vulnerable a inundaciones. Caso contrario, realizar plan gestión	no
CE2	Aguas de escorrentía	Verificar y comprobar que el sector es capaz de contener el agua de lluvia.	si
CE3	Gestión del agua de lluvia	Diseñar un mínimo de cubiertas con captación de agua de lluvia o cubierta verde	no
CE4	Isla de calor	Atender a las estrategias de diseño previstas para la reducción de la isla de calor	no
CE5	Eficiencia energética	Estrategias de diseño y gestión para reducir la demanda energética	si
CE6	Energías renovables	Prever un mínimo de la demanda cubierta por energías renovables a escala local	si
CE7	Energías renovables (futuras)	Prever un número mínimo de edificaciones adaptadas para futura instalación de dispositivos solar activo	si
CE8	Infraestructura Servicios y comunicación	Adaptación para futuras instalaciones de servicios y redes de comunicación	si
CE9	Consumo del agua	Prever una mínima superficie de instalaciones sanitarias con sistema de reciclaje del agua de lluvia	si

Tabla 7: Criterios de evaluación BREEAM

Fuente: Certificación urbanismo ecosistemico, Rueda (2014)

Elaborado: Propio

Recursos

Objetivos: Minimizar los impactos relacionados con la utilización de los recursos, verificando las actuaciones respecto a la utilización de los materiales y del agua, gestión de los residuos de construcción y demoliciones y consideración del ciclo de vida de los materiales.

Codigo	Titulo	Requerimiento	Obligatorio
RES1	Materiales de bajo impacto	Un mínimo de los materiales deben pertenecer a la categoría A+ o B del Green Guide of Specification	si
RES2	Materiales a escala local	Debe utilizarse una mínima cantidad de materiales procedente de fuentes locales.	no
RES3	Materiales Carreteras/calles	Debe utilizarse una mínima cantidad de materiales reciclados para infraestructuras	no
RES4	Gestión de residuos. Compost	Promover el compost de residuos de cocina y jardinería. Disposición del abono para la comunidad	no
RES5	Eficiencia del agua	Realizar plan de gestión eficiente y estrategias de ahorro para el consumo del agua	no
RES6	Aqua subterránea	Prevención de la contaminación de las aguas subterráneas.	no

Tabla 8: Criterios de evaluación BREEAM

Fuente: Certificación urbanismo ecosistemico, Rueda (2014)

Elaborado: Propio

Transporte

Objetivos:

Promover servicios y oportunidades de elección de medios de transporte alternativo al vehículo privado y estimular los trayectos a pie y en bicicleta, reduciendo la dependencia del coche.

Codigo Titulo	Requerimiento	Obligatorio
TRA1 Transporte público . Localización y capacidad	Proporcionar accesibilidad al transporte público, verificar y ajustar la capacidad .	no
TRA2 Transporte Público Disponibilidad y frecuencia	Se establece un máximo de distancia desde las edificaciones a una centralidad urbana .	no
TRA3 Transporte Público Servicios	Paradas de transporte público seguras y confortables, con sistemas de seguridad e información .	si
TRA4 Servicios locales	Se establece un máximo de distancia entre servicios, equipamientos, áreas libres/juegos y edificaciones .	si
TRA5 Red ciclista.	Diseño efectivo, seguro y accesible del carril bici .	no
TRA6 Red ciclista. Servicios	Realizar diagnóstico y planeamiento de los servicios en términos de capacidad, seguridad y conexión .	si
TRA7 Trafico - "Car Clubs"	Realizar diagnóstico y planeamiento de alternativas para el coche privado - Car Clubs .	no
TRA8 Aparcamiento	Dotación de espacio multifuncional: aparcamiento y otros usos .	no
TRA9 Aparcamiento	Medidas para la reducción del área de estacionamiento.	si
TRA10 Zonas residenciales	Se establece un porcentaje mínimo de calles prioritarias para el peatón .	no
TRA11 Impacto del transporte	Realizar evaluación y plan de gestión del impacto de las infraestructuras de transporte .	si

Tabla 9: Criterios de evaluación BREEAM

Fuente: Certificación urbanismo ecosistemico, Rueda (2014)

Elaborado: Propio

Ecología y Biodiversidad

Objetivos:

Conservar y realzar los ecosistemas existentes y promover condiciones para el establecimiento de nuevos hábitats a escala local.

Codigo Titulo	Requerimiento	Obligatorio
ECO1 Estudio ecológico	Realizar diagnóstico para determinar el valor ecológico y planeamiento para la conservación y aumento de la biodiversidad local .	si
ECO2 Plan de acción para la biodiversidad	Realizar certificado que atestigüe el mantenimiento o incremento en los hábitats naturales	si
ECO3 Vegetación autóctona	Unidades mínimas de vegetación autóctona	no

Tabla 10: Criterios de evaluación BREEAM

Fuente: Certificación urbanismo ecosistemico, Rueda (2014)

Elaborado: Propio

Negocios

Objetivos:

Proporcionar oportunidades de creación de empresas tanto para la demanda local, como para la creación del empleo local, contribuyendo para la estabilidad económica de la localidad.

Codigo Titulo	Requerimiento	Obligatorio
BUS1 Sectores prioritarios	Promover negocios en sectores prioritarios.	no
BUS2 Trabajo y habilidades	Aprovechamiento y capacitación de los residentes.	no
BUS3 Empleo	Estudio de impacto en el empleo local y creación adicional de empleo permanente en el ámbito de actuación.	no
BUS4 Nuevos negocios	Investigación de la necesidad de negocio y previsión de negocios complementarios .	no
BUS5 Inversiones	Verificar y ajustar la oferta con la demanda de negocios .	no

Tabla 11: Negocios - BREEAM

Fuente: Certificación urbanismo ecosistemico, Rueda (2014)

Elaborado: Propio

Comunidad

Objetivos: Asegurar la creación de nuevas comunidades dinámicas, accesibles e integradas con el entorno.

Tabla 12: Comunidad - BREEAM

Fuente: Certificación urbanismo ecosistemico, Rueda (2014)

Elaborado: Propio

Codigo	Titulo	Requerimiento	Obligatorio
COM1	Diseño Inclusivo	Consulta y consideración durante el diseño de las necesidades de la comunidad y procesos participativos .	si
COM2	Consulta a la comunidad	Atender a estrategias de diseño accesible en espacio público y viviendas .	si
COM3	Información	Establecer guía para el usuario e informaciones a la comunidad.	si
COM4	Gestión y funcionamiento	Establecer acciones para facilitar la gestión del desarrollo a la comunidad .	no

Identidad urbana

Objetivos: Promover un marco para el diseño de un lugar con identidad a partir del contexto local y su herencia.

Tabla 13: Identidad urbana - BREEAM

Fuente: Certificación urbanismo ecosistemico, Rueda (2014)

Elaborado: Propio

Codigo	Titulo	Requerimiento	Obligatorio
PS1	Uso eficiente del suelo . Enfoque secuencial	Análisis de la demanda de ocupación o localización en zonas desarrolladas o degradadas.	si
PS2	Regeneración de suelo	Localización en suelo previamente urbanizado .	no
PS3	Rehabilitación de la edificación	Mínimo de edificios rehabilitados .	no
PS4	Paisaje	Consideración del paisaje local y elaboración de planes por técnicos especializados .	no
PS5	Diseño y accesibilidad	Evaluación del contexto .	si
PS6	Espacios abiertos Áreas verdes	Proximidad y accesibilidad, atender a las distancias máximas entre los espacios verdes y las edificaciones .	no
PS7	Necesidades demográficas	Realizar consulta y consideración de las necesidades de la comunidad en el diseño .	si
PS8	Acceso a la vivienda	Dotación de vivienda protegida. Distribución homogénea.	si
PS9	Seguridad	Implementar medidas efectivas en el diseño para la seguridad de la comunidad. Seguimiento de pautas de diseño para la seguridad de las edificaciones y espacio público .	no
PS10	Fachadas activas	Seguimiento de pautas de diseño para espacios públicos activos y con vida .	no
PS11	Espacios seguros	Verificar el acceso de los edificios y no diseñar edificios con fachadas de fondo .	no

Edificación

Objetivos: Contribuir a la sostenibilidad a través del diseño individual de los edificios con altos estándares medioambientales y sociales.

Tabla 14: Edificación - BREEAM

Fuente: Certificación urbanismo ecosistemico, Rueda (2014)

Elaborado: Propio

Codigo	Titulo	Requerimiento	Obligatorio
BLD1	Edificación residencial	Edificios con un mínimo 3 estrellas de la evaluación CODE o certificación Eco -Homes Good .	si
BLD2	Edificaciones no residenciales	Todos los edificios alcanzan el estándar BREEAM Schemes Good o equivalente .	si

4.3.5 Requerimientos obligatorios

Los requerimientos obligatorios del BREEAM Communities representan el 45% del total de los requerimientos, únicamente la categoría de los Negocios (Business) no presenta ninguno de carácter obligatorio.

Como los requerimientos obligatorios también repercuten en la certificación, su cumplimiento representa solamente el 15% de los puntos posibles a obtener si se cumple con el mínimo requerimiento (1 punto) y el 45% si se cumple con el más alto requerimiento (3 puntos). Considerando que es necesario alcanzar el 25% de los puntos, verificando únicamente los requerimientos obligatorios se alcanzaría la certificación Pass o Good. La mayoría de estos requerimientos son de tipo cualitativo, en el cual se determinan las estrategias y acciones que deben ser previstas, implementadas o realizadas.

De los 23 requerimientos obligatorios, 7 verifican aspectos cuantitativos, estableciendo valores de referencia para indicadores y están relacionados básicamente con las energías renovables, con el consumo de agua y materiales de construcción.

Código	Título	Resumen	Indicador
CE2	Agua de escorrentía	Demostrar capacidad de contención de lluvias	
CE5	Consumo energético	Estrategias de diseño y gestión para reducir la demanda	
CE6	Energía Renovable	Mínimo de la demanda cubierta por energías renovables	X
CE7	Energía solar	Edificaciones adaptadas para instalación de dispositivos solares	X
CE8	Servicios y comunicación	Adaptación para futuras instalaciones de servicios y comunicación	
CE9	Consumo de agua	Sistema de reciclaje del agua de lluvia en sanitarios	X
ES1	Materiales	Mínimo de materiales de bajo impacto	X
TRA3	Transporte	Servicios de transporte, refugios con seguridad e información	
TRA4	Actividades y servicios	Proximidad entre servicios, equipamientos y áreas libres/juegos y edificaciones	X
TRA6	Carril bici	Diagnóstico y planeamiento de la red	
TRA9	Aparcamiento	Reducción del área de aparcamiento	
TRA11	Transporte	Evaluación y plan de gestión de impacto de la infraestructura.	
ECO1	Biodiversidad	Diagnóstico y planeamiento para la conservación e incremento	
ECO2	Hábitats ecológicos	Certificación que ateste el mantenimiento o incremento.	
COM1	Participación	Procesos participativos y consideración de las necesidades	
COM2	Accesibilidad	Estrategias de diseño para accesibilidad de espacios y viviendas	
COM3	Sentido de propiedad	Facilitar la gestión del desarrollo a la comunidad	
PS1	Ocupación y localización	Verificar necesidades de ocupación o ubicación en local previamente desarrollado o en zona degradada/contaminada	
PS5	Diseño	Consideración del contexto, calidad de los espacios, necesidades, referencias, etc.	

Tabla 15: Requerimientos obligatorios

Fuente: Certificación urbanismo ecosistemico, Rueda (2014)

Elaborado: Propio

4.3.6 Procedimiento

La certificación BREEAM Communities, prevé tres procedimientos básicos para certificar un proyecto o construcción:

Registro de conformidad con el sistema de evaluación: Requisito obligatorio si un objeto urbanístico quiere lograr certificación. Un asesor BREEAM define los procedimientos y estrategias que deberán cumplirse para obtener la certificación BREEAM. Se establecen los objetivos clave de sostenibilidad y el marco de evaluación que se utilizará para el objeto de certificación, considerando las políticas locales y las intenciones del equipo técnico responsable.

El Sustainability Regional Checklist es una de las herramientas desarrolladas para la primera etapa de evaluación a modo de lista de verificación. Es bastante sencilla y está disponible gratuitamente en la web y permite evaluar las primeras etapas de proyecto (Master Plan) a partir de los datos iniciales del planeamiento e intenciones de los técnicos responsables para el diseño.

Certificación provisional BREEAM:

Procedimiento optativo para la primera etapa del proyecto, en el cual se verifica y certifica el cumplimiento de los requisitos y objetivos establecidos para el planeamiento del objeto de certificación. La certificación provisional permite además de evaluar las consideraciones previas al proyecto acabado, verificar los aspectos que deben ser mejorados para alcanzar un grado mejor en certificación final.

Certificación final BREEAM:

Procedimiento de certificación para proyectos acabados y obras finalizadas en el cual se verifica el cumplimiento de los requerimientos específicos establecidos para el objeto de certificación, a través de la comprobación de documentación y de detalles del proyecto acabado con el Checklist.

La certificación se concreta con la identificación del porcentaje de cumplimiento de los requerimientos, obteniendo una clasificación que será identificada en el certificado emitido por la organización.

Cargos

En cuanto a los costes de certificación, estos se establecen para cada procedimiento y varían en función del tamaño del objeto urbanístico que se busque la certificación.

4.4 CASBEE for Urban Development



Imagen 14: Logo CASBEE

Fuente: sustainable-infrastructure-tools.org/

Organizaciones:	Institute for Building Environment and Energy Conservation (IBEC)
País:	Japón
Fecha de creación:	2007 revisión
Página Web:	http://www.breeam.org

Tabla 16: Información CASBEE

Fuente: Certificación urbanismo ecosistémico, Rueda (2014)

Elaborado: Propio

Según certificación del urbanismo ecosistémico Rueda (2014), CASBEE for Urban Development fue presentado en 2007, su desarrollador es el Institute for Building Environment and Energy Conservation – IBEC en conjunto con representantes de la industria local y representantes del medio académico e instituciones de Japón.

El sistema tiene como objetivo evaluar y certificar grupo de edificaciones o proyectos urbanos, verificando las estrategias adoptadas en la certificación, con énfasis en los fenómenos exteriores.

Esta certificación fue establecida para servir como instrumento para la planificación de proyectos urbanos, promover el etiquetado ecológico para urbanismo, evaluación y planificación de estrategias para la economía de energía en escala urbana y considerar los aspectos ambientales.

También se ha desarrollado cuatro políticas fundamentales:

- 1- Permitir la evaluación de los más elevados aspectos ambientales de las edificaciones.
- 2- Ser tan sencillo como sea posible.
- 3- Ser aplicable a una gran variedad de objetos y casos.
- 4- Considerar los asuntos y problemas específicos a Japón y Asia.

CASBEE ha desarrollado dos herramientas de evaluación y certificación de urbanismo:

- CASBEE for Urban Development: Verifica apenas el entorno urbano a las edificaciones, considerando únicamente las calidades y cargas al exterior del límite de la edificación.
- CASBEE for Urban Development + Building: Incluye la herramienta que compatibiliza las consideraciones respecto a la edificación y al entorno urbano.

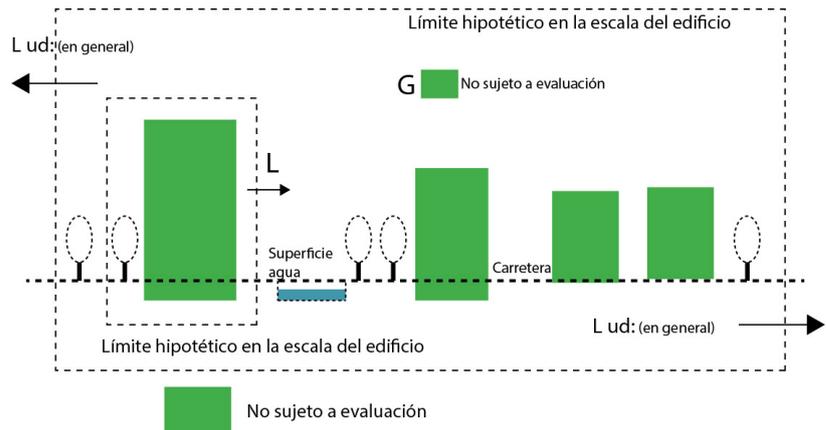


Imagen 15: Limite hipotético CASBEE

Fuente: Certificación urbanismo ecosistemico, Rueda (2014)

Elaborado: Propio

4.4.1 Metodología

CASBEE utiliza la metodología de lista de verificación (Checklist) y busca considerar todas las etapas del ciclo de vida del entorno construido en los requerimientos del sistema. Los parámetros de evaluación son organizados a partir de dos temas conceptuales base, la Calidad ambiental interior del proyecto “Q” (Quality) y la Carga ambiental al exterior “L” (Load), que han sido definidos a partir de los límites de influencia del objeto evaluado:

- BEE = 3.0 o más, Q=50 o más: Excellent (S)
- BEE entre 1.5 y 3.0: Very Good (A)
- BEE entre 1.0 y 1.5: Good (B+)
- BEE entre 0.5 y 1.0: Fairly Poor (B-)
- BEE menor de 0.5: Poor (C)

Esta certificación busca verificar un listado de requerimientos y especificaciones técnicas la reducción del impacto al exterior y la elevación de las calidades ambientales en el límite hipotético en el desarrollo.

Para la evaluación y clasificación del objeto de certificación se ha creado el indicador BEE - Building Environmental Efficiency obtenido a partir de la función Q/L para cada categoría. Según la organización el indicador permite sintetizar el resultado de la evaluación y la presentación de los resultados. La certificación final se obtiene a partir del valor del indicador BEE final, resultado de la media ponderada de los indicadores BEE de cada categoría.

4.4.2 Criterios de evaluación

Según la organización los requerimientos que componen el sistema de evaluación fueron establecidos con el objetivo de verificar principalmente los aspectos relacionados con la eficiencia energética, la eficiencia en la utilización de los recursos, el impacto en el medio ambiente local y la calidad del medio ambiente.

Los requerimientos del sistema de evaluación son en total 83 y organizados en 31 subcategorías, que a su vez componen las seis categorías, tres relacionadas con la calidad ambiental y tres relacionadas con los impactos ambientales del desarrollo.

Categorías	Peso centro	Peso general	Sub categorías	Créditos
Q _{ud} 1 Medio natural	0,25	0,35	5	17
Q _{ud} 2 Actuaciones de los servicios a escala local	0,45	0,35	6	15
Q _{ud} 3 Contribución a la comunidad local	0,30	0,30	4	8
LR _{ud} 1 Impacto ambiental	0,30	0,35	6	16
LR _{ud} 1 Infraestructura social	0,45	0,35	6	14
LR _{ud} 1 Gestión del medio ambiente local	0,25	0,30	4	13

Tabla 17: Criterios de evaluación LEED

Fuente: Certificación urbanismo ecosistémico, Rueda (2014)

Elaborado: Propio

Las seis categorías repercuten de modo diferenciado en la evaluación pues son sometidas a pesos que varían en función de la ubicación del objeto evaluado, si está insertado en un tejido urbano consolidado (centro) o si se localiza fuera del área urbana consolidada (general).

Para un objeto de evaluación dentro de un área urbana consolidada, los pesos establecidos priorizan por un lado (Q), el capítulo relacionado al rendimiento de los servicios locales, y por otro (L), el capítulo relacionado con las infraestructuras sociales. En el caso que el objeto no se ubique en un centro urbano consolidado, se aplican los pesos definidos para la opción general, en el cual se distribuyen casi homogéneamente.

En el caso que el objeto no se ubique en un centro urbano consolidado, se aplican los pesos definidos para la opción general, en el cual se distribuyen casi homogéneamente.

Las seis categorías repercuten de modo diferenciado en la evaluación pues son sometidas a pesos que varían en función de la ubicación del objeto evaluado, si está insertado en un tejido urbano consolidado (centro) o si se localiza fuera del área urbana consolidada (general).

Para un objeto de evaluación dentro de un área urbana consolidada, los pesos establecidos priorizan por un lado (Q), el capítulo relacionado al rendimiento de los servicios locales, y por otro (L), el capítulo relacionado con las infraestructuras sociales. En el caso que el objeto no se ubique en un centro urbano consolidado, se aplican los pesos definidos para la opción general, en el cual se distribuyen casi homogéneamente.

Qud1 - Medio natural (microclima y ecosistemas)

Objetivos: Verificar la consideración de las características ambientales del local, preservación de los sistemas ecológicos (suelo, agua y aire), además de promover la calidad y confort de los espacios exteriores.

Código	Subcategoría / Requerimientos	Peso
1.1	Consideración y conservación del microclima en los espacios peatonales en verano	0,35
1.1.1	Estrategias de ventilación para mitigación de la isla de calor	
1.1.2	Diseño de elementos de sombra en los espacios abiertos	
1.1.3	Estrategias de diseño de espacios verdes, muros verdes e utilización del agua	
1.1.4	Consideración de la altura de las salidas de aire caliente de las instalaciones	
1.2	Consideración y conservación del terreno	0,20
1.2.1	Disposición de los edificios considerando la topografía existente y la proyección de las sombras	
1.2.2	Conservación del suelo; localización previamente urbanizada y conservación de terrenos de alta productividad	
1.2.3	Medidas de prevención de la contaminación del suelo	
1.3	Conservación de los recursos hídricos	0,15
1.3.1	Conservación de los recursos hídricos locales	
1.3.2	Consideración del ciclo hidrológico y conservación de los acuíferos	
1.3.3	Consideración de sistemas de purificación mecánica y naturales para mantener la calidad del agua	
1.4	Conservación de los hábitats naturales	0,10
1.4.1	Investigación de las posibilidades de potenciación del ecosistema local	
1.4.2	Conservación y regeneración de los recursos naturales, superficie total destinada a los espacios verdes, incluyendo techos y muros verdes	
1.4.3	Creación de redes de ecosistemas con corredores verdes, arborización, y espacios verdes	
1.4.4	Promover hábitat para flora y fauna, reducción del impacto artificial en los hábitats, plan de vegetación, diseño de espacios permeables y fácil para la vida de los organismos	
1.5	Otras consideraciones para el medio ambiente local	0,20
1.5.1	Creación de espacios verdes que garanticen buena calidad del aire y que minimicen los impactos acústicos y vibraciones	
1.5.2	Consideración de los vientos fuertes para el diseño, barreras de vientos para minimizar los disturbios	
1.5.3	Calculo de la luz solar en los espacios, verificando las sombras para consideración en el diseño	

Tabla 18: Criterios de evaluación LEED

Fuente: Certificación urbanismo ecosistemico, Rueda (2014)

Elaborado: Propio

Qud2 - Actuaciones de los servicios a escala local

Objetivos: Verificar el rendimiento de los sistemas del desarrollo (suministro, tratamiento y información), garantizar la máxima eficiencia y calidad en los servicios, proporcionando confort y seguridad a los usuarios.

Código	Subcategoría / Requerimientos	Peso
2.1	Actuaciones de los sistemas de suministro y tratamiento	0,15
2.1.1	Asegurar los sistemas de suministro y tratamientos en caso de desastres naturales	
2.1.2	Flexibilidad frente a la demanda con margen de suministro y innovaciones técnicas en los sistemas	
2.2	Actuaciones de los sistemas de información	0,15
2.2.1	Asegurar los sistemas de información sin interrupciones con conexiones de telecomunicaciones	
2.2.2	Flexibilidad frente a la demanda y innovaciones técnicas en los sistemas de información	
2.2.3	Accesibilidad a los sistemas de comunicación, internet, móvil y televisión digital	
2.3	Actuaciones de los sistemas de transporte	0,20
2.3.1	Capacidad suficiente de los sistemas de transporte, control del volumen y calidad transporte	
2.3.2	Accesibilidad y seguridad para al peatón	
2.4	Prevención de desastres y crímenes	0,15
2.4.1	Comprensión y consideración de los peligros naturales	
2.4.2	Espacios abiertos con amplios abrigos y espacios que retrasen la propagación del fuego en caso de incendio	
2.4.3	Previsión y acceso a rutas de evacuación	
2.4.4	Prevención de crímenes con iluminación eficiente y sistemas de vigilancia y seguridad	
2.5	Vida cotidiana	0,15
2.5.1	Proximidad a los servicios y usos cotidianos	
2.5.2	Proximidad a los servicios médicos	
2.5.3	Proximidad a los servicios educacionales y culturales	
2.6	Consideración para el diseño universal	0,20

Tabla 19: Criterios de evaluación LEED

Fuente: Certificación urbanismo ecosistemico, Rueda (2014)

Elaborado: Propio

Qud3 - Contribución a la comunidad local (historia, cultura, paisaje)

Objetivos: Promover la utilización de todos los recursos locales o del entorno, el estímulo a la participación e información, la creación de una comunidad armónica con el entorno y con sus raíces históricas, culturales y sociales.

Código	Subcategoría / Requerimientos	Peso
3.1	Uso del recurso a escala local	0,15
3.1.1	Utilización de la industria, personas y habilidades a escala local	
3.1.2	Conservación y restauración de los activos históricos, naturales y culturales a escala local	
3.2	Infraestructuras sociales	0,45
3.3	Estimular una buena comunidad	0,15
3.3.1	Centros de formación a escala local e incentivo de la vitalidad y comunicación	
3.3.2	Creación de oportunidades para el ámbito público	
3.4	Contexto y escenario urbano	0,25
3.4.1	Consideración y formación del contexto y escenario urbano	
3.4.2	Consideración del entorno urbano en el diseño urbano	

Tabla 20: Contribución a escala local

Fuente: Certificación urbanismo ecosistemico, Rueda (2014)

Elaborado: Propio

Lud1 - Impactos ambientales (microclimas, fachadas y paisaje)

Objetivos: Verificar las actuaciones para la mitigación de los disturbios a escala local y fuera del límite del proyecto, considerando el tratamiento y diseño de los espacios exteriores para la creación de locales confortables para el usuario y en armonía con los factores ambientales a escala local y su entorno.

Código	Subcategoría / Requerimientos	Peso
3.1	Uso del recurso a escala local	0,15
3.1.1	Utilización de la industria, personas y habilidades a escala local	
3.1.2	Conservación y restauración de los activos históricos, naturales y culturales a escala local	
3.2	Infraestructuras sociales	0,45
3.3	Estimular una buena comunidad	0,15
3.3.1	Centros de formación a escala local e incentivo de la vitalidad y comunicación	
3.3.2	Creación de oportunidades para el ámbito público	
3.4	Contexto y escenario urbano	0,25
3.4.1	Consideración y formación del contexto y escenario urbano	
3.4.2	Consideración del entorno urbano en el diseño urbano	

Tabla 21: Impacto ambiental

Fuente: Certificación urbanismo ecosistemico, Rueda (2014)

Elaborado: Propio

Lud2 - Infraestructura social

Objetivos: Promover el uso eficiente de los recursos en la infraestructura a escala local, considerando técnicas y sistemas que reduzcan los impactos en el medio ambiente interior y exterior al desarrollo.

Código	Subcategoría / Requerimientos	Peso
1.1	Reducción del impacto térmico en los espacios exteriores en verano	0,30
1.1.1	Diseño y disposición de los edificios considerando los vientos	
1.1.2	Consideración para los materiales de pavimentación para mantener la permeabilidad de suelo	
1.1.3	Revestimiento de paredes y cubiertas, uso de vegetación o materiales reflectantes para cubiertas	
1.1.4	Medidas para reducción del calor residual de las instalaciones y edificios	
1.2	Mitigación del impacto geológico fuera del ámbito local	0,15
1.2.1	Estrategias de prevención de la contaminación del suelo	
1.2.2	Reducción del hundimiento del suelo con limitación del bombeo de agua subterránea	
1.3	Prevención de la contaminación del aire que afecta fuera del ámbito local	0,10
1.3.1	Reducción de la contaminación con el control de en la fuente	
1.3.2	Introducción de medios de transporte con energía limpia (híbridos, eléctricos, CNG, etc.)	
1.3.3	Prever Areas verdes para purificación del aire atmosférico y árboles con alta capacidad en la purificación del aire	
1.4	Prevención del ruido, vibraciones y olor que afecta fuera del ámbito local	0,10
1.4.1	Reducción del impacto acústico con limitación del ruido dentro y fuera del desarrollo	
1.4.2	Reducción del impacto de las vibraciones con limitación del ruido	
1.4.3	Reducción del impacto del olor considerando la distancia de la fuente	
1.5	Mitigación del peligro del viento y obstrucción de la luz del sol	0,25
1.5.1	Reducción del peligro de los vientos con la disposición de los edificios y barreras de vientos	
1.5.2	Reducción de la obstrucción de la luz solar considerando la disposición de los edificios	
1.6	Mitigación del impacto lumínico del ámbito local	0,10
1.6.1	Reducción de la contaminación lumínica por los aparatos de iluminación y publicidad	
1.6.2	Reducción de la reflexión de la luz solar por los materiales de fachada y espacios libres	

Tabla 22: Impacto ambiental

Fuente: Certificación urbanismo ecosistemico, Rueda (2014)

Elaborado: Propio

Lud3 - Gestión del medio ambiente a escala local

Objetivos: Promover instrumentos de gestión y seguimiento para el uso eficiente de los recursos, considerando tanto los sistemas e infraestructuras a escala local, como adyacentes, verificar el impacto global de las actuaciones a escala local.

Código	Subcategoría / Requerimientos	Peso
3.1	Consideración del calentamiento global	0,25
3.1.1	Utilización de la industria, personas y habilidades a escala local	
3.1.2	Conservación y restauración de los activos históricos, naturales y culturales a escala local	
3.1.3	Reducción del impacto de las inundaciones utilizando barreras con el terreno	
3.2	Gestión ambientalmente responsable de la construcción	0,35
3.2.1	Adquisición de la certificación ISO 140001	
3.2.2	Reducción de productos para la construcción con la reutilización y reciclaje	
3.2.3	Estrategias y actividades de ahorro energético en la construcción	
3.2.4	Estrategias para reducción del impacto de la construcción	
3.2.5	Selección de los materiales, utilización de materiales reciclados y con bajo impacto ambiental	
3.2.6	Reducción de uso de materiales que afectan la salud	
3.3	Planeamiento del transporte regional	0,15
3.3.1	Coordinación con administraciones para elaboración de los planes de transporte	
3.3.2	Gestión de la demanda de transporte TDM (Transport Demand Management)	
3.4	Monitoreo y gerencia de los sistemas	0,25
3.4.1	Sistema de supervisión y gestión para reducción del consumo energético	
3.4.2	Sistema de supervisión y gestión para la conservación del ambiente circundante	

Tabla 23: Gestión del medio ambiente

Fuente: Certificación urbanismo ecosistémico, Rueda (2014)

Elaborado: Propio

4.4.3 Créditos y requerimientos obligatorios

Para la clasificación del objeto evaluado, el sistema prevé un sistema de niveles para el cumplimiento de los requerimientos, que varía de 1 a 5, en el cual el nivel 3 es el nivel de referencia, el nivel 1 corresponde la mínima condición estipulada en base a las normas y leyes pertinentes y el nivel 5 corresponde al mejor rendimiento posible para el requerimiento.

El sistema no establece requerimientos obligatorios, apenas determina que se debe identificar los requerimientos cumplidos y el nivel correspondiente según la opción que se cumpla. Además, es necesario identificar cuáles de los requerimientos se considera que tiene importancia social en la localidad y una vez comprobada la importancia, estos requerimientos pueden hasta duplicar su peso relativo, repercutiendo más significativamente en la evaluación final.

4.4.4 Procedimiento

El procedimiento de evaluación se realiza directamente a través de un software en formato de tabla de Excel disponible en la página Web de la organización, donde se introduce los datos del proyecto y se identifica los requerimientos cumplidos con las estrategias correspondientes, además se identifica si los requisitos son importantes socialmente o no. Con estas informaciones el programa realiza los cálculos de los indicadores BEE y se obtiene una calificación para el objeto evaluado.

Para solicitar el certificado el interesado debe entrar en contacto con la organización y proceder con la solicitud del certificado, enviar toda la información del proyecto para la comprobación del cumplimiento de las opciones seleccionadas de los créditos y realizar el pago de los cargos de la certificación que varían según el tamaño del objeto certificado.

4.5 Análisis comparativo de las certificaciones urbanas a nivel internacional enfocado a la Mitigación del efecto isla de calor.

A continuación, se analizará particularmente los parámetros que abarcan los conceptos de mitigación del efecto isla de calor y los criterios que se a determinado para la valoración en cada organización.

Tomando en cuenta las listas de verificación que se encuentran en cada sistema de certificación, se analizará los parámetros referentes a mitigación del efecto isla de calor. Por lo tanto, el análisis se realizará a partir de la elección de los diferentes requisitos que se enfoquen la a la mitigación de islas de calor en los tres sistemas.

Este análisis se desarrolla a partir de la búsqueda de requisitos que aporten a la certificación de zonas verdes urbanas enfocadas a la mitigación del efecto isla de calor, de esta forma se ha dividido el análisis comparativo en tres grupos:

- El primero está relacionado especialmente al aspecto funcional, de tal manera que se busca agrupar ciertos requisitos que aborden directamente las estrategias y acciones que se enfocan en la funcionalidad de espacio urbano.
- El segundo grupo se encuentra organizado por los requerimientos según los temas generales que se han abordado en las certificaciones.
- El tercer grupo se encuentra estructurado por temas específicos que se encuentran abordados en los requerimientos de los sistemas de evaluación.

Es importante resaltar que la presente comparativa busca ciertos temas que aporten a las zonas verdes que se encuentran localizadas en medios urbanos, y que permiten desarrollar valoraciones que buscan mejorar las condiciones de vida de la población, así mismo el confort térmico en la ciudad y a futuro cambiar el modelo de planificación de zonas verdes en la ciudad.

Aspectos Ambientales

En este grupo se toma en consideración el aspecto ambiental, se busca requerimientos en las certificadoras que hacen referencia al medio ambiente natural.

1. Biodiversidad: requerimientos que abordan la conservación o potenciación de hábitats y recursos naturales, como la dotación de espacios verdes, vegetación autóctona o planeamiento y gestión del ambiente natural.
2. Calidad ambiental: requerimientos que se relacionan con el control de las variables físicas y el confort ambiental en los espacios libres (confort térmico, confort lumínico y confort acústico).

4.5.1 Análisis de los Aspectos Considerados

5.1.1 Aspecto Ambiental

Biodiversidad

Las tres certificaciones disponen de requerimientos relativos a la biodiversidad, si bien repercuten muy poco en el total de créditos de los sistemas de evaluación, con una media de apenas 5,11%.

La certificación CASBEE es la que más créditos dedica al tema, el 6,71% del total de créditos del sistema. Además, es la única certificación que aborda la conservación de los hábitats y recursos naturales y tiene en cuenta las áreas verdes dedicadas a la calidad ambiental del ámbito.

	LEED	BREEAM	CASBEE	media
Biodiversidad	2,73%	5,88%	6,71%	5,11%
Áreas verdes	0,00%	0,00%	3,50%	1,17%
Hábitats naturales	2,73%	5,88%	3,21%	3,94%

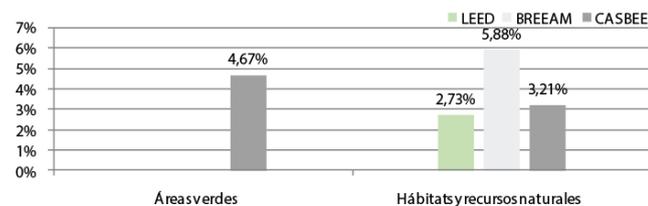


Tabla 24: Comparativa Biodiversidad
Fuente: Certificación urbanismo ecosistemico, Rueda (2014)
Elaborado: Propio

Áreas Verdes

La certificación CASBEE verifica en varios requerimientos las áreas verdes previstas en proyecto o existentes, alcanzando el 3,5% del total de créditos del sistema.

Se observan requerimientos que verifican directamente la superficie total de áreas verdes en el ámbito, además de la formación de redes para el incremento de los ecosistemas naturales y la provisión de espacios verdes con la finalidad de colaborar para una mejor calidad del aire y minimizar los impactos generales.

Codigo	Resumen de los requerimientos	Certificacion
Q1,4,2	Conservación y regeneración de los recursos naturales - Superficie total destinada a los espacios verdes, incluyendo techos y muros verdes	CASBEE
Q1,4,3	Red de espacios verdes	CASBEE
Q1,5,1	Espacios verdes que garanticen buena calidad del aire y que minimicen los impactos acústicos y vibraciones	CASBEE

Tabla 25: Comparativa Áreas Verdes
Fuente: Certificación urbanismo ecosistemico, Rueda (2014)
Elaborado: Propio

Hábitats Naturales

Las tres certificaciones verifican las estrategias relacionadas con los hábitats y recursos naturales del ámbito de estudio.

La certificación BREEAM es la que más créditos dedica al tema, el 5,88% del total.

Los requerimientos verifican básicamente las estrategias previstas para la conservación de los hábitats, como la realización de diagnósticos y planes para la gestión y conservación, la utilización de vegetación autóctona y el incremento de los ecosistemas y biodiversidad del ámbito a certificar.

Codigo	Resumen de los requerimientos	Certificacion
SLLc7	Diagnóstico y plan para conservación del hábitat natural	LEED
SLLc8	Restauración de hábitats, recursos hídricos y vegetación autóctona	LEED
SLLc9	Plan de gestión a largo plazo del medio natural	LEED
ECO1	Diagnóstico y planeamiento para la conservación e incremento de la biodiversidad	BREEAM
ECO2	Certificado que ateste el mantenimiento o incremento de los hábitats naturales y de la biodiversidad	BREEAM
ECO3	Vegetación Autóctona - Porcentaje de vegetación autóctona especificada en proyecto	BREEAM
Q1,3,1	Conservación de los recursos hídricos del ámbito a certificar	CASBEE
Q1,3,2	Conservación de los acuíferos y consideración del ciclo hidrológico	CASBEE
Q1,4,1	Investigación de las posibilidades de potenciación del ecosistema	CASBEE
Q1,4,4	Promover hábitat para flora y fauna, reducción del impacto artificial en los hábitats con plan de vegetación, diseño de espacios permeables y fácil para la vida de organismos	CASBEE

Tabla 26: Comparativa Hábitat Natural

Fuente: Certificación urbanismo ecosistemico, Rueda (2014)

Elaborado: Propio

Calidad Ambiental

Entre los temas definidos para la organización y análisis, la calidad ambiental repercute con una media del 11,42% del total de créditos, pero el valor encontrado es determinado fundamentalmente por la gran importancia que la certificación CASBEE otorga al tema. Los requerimientos agrupados en este tema se relacionan con el control de las variables físicas del ámbito a certificar, el confort térmico, lumínico y acústico y la contaminación lumínica.

En las tres certificaciones se encuentran requerimientos relacionados tanto con el control de las variables, como con el confort térmico del espacio urbano. La certificación LEED aborda también la contaminación lumínica. La certificación CASBEE recoge la calidad lumínica de los espacios exteriores y el confort acústico, además de la contaminación lumínica.

	LEED	BREEAM	CASBEE	media
Calidad ambiental	7,27%	5,88%	21,12%	11,42%
Control de las variables	3,64%	3,92%	10,06%	5,87%
Confort térmico	2,73%	1,96%	5,08%	3,25%
Confort y contaminación lumínica	0,91%	0,00%	4,81%	1,91%
Confort acústico	0,00%	0,00%	1,17%	0,39%

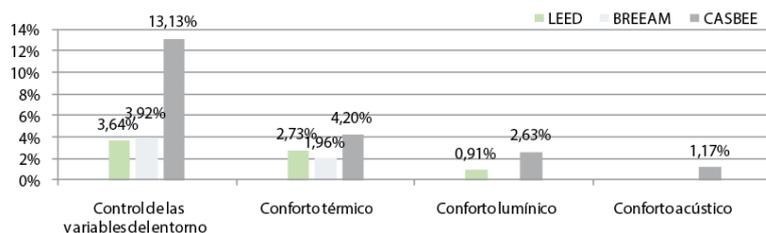


Tabla 27: Comparativa Hábitat Natural

Fuente: Certificación urbanismo ecosistemico, Rueda (2014)

Elaborado: Propio

Confort térmico

Este tema comprende los requerimientos relacionados directamente el confort térmico del espacio urbano.

Las tres certificaciones dedican créditos a las estrategias implementadas para reducir el fenómeno de la isla de calor en el espacio construido.

La certificación CASBEE es la que más créditos dedican, el 5,08% del total. Además de las estrategias de diseño que también verifican LEED y BREEAM- aborda la consideración y reducción del calor residual de las instalaciones y edificaciones, así como la posición de las salidas de aire caliente de estas en el espacio exterior.

Código	Resumen de los requerimientos considerados	Certificación
NPDC14	Sombras en las aceras para el confort térmico - Superficie de aceras con arbolado o sombras proyectadas por elementos diversos	LEED
GIBc9	Reducción de la isla de calor - Porcentaje de cubiertas con materiales de baja emisividad, reflectantes o cubiertas verdes	LEED
CE4	Estrategias de diseño para reducción de la isla de calor	BREEAM
Q1,1,2	Diseño de elementos de sombra en los espacios abiertos para el confort en verano	CASBEE
Q1,1,3	Estrategias de diseño para mitigar las islas de calor, con espacios verdes, muros verdes e utilización del agua	CASBEE
Q1,1,4	Considerar la altura de las salidas de aire caliente de las instalaciones	CASBEE
L1,1,2	Consideración para los materiales de pavimentación para mantener la permeabilidad de suelo para el confort térmico	CASBEE
L1,1,4	Reducción del calor residual de las instalaciones y edificios	CASBEE

Tabla 28: Comparativa Confort Térmico

Fuente: Certificación urbanismo ecosistémico, Rueda (2014)

Elaborado: Propio

4.5.2 Síntesis del Análisis entre Certificadoras

Las tres certificadoras analizadas han sido creadas en tres diferentes países y su desenvolvimiento se desarrolla en diferentes contextos, con realidades ambientales, económicas, sociopolíticas distintas. Luego de realizar un análisis comparativo entre las certificadoras, podemos encontrar diferencias como semejanzas entre ellas, siendo estos aspectos analizados por la importancia que se dedica a cada tema.

Este análisis pretende dar seguimiento a las certificadoras de modo que se enfoca la evaluación a los temas que destaquen la biodiversidad, calidad ambiental y confort térmico y la prioridad que da a cada requerimiento en sus sistemas de evaluación.

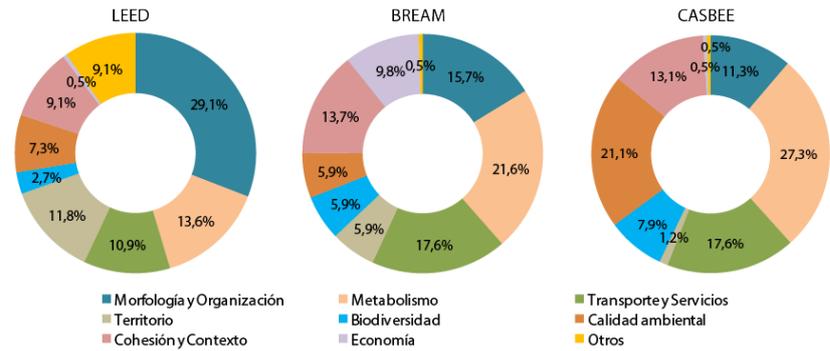


Imagen 16: Limite hipotético CASBEE

Fuente: Certificación urbanismo ecosistemico, Rueda (2014)

Elaborado: Propio

LEED for Neighborhood Development

Los créditos en este sistema están enfocados prioritariamente a los temas de morfología, organización urbana y metabolismo.

BREEAM Communities

Esta certificadora de origen británico, es la que mejor distribución de créditos a los temas analizados presenta, así observamos que su evaluación se profundiza a temas relacionados con el carácter funcional del metabolismo urbano, transporte, morfología y organización.

CASBEE for Urban Development

Esta certificadora japonesa a priorizado su sistema de evaluación a temas relacionados con el metabolismo y la calidad ambiental. Esta certificadora también se diferencia de las otras dos (LEED, BREEAM) por su fundamento a la metodología de evaluación, destacando la verificación y calidades del objeto certificado.

Conclusión de la comparativa entre certificadoras

Se puede observar las prioridades que maneja cada certificadora y sus maneras de evaluar, pero por efecto de nuestro trabajo que busca la mejora en la calidad ambiental y confort térmico, nos enfocaremos en la certificadora CASBEE for Urban Development ya que trata con más detalle los temas enfocados a la biodiversidad y medio ambiente los cuales son fundamentales para la creación de nuestra certificación que busca la mitigación del efecto isla de calor.

05 CAPITULO

Propuesta de procedimiento de Certificación de zonas verdes urbanas para mitigar el efecto isla de calor



*Imagen 17: Relacion ciudad - naturaleza
Elaborado: Propio*

5. Introducción a la certificación

Certificación de zonas verdes urbanas para la mitigar el efecto isla de calor

La importancia de crear un análisis comparativo de las principales certificadoras que abordan los temas de urbanismo ecosistémico permite obtener información sobre cuanto interés existe al momento de hablar de microclima urbano y el cuidado que se debe proyectar a las zonas verdes que son fuente de biodiversidad y elementos importantes que permiten combatir contra el fenómeno de islas de calor.

Tanto LEED, BREEAM y CASBEE son certificadoras que buscan un urbanismo más integro y sostenible, pero el objetivo de este documento es dar mayor énfasis al tema de mitigación del calor urbano a través de las zonas verdes como puntos fríos dentro de la ciudad.

Luego del análisis comparativo se pudo destacar la importante atención hacia el medio natural que tiene la certificadora CASBEE, la cual es una base importante para la elaboración de este documento sin rechazar los requisitos propuestos por las otras certificadoras que llegan a complementar el objetivo del presente trabajo.

Así mismo el apoyo de la certificación del urbanismo ecosistémico como documento de apoyo que aporta las principales pautas para diseñar una certificación con una visión sobre el urbanismo, el medio ambiente y la biodiversidad en las áreas verdes dentro de la ciudad.

De igual manera la utilización de la Guía de diseño urbano en zonas mediterráneas para mitigar el efecto isla de calor es el documento que aporta criterios de diseño en los cuales se busca la creación de zonas verdes que ayuden a reducir la temperatura de la ciudad a través de elementos urbanos, en trabajo con la morfología urbana, microclima y ecosistema.

5.1 Propuesta de Procedimiento de Certificación

Una vez hecho el análisis de las certificadoras más relevantes, se ha podido obtener información que aportara al presente trabajo, tomando en cuenta la importancia del estudio del medio ambiente urbano, biodiversidad y el efecto isla de calor.

5.1.1 Descripción General

La presente certificación tiene como objetivo principal ser una herramienta que permita evaluar las condiciones actuales en las que se encuentra una zona verde urbana y su aporte a la mitigación del efecto isla de calor, así mismo ser una guía que ayude a la planificación y diseño de espacios públicos urbanos tanto para las nuevas construcciones como para las existentes que precisen renovación.

Para ello se aportan indicadores y condicionantes en el planteamiento de certificación y se ofrece las claves necesarias que ayuden a mitigar el calor en las zonas urbanas y consecuentemente, a mejorar aspectos relacionados con la salud de las personas, así como la contaminación urbana, el consumo energético y el confort térmico en la ciudad.

5.1.2 Carácter de la certificación

Procede analizar una serie de condicionantes sin los cuales sería muy difícil que la certificación resultara eficaz como método para evaluar la actuación urbanística que permitan mitigar el efecto isla de calor y se sustente en una serie de pautas y criterios ambientales.

A tal efecto, la certificación de ser:

a) Independiente y objetiva: La certificación debe ser promovida por una organización ajena a los intereses de cualquiera de las partes implicadas.

b) Abierta y accesible: no debe limitar a la posibilidad de certificar por razones de costes o acceso a las tecnologías.

c) Selectiva: en cuanto a los criterios e indicadores de evaluación, se busca una certificación flexible que evite la inaplicabilidad y la ineficacia y que de la pauta para promover los cambios hacia los objetivos de sostenibilidad.

d) Científica: los criterios e indicadores deben ser escogidos en base a conocimientos científicos que ayuden a minimizar el impacto ambiental.

e) Participativa: La certificación de ser de fácil uso, así permitiendo que personas naturales puedan hacer uso de ella.

f) **Trasparente:** Todo el proceso de certificación debe ser transparente, ya sea en la evaluación de cada indicador como la obtención de la valoración de la certificación.

g) **Flexible:** la certificación está sujeta a actualización de créditos y requisitos en función a los diversos cambios producidos en la sociedad.

Se propone que la certificación emitida sea de carácter voluntario y por lo tanto, puede o no tener su origen en un carácter normativo.

5.2 Sistema de evaluación

El procedimiento de evaluación propuesto se basa en un sistema de valoración por puntos. Este sistema permite valorar el aporte del proyecto al medio local, así como su actuación sobre la mitigación del efecto isla de calor. El producto final es la emisión de una valoración que certifique las condiciones en las que se encuentra la zona verde urbana evaluada y a su vez plantear recomendaciones que permitan el mejoramiento de ciertas áreas urbanas públicas que precisen de renovación.

5.2.1 Desarrollo del planteamiento de certificación

La metodología de certificación se basa en un sistema de evaluación que se divide en cuatro apartados que permiten crear un modelo de calificación más claro en el cual se encuentran 39 indicadores de los cuales 11 corresponden a la evaluación de Morfología Urbana, 16 corresponden a Elementos Urbanos, 4 corresponden a Innovación y 8 corresponden a Medio Natural.

A continuación se desglosara los requisitos de evaluación.

Requisitos Morfología Urbana (MU)

(MU1) Geografía Urbana, (MU2) Ocupación del Espacio.

Requisitos Elementos Urbanos (EU)

(EU1) Cobertura Urbana, (EU2) Evacuación de Aguas, (EU3) Vegetación, (EU4) Mobiliario Urbano, (EU5) Elementos Relacionados con el Agua, (EU6) Luminaria

Requisitos Innovación

(I1) Innovación.

Requisitos Medio Natural (MN)

(MN1) Terreno, (MN2) Recursos Hídricos, (MN3) Hábitar Natural, (MN4) Otras Consideraciones para el Medio Ambiente Local.

Otras consideraciones (O)

5.2.2 Asignación de puntos

Al trabajar con diversas dimensiones por la existencia de una amplia tipología de zonas verdes urbanas, el modelo de evaluación exige crear tres categorías que se adapten a los créditos y requerimientos que se emplean dentro de la certificación y los cuales obedecen a las necesidades de cada área a intervenir :

- Zona Verde Urbana hasta 5 hectáreas.
- Zona Verde Urbana mayor a 5 hectáreas.

Zona Verde Urbana menor o igual a 5 hectáreas.

En este apartado se incluirá la evaluación a Plazas Urbanas, siendo estas partes de las zonas públicas abiertas a albergar diversas actividades que involucran a los habitantes de una localidad.

Las dos primeras categorías se evalúan bajo los créditos de Morfología Urbana, Elementos Urbanos e Innovación, estos criterios se basan en función a las dimensiones de las diversas tipologías de parques urbanos, relación y la cotidianidad de los habitantes.

- **Zona Verde Urbana menor o igual a 5 hectáreas tendrían una calificación sobre los 93 puntos.**

Zona Verde Urbana mayor a 5 hectáreas.

Cuando se habla de espacios mayores a 5 hectáreas, hablamos de zonas que albergan mayor cantidad de elementos que forman parte del ecosistema natural, y se enfoca a la conservación del medio ambiente y biodiversidad.

La puntuación de cada indicador es sobre 3 puntos en cada uno de los parámetros a evaluar, así tomando en cuenta lo antes explicado:

- **Zona Verde Urbana mayor a 5 hectáreas tendrían una calificación sobre los 120 puntos.**

5.2.3 Calificación parcial

La calificación de cada requisito esta sujeta a cuatro valoraciones: 0, 1, 2 y 3.

Siendo 0 una valoración resultante a la ausencia del requisitos expuesto y una valoración de 3 resultante al cumplimiento total del requisito expuesto.

De esta manera la valoración será:

Criterios de evaluacion para Zonas Verdes Urbanas hasta 5 Hectáreas

Créditos	Requisitos	Puntos
1. Morfología Urbana: Objetivos: mediante el diseño crear zonas de estancia donde se tome en cuenta la geometría urbana como la ocupación del espacio.	11	33
2. Elemento Urbanos: Objetivo: implementación de elementos que aporten al desarrollo de las zonas verdes y de igual manera minimicen el impacto del desarrollo urbanístico así como maximizar la integración paisajística y el valor social y ambiental de la actuación.	16	48
3. Innovación: Objetivo: Incorporar criterios de evaluacion que permitan crear espacios publicos abiertos a todas las facultades que contempla la integracion de una capa digital que permita la configuracion del espacios, control de sus condiciones termicas, luminicas y control de actividades.	4	12

*Tabla 29: Calificación parcial
Elaborado: Propio*

Criterios de evaluación para Zonas Verdes Urbanas hasta 5 Hectáreas

Créditos	Requisitos	Puntos
1. Morfología Urbana: Objetivos: mediante el diseño crear zonas de estancia donde se tome en cuenta la geometría urbana como la ocupación del espacio.	11	33
2. Elemento Urbanos: Objetivo: implementación de elementos que aporten al desarrollo de las zonas verdes y de igual manera minimicen el impacto del desarrollo urbanístico así como maximizar la integración paisajística y el valor social y ambiental de la actuación.	16	48
3. Innovación: Objetivo: Incorporar criterios de evaluación que permitan crear espacios públicos abiertos a todas las facultades que contempla la integración de una capa digital que permita la configuración del espacios, control de sus condiciones térmicas, lumínicas y control de actividades.	4	12
4. Medio Natural: Objetivo: Verificar la consideración de las características ambientales del local, reservación de los sistemas ecológicos (suelo, agua y aire), además de promover la calidad y confort de los espacios exteriores.	8	27

*Tabla 30: Calificación parcial
Elaborado: Propio*

5.2.4 Requisitos obligatorios y no obligatorios

Obligatorio: Son requisitos que representan las consideraciones mínimas que se debe encontrar en una zona verde urbana que busque el confort térmico y la mitigación de la isla de calor. La incorporación de estos créditos se encuentra fundamentada bajo el estudio de documentación relacionada a la mitigación del efecto isla de calor.

En la certificación se incorpora **84 requisitos obligatorios**.

No obligatorio: Son requisitos que no representan una obligación para la planificación o diseño de zonas verdes urbanas pero que su incorporación presenta una calificación adicional por que busca la incorporación de conceptos relacionados a la innovación, sostenibilidad y conservación.

En la certificación se incorpora **36 requisitos no obligatorios**.

5.2.4 Obtención de certificado

La certificación final del objeto de evaluación se obtiene a partir del cumplimiento de todos los requisitos y la suma de los puntos de los créditos cumplidos de todas las categorías, según la escala de puntos alcanzados:

Certificación para zonas verdes urbanas hasta 5 hectáreas

Al tratar con tipologías de zonas urbanas con un tamaño igual o menor a 5 hectáreas.

Las certificaciones se encuentran asignadas con un rango de valor de 9 puntos, siendo 40 su menor calificación y 93 su mayor calificación.



*Imagen 18: Certificación < 5 Ha.
Elaborado: Propio*

Certificación para zonas verdes urbanas mayor a 5 hectáreas

La certificación para zonas mayores a 5 Hectáreas se vuelve más exigente ya que se está valorando áreas que albergan mayor cantidad de actividades y espacios verdes que se encuentran ligados al patrimonio natural de cada localidad.

Las certificaciones se encuentran asignadas con un rango de 9 puntos, siendo 40 su menor calificación y 120 su mayor calificación.



*Imagen 19: Certificación >5 Ha.
Elaborado: Propio*

5.3 Descripción del contenido de la certificación de zonas verdes urbanas para mitigar el efecto isla de calor.

En este apartado se explicará el contenido de la presente certificación, la justificación de los créditos y requisitos.

La investigación se encuentra fundamentada bajo el uso de documentación referente a zonas verdes urbanas y su aporte a la mitigación del efecto isla de calor.

5.3.1 Morfología Urbana (Espacio)

En el apartado de morfología urbana se estudiará dos factores que son influyentes dentro del análisis y planificación de una zona verde urbana: Geometría Urbana y Ocupación de Espacio.

Geometría Urbana.

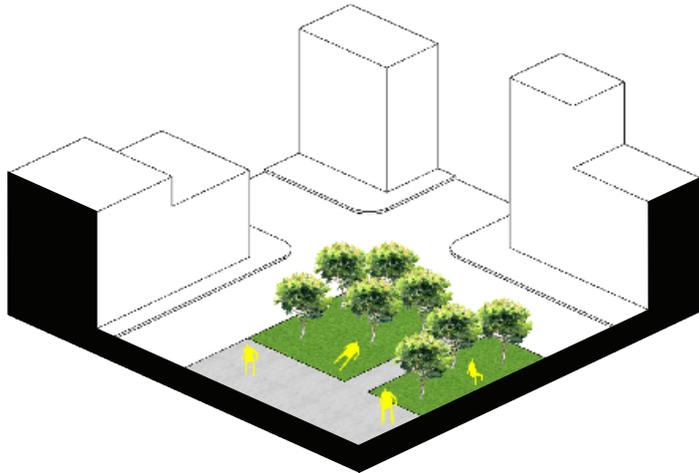
La geometría urbana se refiere a las dimensiones y espaciado de los edificios de una ciudad. La sección y orientación de los viales puede influir en los efectos de la isla de calor facilitando o no el bloque de la radiación solar, la dispersión de la temperatura media radiante y el paso de los vientos predominantes (IVE, 2018).

Localización.

Optimización de localización con tejidos previamente desarrollados, distinguir la ubicación del área a analizar y clasificar si la misma se encuentra: Aislada o adosada.

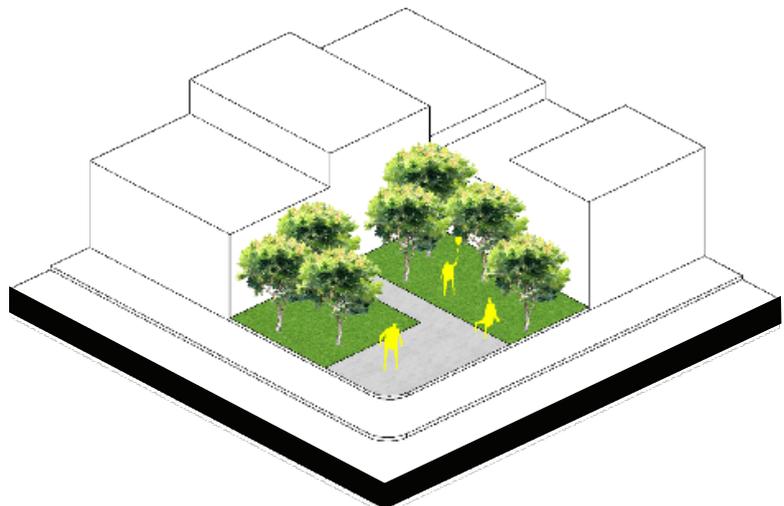
La calificación irá en función de la ventilación que recibe el área a analizar.

Aislado



*Imagen 20: Ubicación aislada
Elaborado: Propio*

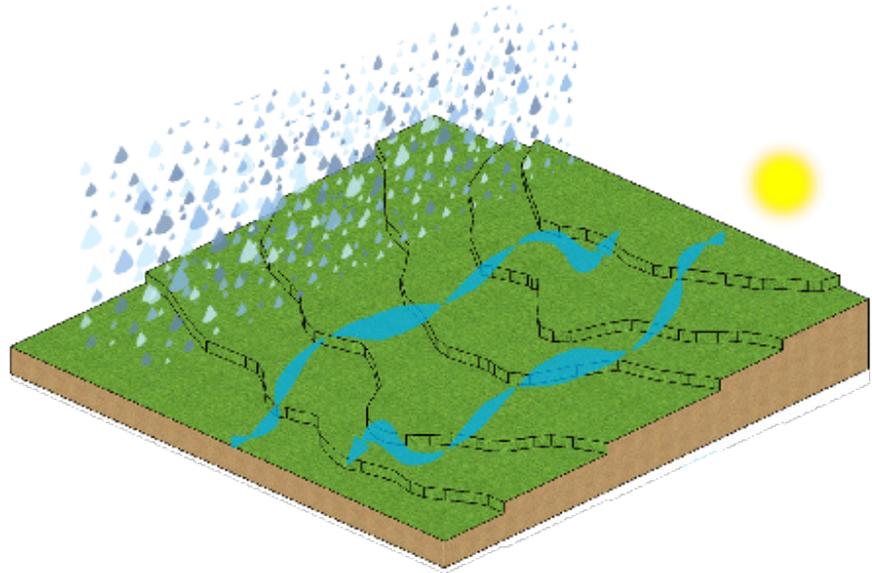
Adosado



*Imagen 21: Ubicación adosada
Elaborado: Propio*

Adaptar la morfología urbana a las condiciones bioclimáticas

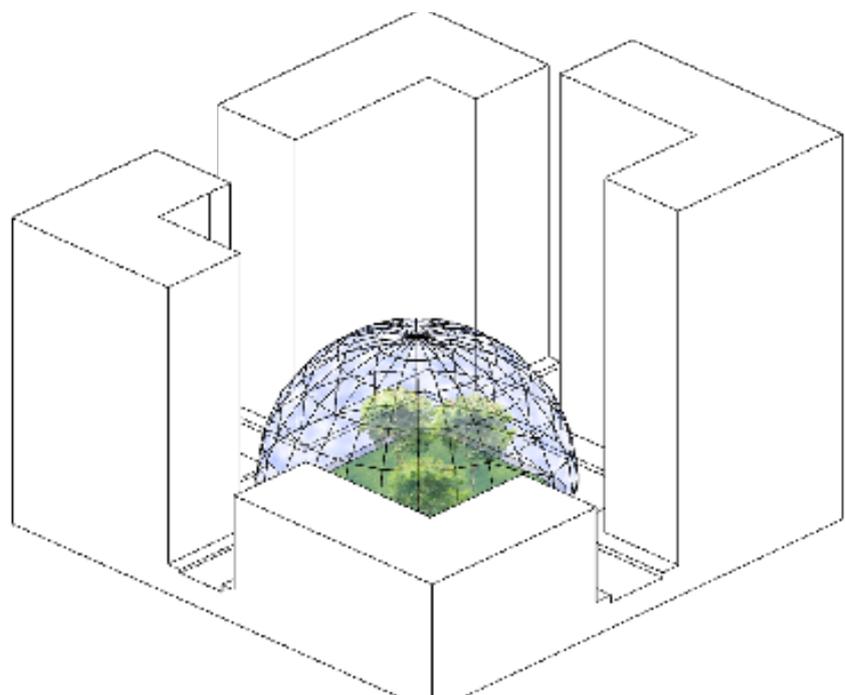
Equilibrar el diseño urbano con las variables climáticas, topográficas y territoriales de cada localidad y así optimizar las áreas urbanas. Los tejidos urbanos influyen e interaccionan sobre el territorio.



*Imagen 22: Adaptar morfología urbana a condiciones bioclimáticas.
Elaborado: Propio*

Consideración del factor de visión del cielo.

Determinar la relación entre el área visible del cielo y la porción de la bóveda celeste cubierta por los distintos componentes del medio ambiente (topografía, árboles, luminaria, mobiliario, etc.) (IVE, 2018).



*Imagen 23: Consideración del factor de visión del cielo.
Elaborado: Propio*

Consideración de flujo de viento.

Analizar el flujo de viento como parámetro importante a considerar en el diseño de los espacios urbanos. El viento se puede considerar como un factor positivo o negativo, dependiendo del clima general de la zona y la temperatura. El viento determina en gran medida la calidad ambiental de la calle. La calificación irá en función si el viento es paralelo o perpendicular a la zona de estudio.

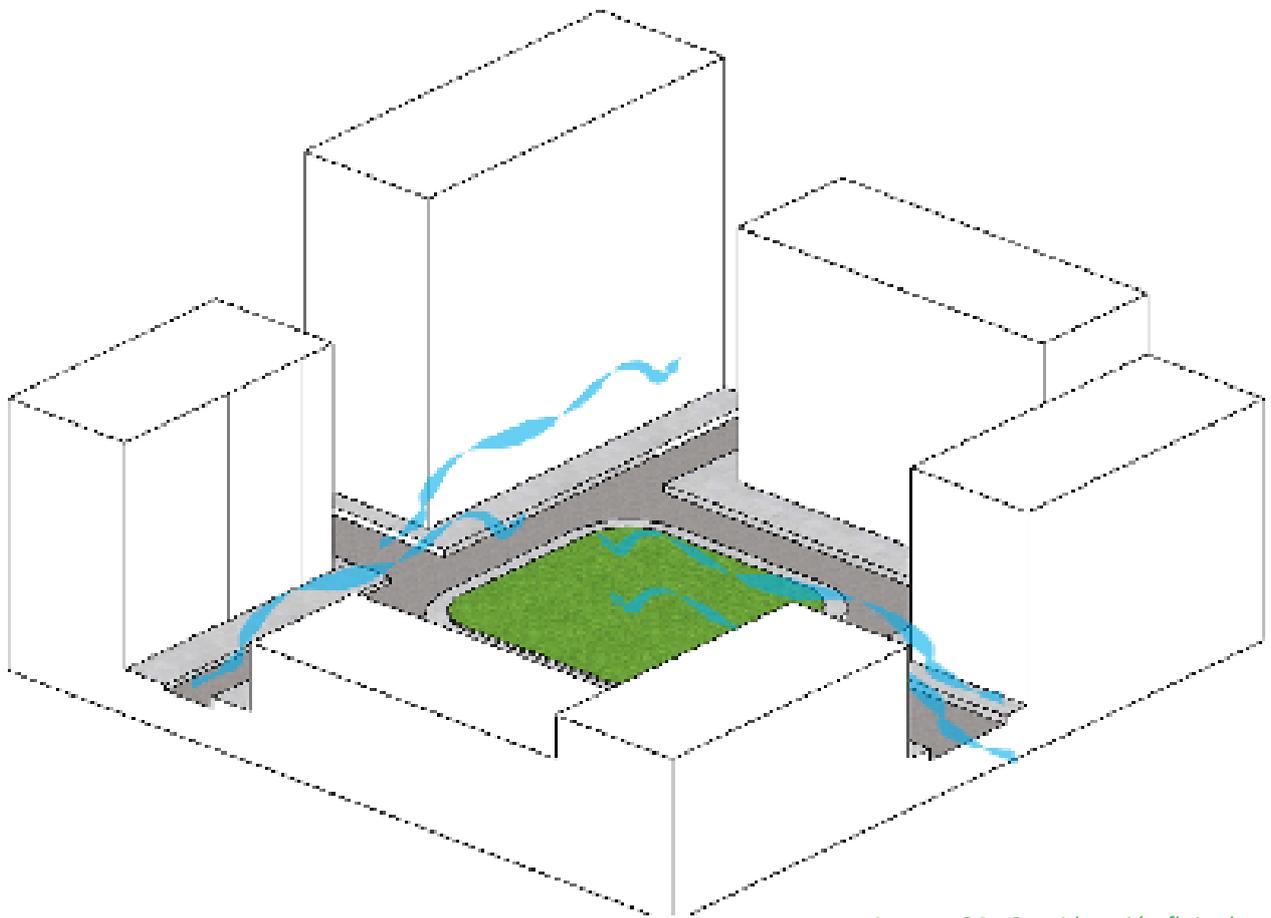


Imagen 24: Consideración flujo de viento

Elaborado: Propio

Ocupación del espacio

En relación a la ocupación del espacio, se debería perseguir la creación y puesta en valor de un espacio público flexible que posibilite el mayor número de actividades económicas y sociales durante la mayor parte de las estaciones y el mayor número posible de horas al día, no solo para favorecer la funcionalidad sino también el confort y el control térmico (IVE, 2018).

Escala del espacio urbano.

Considerar el tamaño del espacio debe ser el adecuado para permitir los diferentes usos y sea agradable al usuario (IVE, 2018).

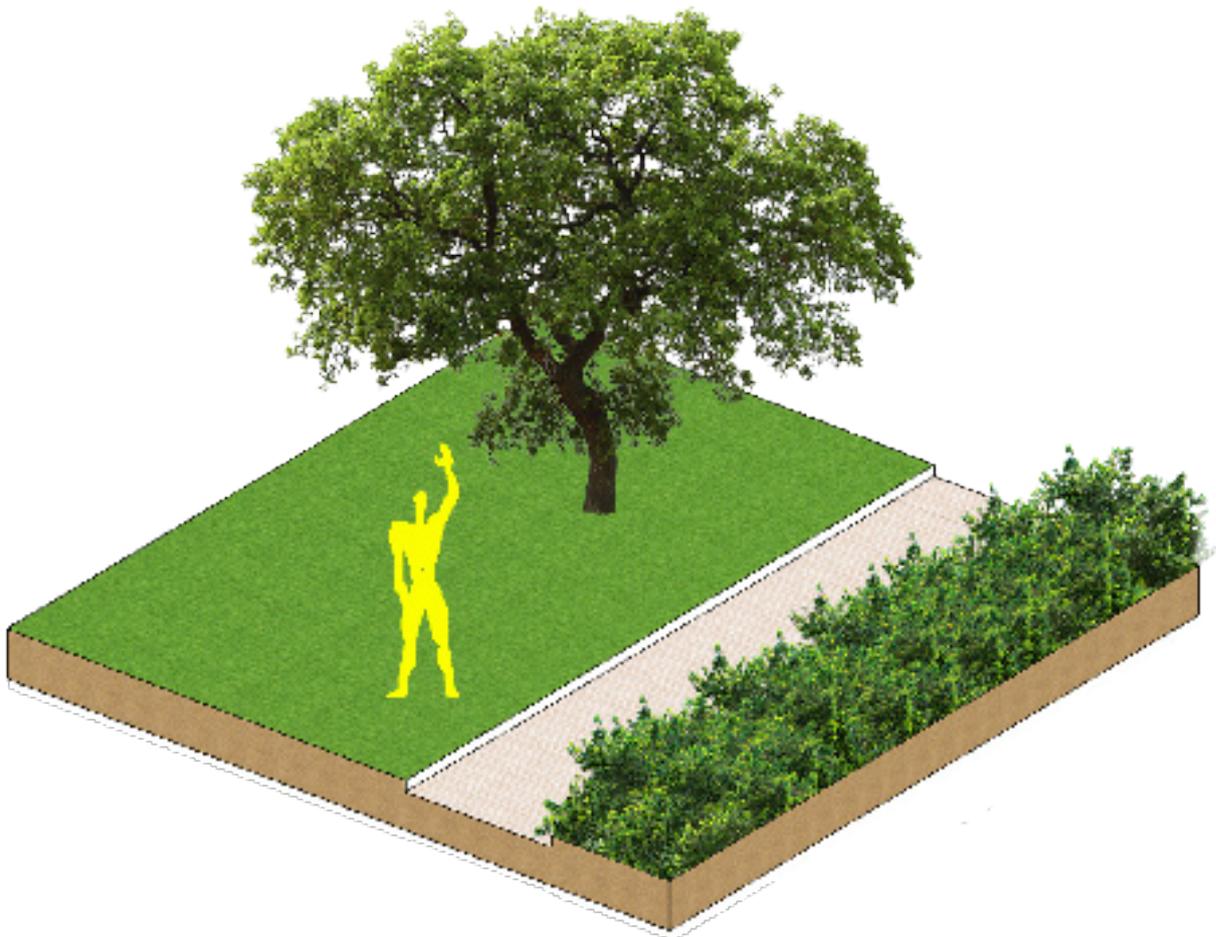
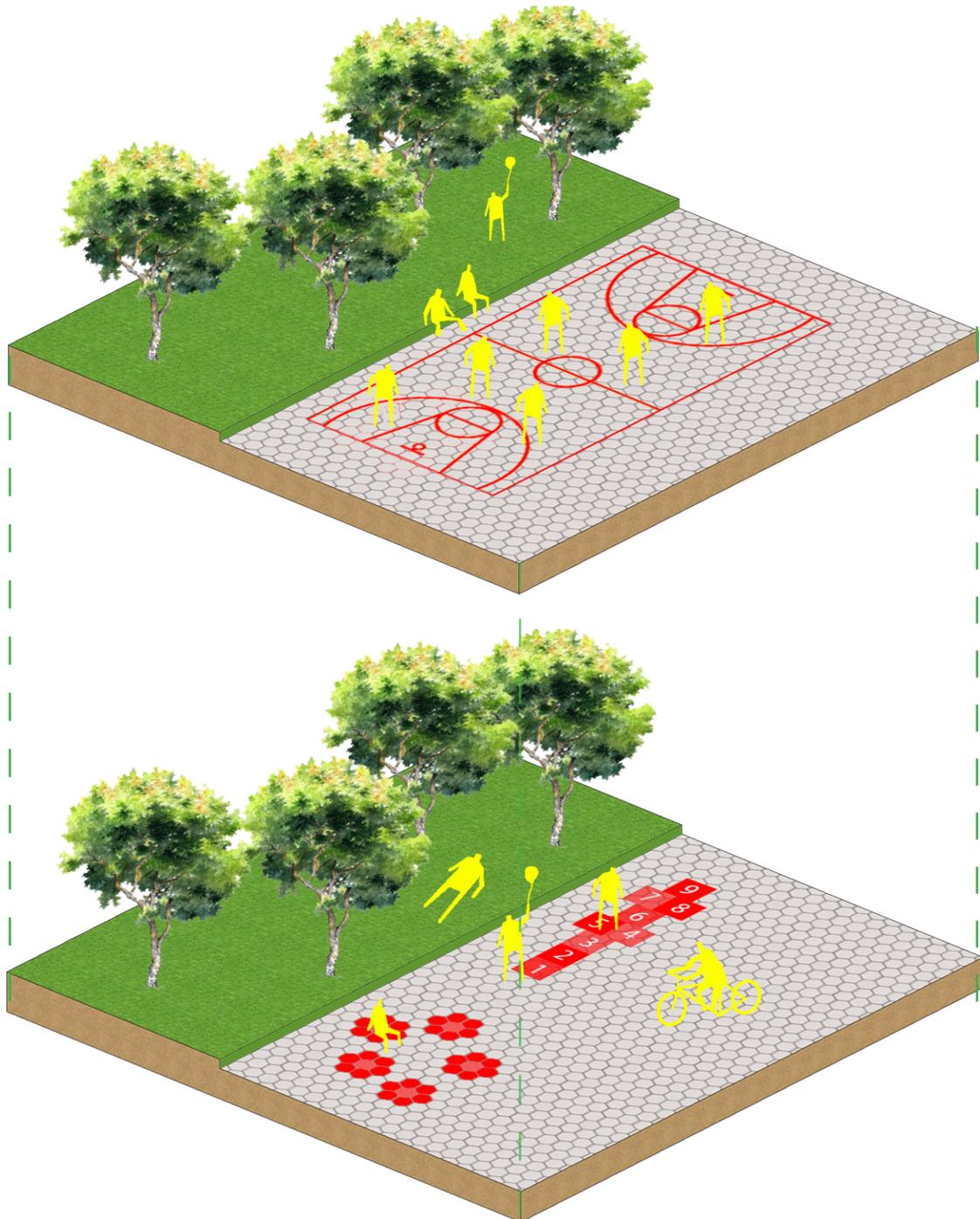


Imagen 25: Escala de espacio urbano.

Elaborado: Propio

Pavimentos "flexibles".

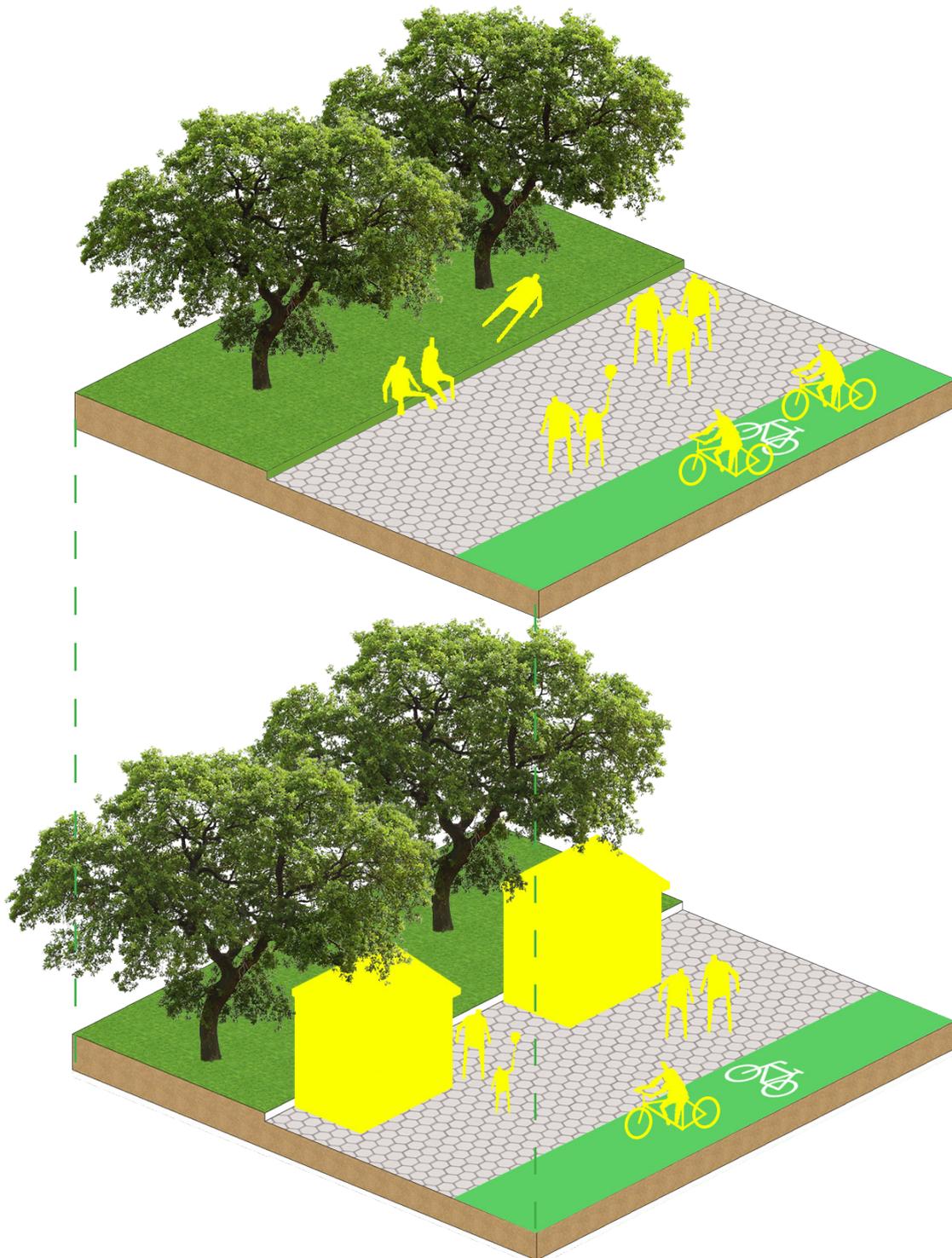
Uso de pavimentos continuos que faciliten el transito y asentamiento de actividades temporales como ferias, mercadillos, etc. Los pavimentos flexibles son fáciles de pintar y así permiten dar soporte a actividades temporales (IVE, 2018).



*Imagen 26: Pavimentos flexible
Elaborado: Propio*

Peatonización.

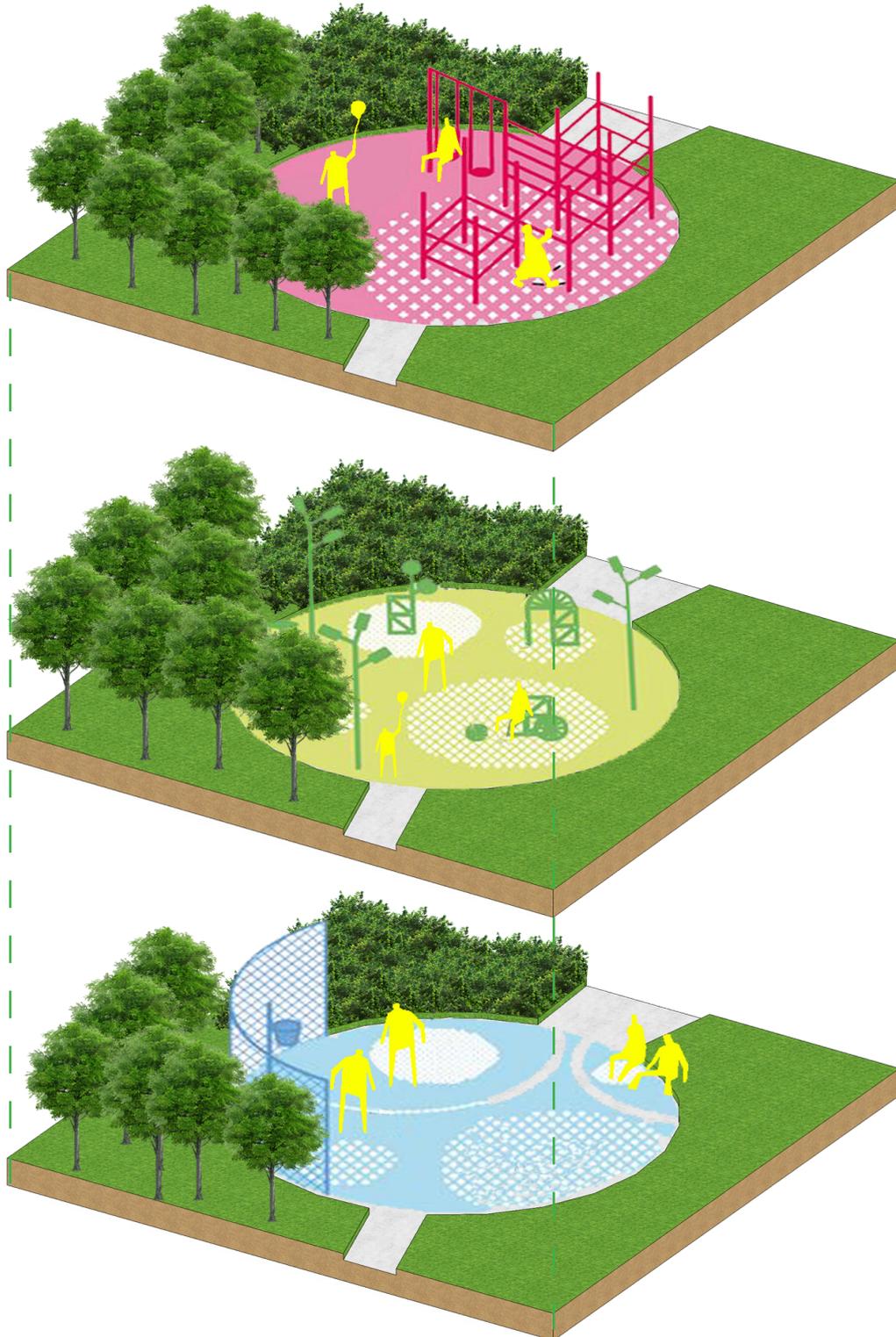
Fomentar recorridos amplios, favorecer las interacciones sociales y la convivencia entre personas de manera que el peatón se apropie del espacio. Todo ello se favorece creando viales con diferentes usos, aunque sea de manera temporal (IVE, 2018).



*Imagen 27: Peatonización.
Elaborado: Propio*

Espacios flexibles.

Considerar la diversidad de uso con el concepto de proximidad como uno de los elementos fundamentales de la convivencia urbana.



*Imagen 28: Espacios flexibles.
Elaborado: Propio.*

Conservación y uso recursos naturales existentes.

Aprovechamiento de recursos naturales existentes en función de la planificación del diseño urbano para conseguir áreas urbanas óptimas.

Calificación de requerimiento: **Opcional**

Su calificación se reconoce como valoración adicional que aporta a la certificación.

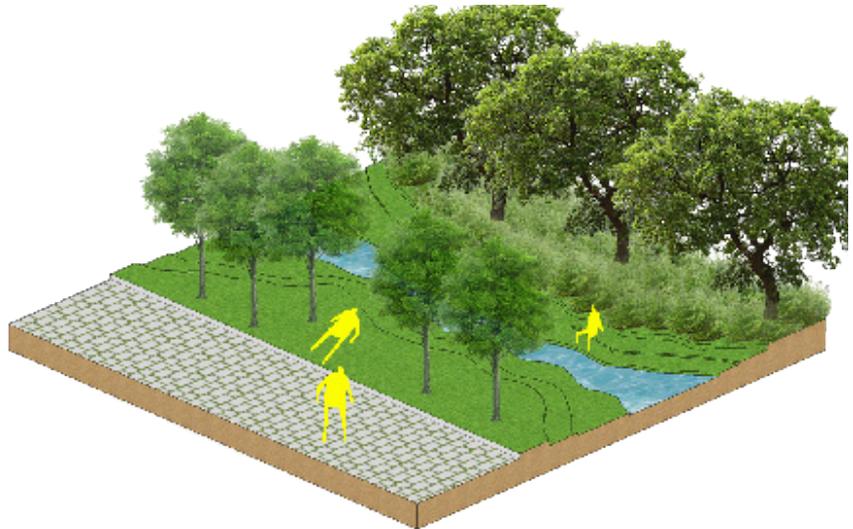


Imagen 29: Conservación y uso de recursos naturales.

Elaborado: Propio.

Confort térmico en espacios públicos.

Considerar las condiciones climatológicas en el área de análisis y determinar el uso y permanencia de los usuarios en el mismo.

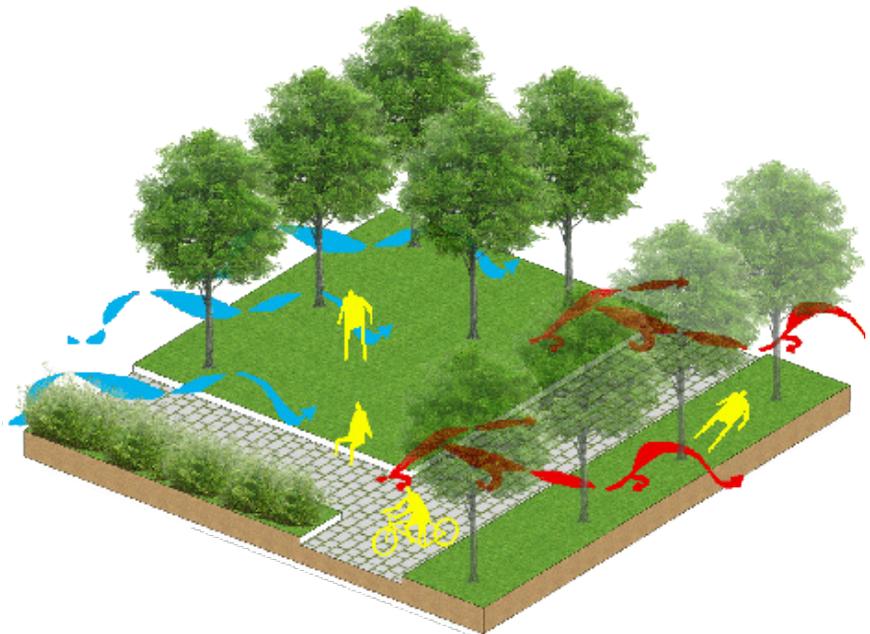


Imagen 30: Confort térmico en espacios públicos.

Elaborado: Propio.

Consideración número de plazas de aparcamiento vehicular

Considerar a las zonas de aparcamiento como puntos críticos de la ciudad, que favorecen al crecimiento de la isla de calor.

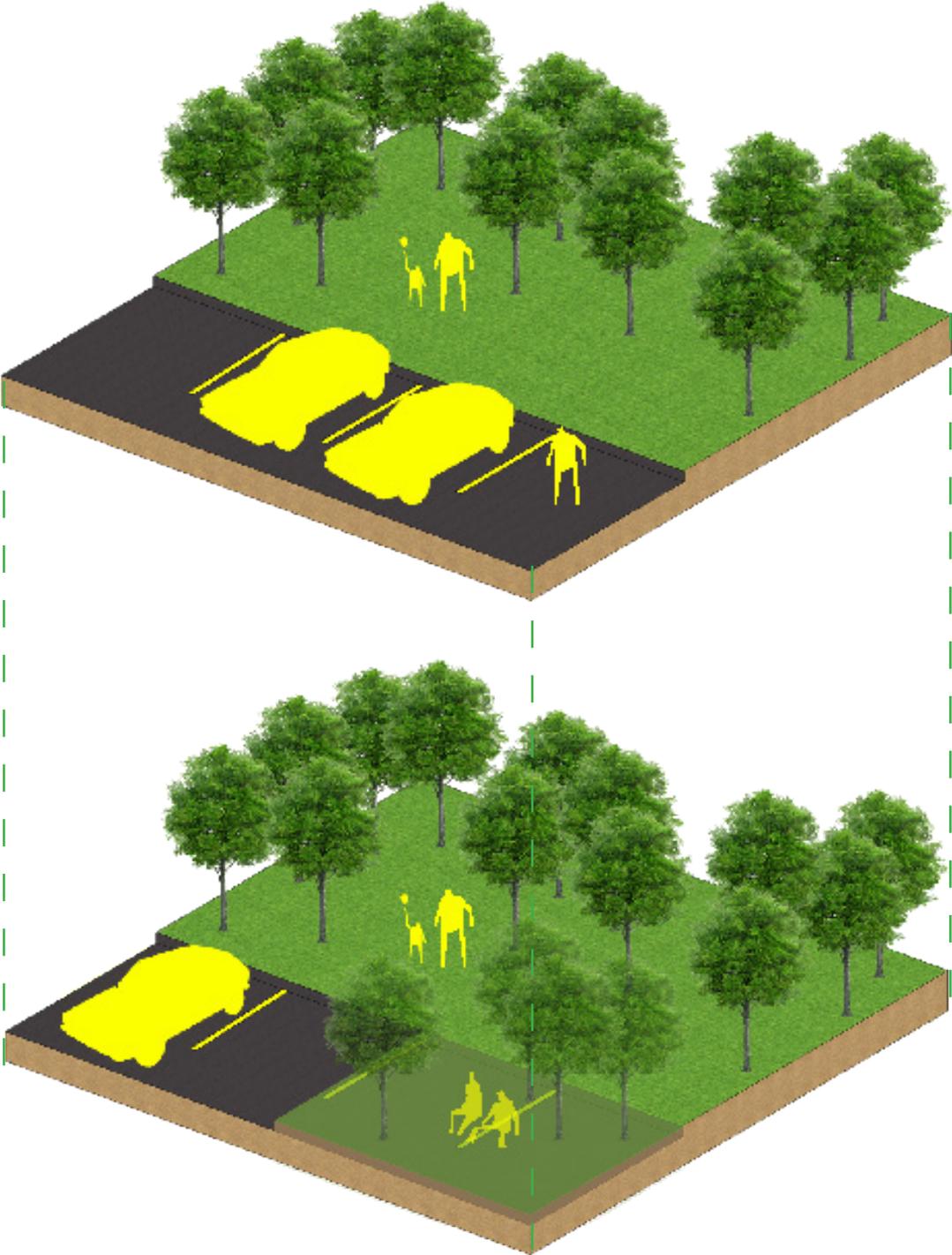


Imagen 31: Reducción de plazas de aparcamiento. Elaborado: Propio.

Cobertura urbana

Empleo de pavimentos permeables (vegetados, no vegetados y fríos)

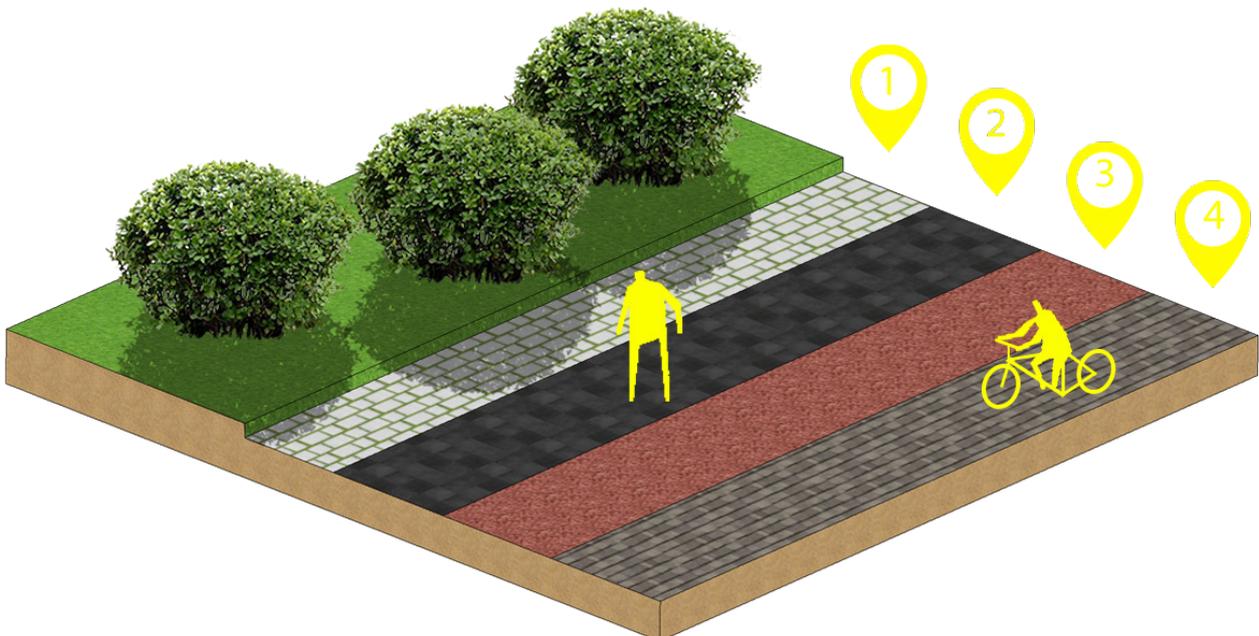
Fomentar el uso de pavimentos permeables vegetados y no vegetados con el fin de controlar la escorrentía. Los pavimentos fríos son todos aquellos que tienen menor temperatura superficial y acumulan menor calor (IVE, 2018).

1. Pavimento Permeable Vegetado
2. Pavimento Permeable no Vegetado
3. Pavimento Permeable Frio

Empleo de materiales de fácil reciclaje

Fomentar el uso de materiales de fácil reciclaje con el objetivo de reducir la huella ecológica y crear espacios que aporten a combatir el cambio climático.

4. Material de fácil reciclaje



*Imagen 32: Pavimentos permeables.
Elaborado: Propio.*

5.3.2 Elementos Urbanos

En este apartado, se analiza todos los elementos que forman parte de la planificación de un espacio urbano público y los beneficios que aportan a la mitigación del efecto isla de calor.

Evacuación de aguas

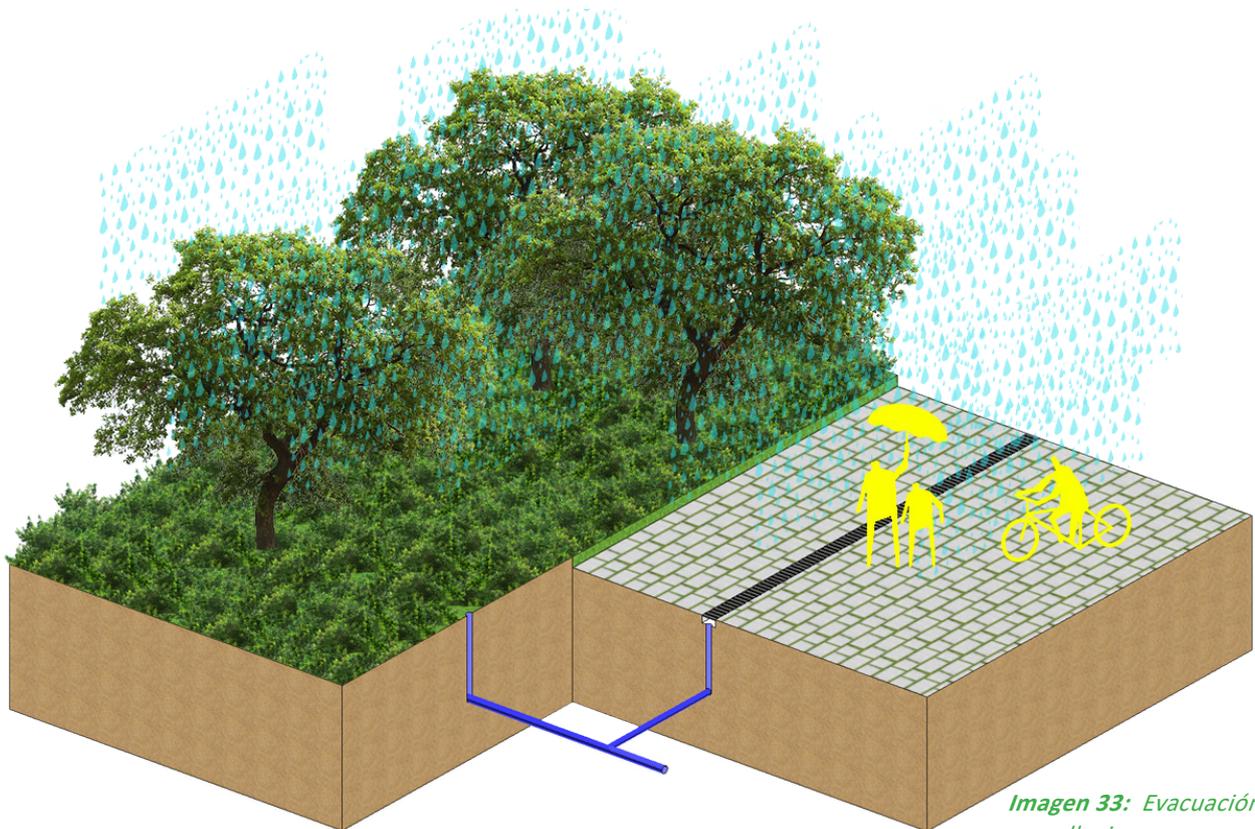
Para obtener el máximo rendimiento de los sistemas de drenaje sostenible es indispensable llevar a cabo un diseño global, estudiando la orografía del terreno y el tipo de precipitación (IVE, 2018).

Utilización de sistema de evacuación de aguas lluvia.

Fomenta el uso de sistemas de drenaje sostenible con el objetivo de minimizar los impactos del desarrollo urbanístico y la actuación humana en cuanto a la cantidad y la calidad de la escorrentía (en origen, durante su transporte y su destino), así como maximizar la integración paisajística y el valor social y ambiental de la actuación (IVE, 2018).

Sistemas de evacuación como:

- Pozo de filtración
- Zanja de infiltración
- Áreas de biorretención
- Jardín de lluvia
- Franjas filtrantes
- Zanjas drenantes
- Cuencas vegetadas
- Áreas de infiltración
- Zonas de detención
- Estanque de retención
- Humedales artificiales

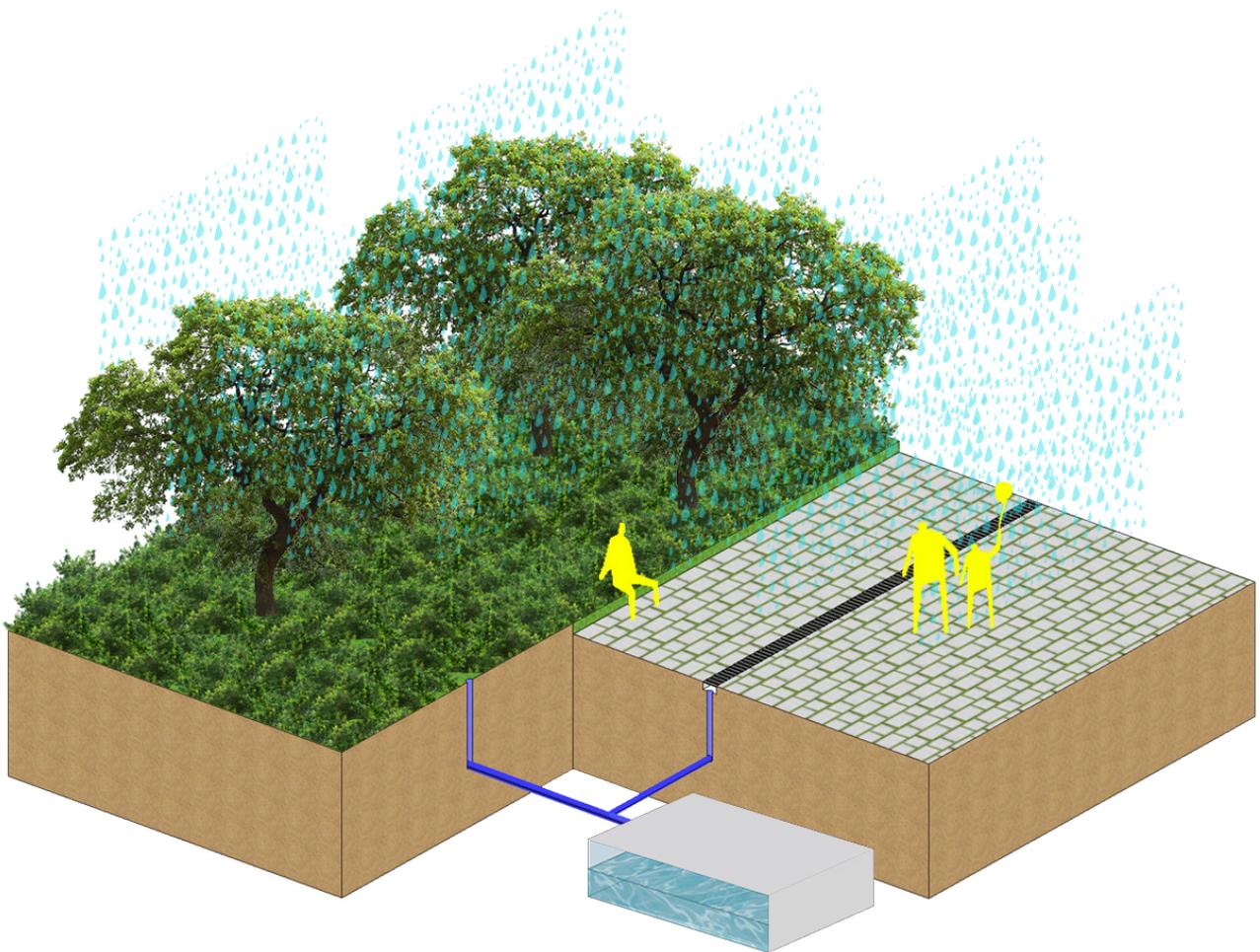


*Imagen 33: Evacuación agua lluvia.
Elaborado: Propio.*

Utilización de sistemas de aprovechamiento de agua lluvia.

Fomentar sistemas de almacenamiento y reutilización de agua lluvia con fines no potables (IVE, 2018).

Sistemas de aprovechamiento como:
Depósitos de aprovechamiento
Sistemas geocelulares
Suelos estructurales
Cubiertas vegetadas



*Imagen 34: Aprovechamiento de agua lluvia
Elaborado: Propio.*

Vegetación

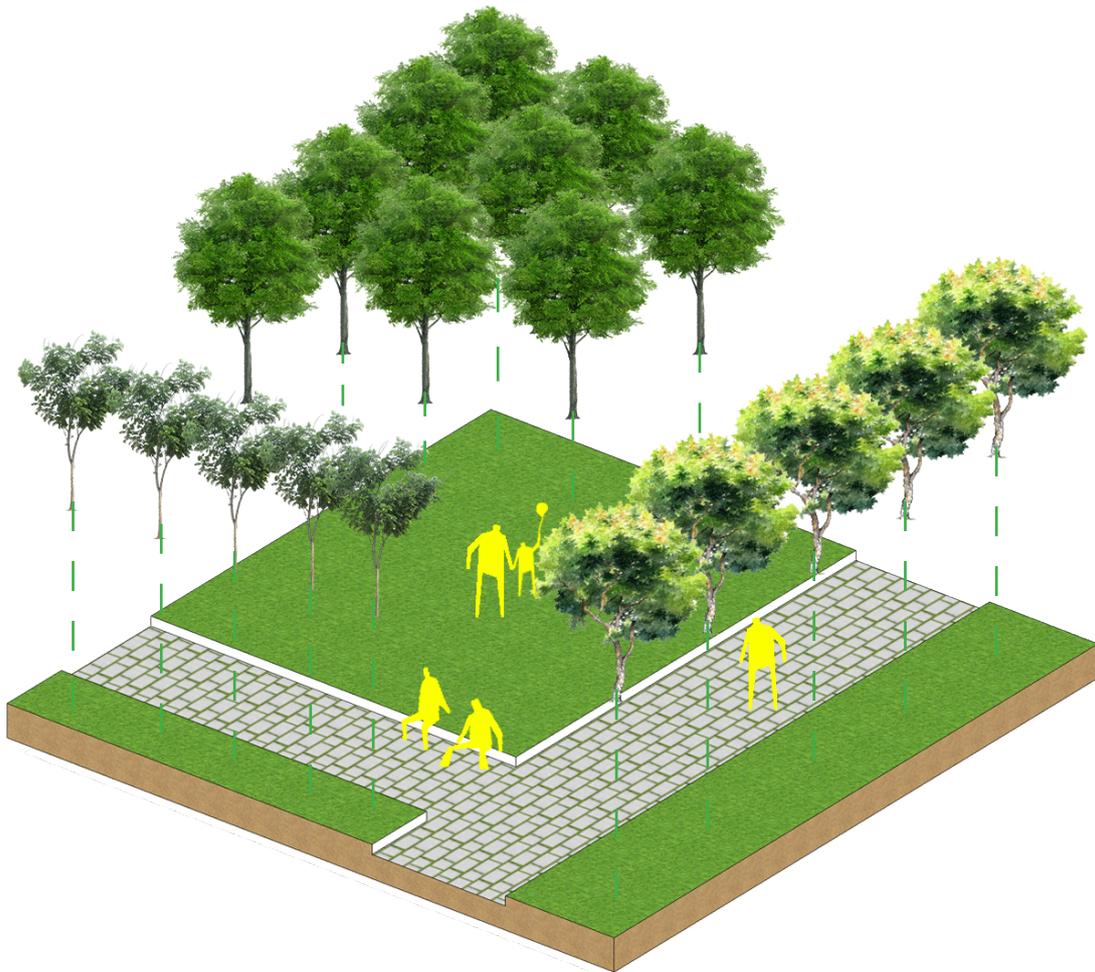
El uso de vegetación como árboles, arbustos, plantas ayudan a combatir el efecto isla de calor mediante la utilización de mecanismos como el bloqueo o filtración de radiación solar que llega al suelo, generando sombra y reduciendo la temperatura superficial.

Dotación de arbolado

Fomentar la dotación de árboles en áreas públicas, la importancia de la sombra de los arboles se puede utilizar para bloquear la radiación solar en el pavimento. Para aprovechar la sombra de arboles se debe tener en cuenta la altura y el diámetro de copa y el tipo de sombra que proyecta (IVE, 2018).

Biodiversidad de arbolado

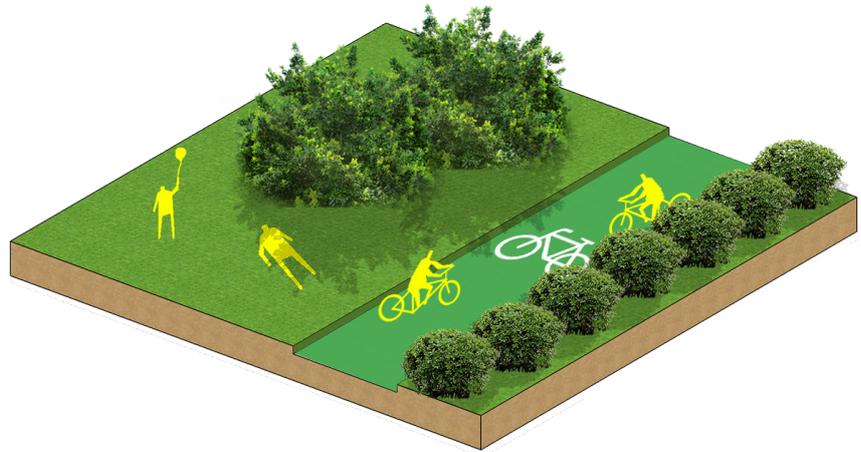
Fomentar el uso de especies autóctonas o en su defecto aclimatadas al lugar.



*Imagen 35: Dotación y biodiversidad de arbolado
Elaborado: Propio.*

Dotación de arbustos

Fomentar el uso de arbustos como elemento mitigador del efecto isla de calor a través de la evapotranspiración de sus hojas (IVE, 2018).



*Imagen 36: Dotación de arbustos.
Elaborado: Propio.*

Diseño con elementos vegetales

Incorporar elementos vegetales que aporten con confort térmico, psicológico y aumenten la riqueza del ecosistema urbano, además puede servir para fragmentar grandes espacios o como lugar de actividad (IVE, 2018).

Calificación de requerimiento: **Opcional**

Su calificación se reconoce como valoración adicional que aporta a la certificación.



*Imagen 37: Diseño de elementos vegetales.
Elaborado: Propio.*

Mantenimiento de los espacios verdes

Fomentar el mantenimiento de espacios verdes urbanos que se encuentren en plena capacidad de aportar sus beneficios para mitigar efectos de isla de calor.

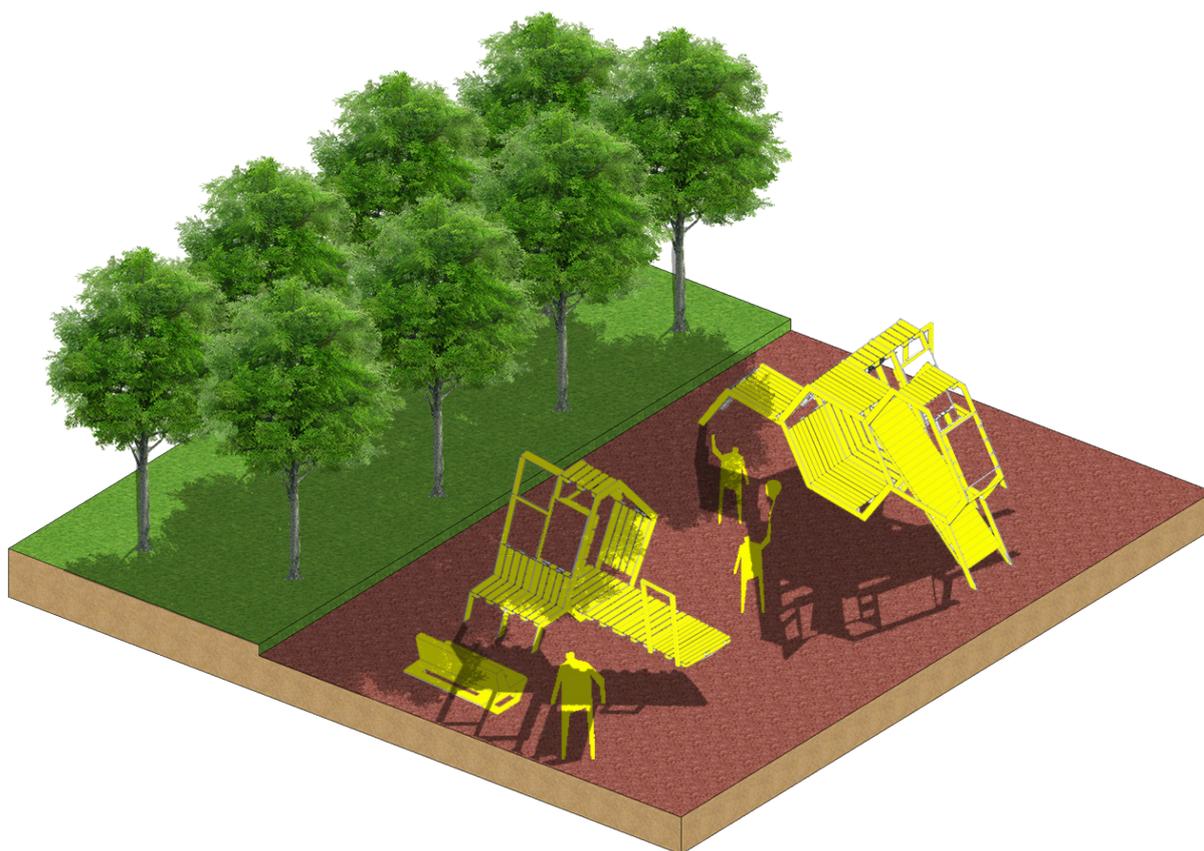
Mobiliario urbano

Mobiliario urbano flexible

Incorporar el uso de mobiliario que puede ser reubicado favorece las diferentes actividades del espacio.

Elementos de sombra y cobertura

Incorporar elementos de protección solar para el control de condiciones climáticas, sin importar si son de diseño tradicional o innovador.



*Imagen 38: Mobiliaio urbano flexible y elementos de sombra.
Elaborado: Propio.*

Elementos de protección solar para plazas urbanas

Incorporar mobiliario urbano de carácter vegetal en áreas donde la intervención será restringida. **Jardines de temporada en plazas urbanas**

Calificación de requerimiento: **Opcional**

Su calificación se reconoce como valoración adicional que aporta a la certificación.

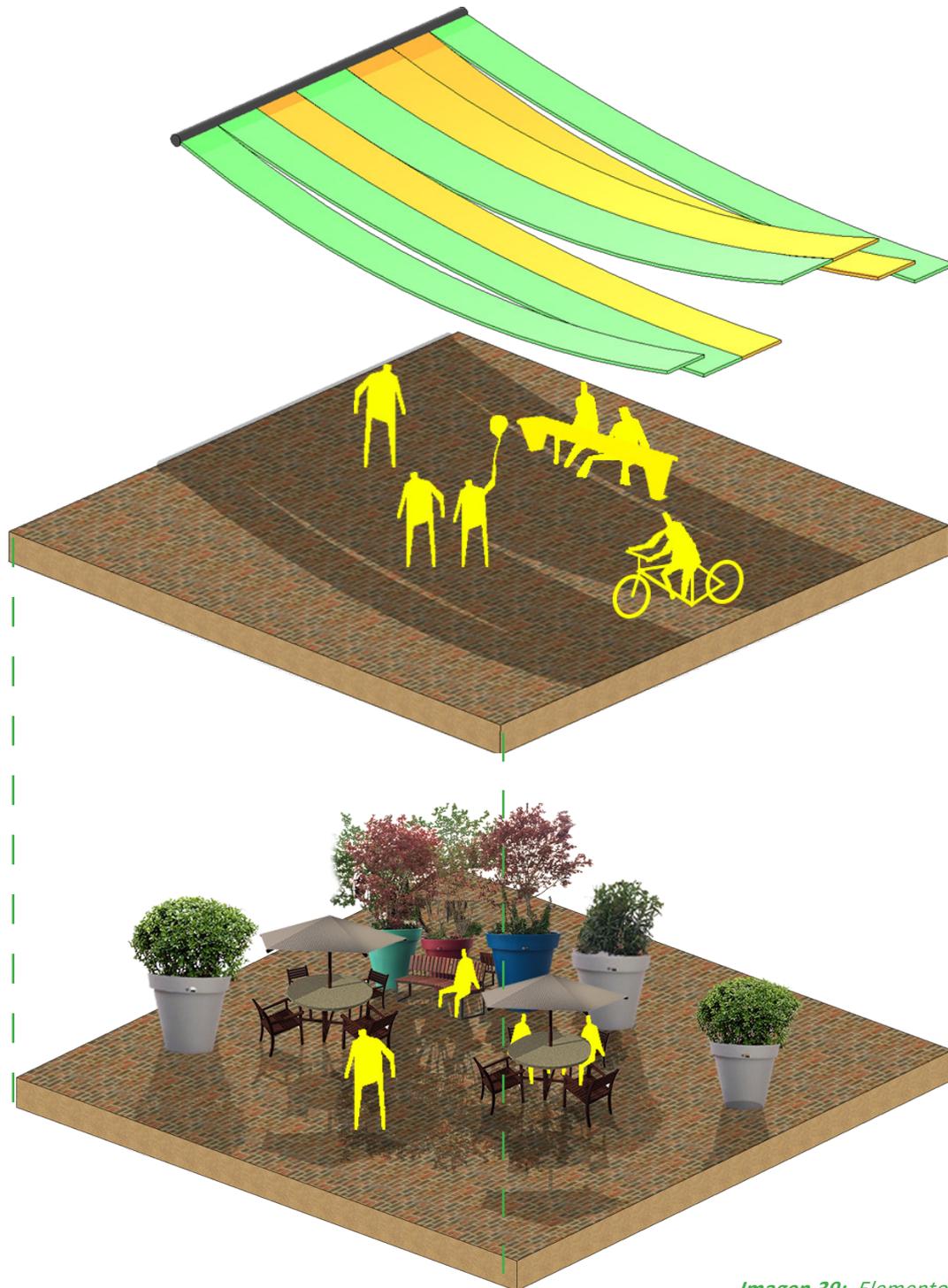


Imagen 39: Elementos vegetales como mobiliario urbano.

Elaborado: Propio.

Diseño e introducción de las TIC en el espacio público y mobiliario urbano.

Incorporación de mobiliario urbano inteligente que no solo cumpla con la función de elemento para la protección solar y aprovechamiento de energía solar, además como un nuevo objeto que aporte al desarrollo de una ciudad conectada y sostenible (IVE, 2018).

Calificación de requerimiento: **Opcional**

Su calificación se reconoce como valoración adicional que aporta a la certificación.



Imagen 40: Introducción de TIC en espacio público y mobiliario urbano.

Elaborado: Escale Numérique (Lehanneur, 2012)

Elementos relacionados con el agua

Incorporar elementos relacionados con el agua con el fin de contribuir al enfriamiento del ambiente circundante.

El agua presenta una baja temperatura por la baja absorción de radiación solar.

Incorporación de elementos relacionados con el agua.

Los elementos relacionados con el agua son todos aquellos elementos superficiales, estáticos o dinámicos que se encuentran en las zonas urbanas (IVE, 2018).

- Fuentes de agua.
- Estanques y láminas de agua.
- Agua corriente.
- Surtidores de agua.
- Nebulizadores de agua pulverizada.
- Muro de agua.
- Corredores fluviales.

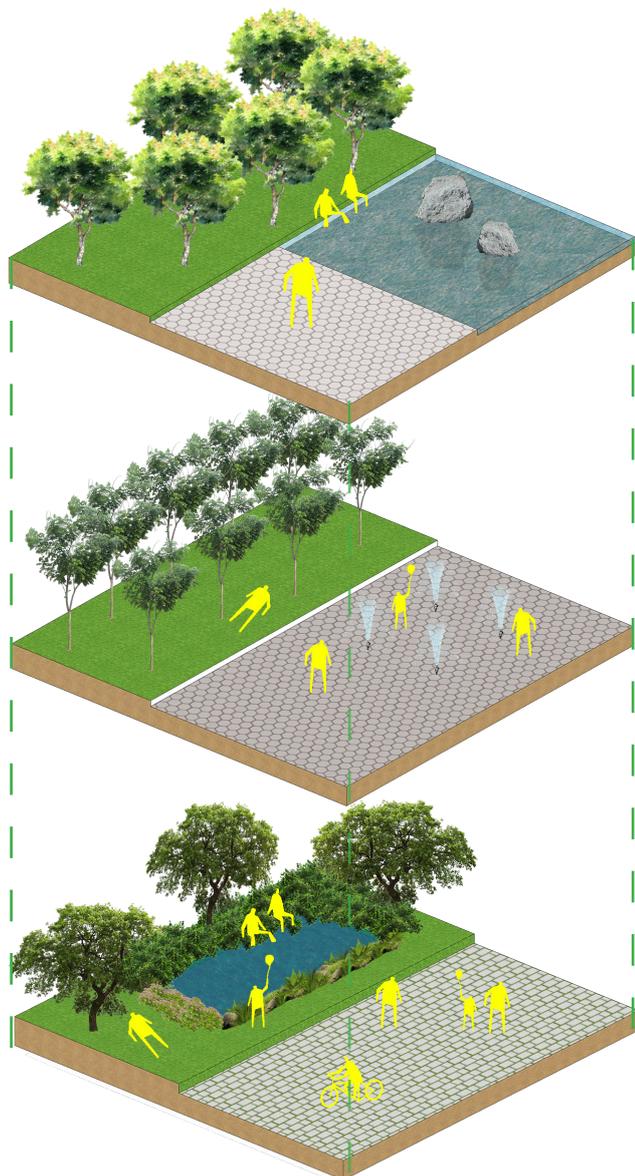


Imagen 41: Elementos relacionados con el agua.

Elaborado: Propio.

Luminaria

El efecto isla de calor también se hace presente en la noche, se denomina calor residual y es el producto de la liberación de calor proveniente de superficies que tienen mayor almacenamiento térmico. La energía consumida por una lámpara se libera como calor y este se convierte en ganancia de calor para el espacio urbano.

Incorporar lámparas tipo LED

Sustitución de lámparas de descarga por lámparas LED, con lo que la potencia desciende de un promedio de 164 a 58 W por lámpara (IVE, 2018).

Separación entre luminarias

La separación entre luminarias en relación a su altura (H) suele ser de $1,5H$ a $2H$. (The Society of Light and Lighting.CIBSE,2017)

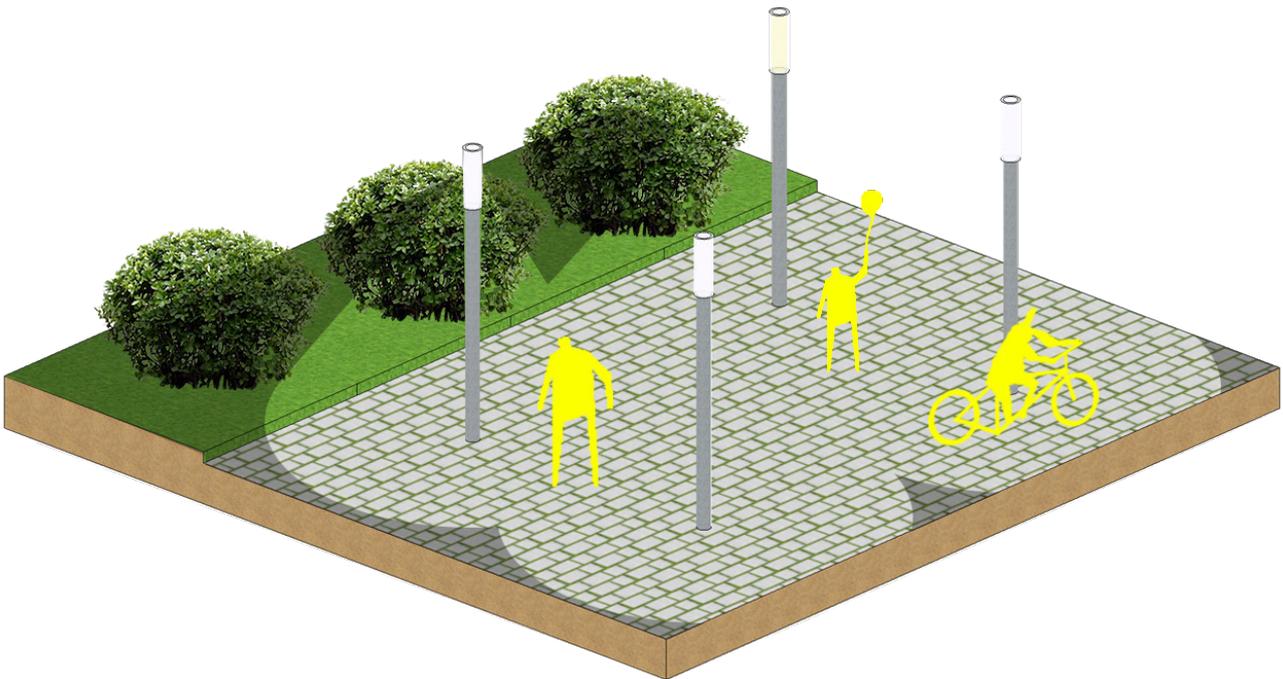


Imagen 42: Incorporación de lámparas LED.

Elaborado: Propio.

5.3.3 Innovación

Crear espacios publicos universales, abiertos a todas las facultades, que contempla la integración de una capa digital, con una interfaz que permite la configuración del espacio y la modificación de sus condiciones hipotérmicas, lumínicas y programáticas (AV Proyectos 092, 2019).

*Vivimos en tiempos de transición tecnológica donde los espacios están sujetos a adoptar sistemas innovadores para mejorar su funcionamiento y brindar un mejor servicio a los usuarios, por esta razón este apartado tiene una valoración **opcional**, pero su cumplimiento se reconocerá como valoración adicional que aporta a la certificación.*

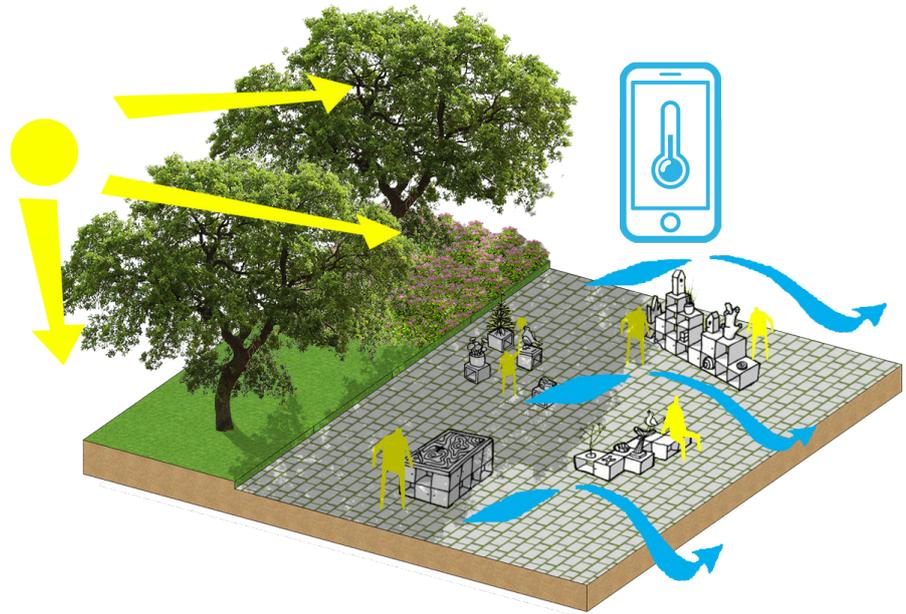
Al hablar de innovación sabemos que los creditos a evaluar están sujetos a cambiarse, modificarse o a su vez crear nuevos créditos a considerar.

Mapa de confort climático

Detección de áreas climáticamente más confortables por la incorporación de sensores ambientales que reporten actividad climática (AV Proyectos 092, 2019).

Calificación de requerimiento: **Opcional**

Su calificación se reconoce como valoración adicional que aporta a la certificación.



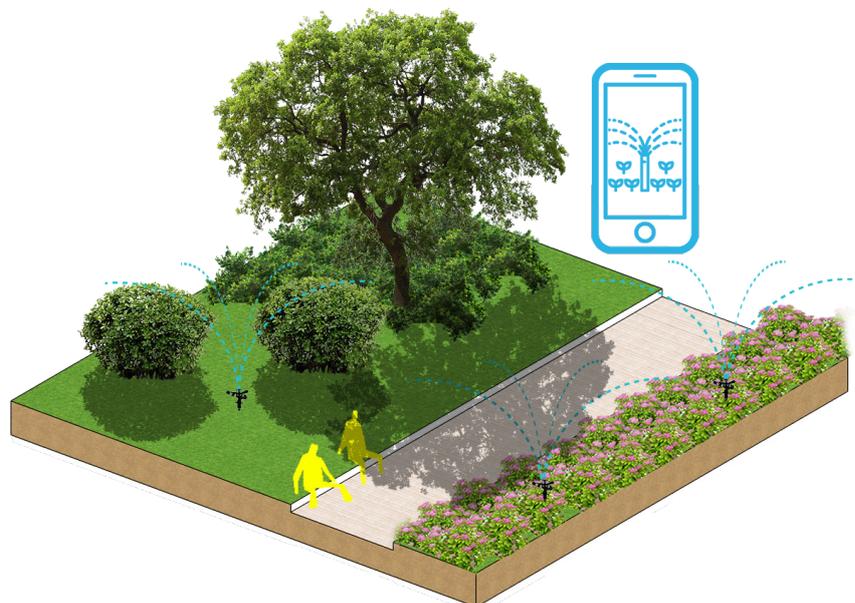
*Imagen 43: Mapa temperatura
Elaborado: Propio.*

Ahorro de agua

Monitorización de espacios verdes y áreas de cultivo urbano que estén sujetas a riego controlado en función de las previsiones meteorológicas para el ahorro de agua (AV Proyectos 092, 2019).

Calificación de requerimiento: **Opcional**

Su calificación se reconoce como valoración adicional que aporta a la certificación.



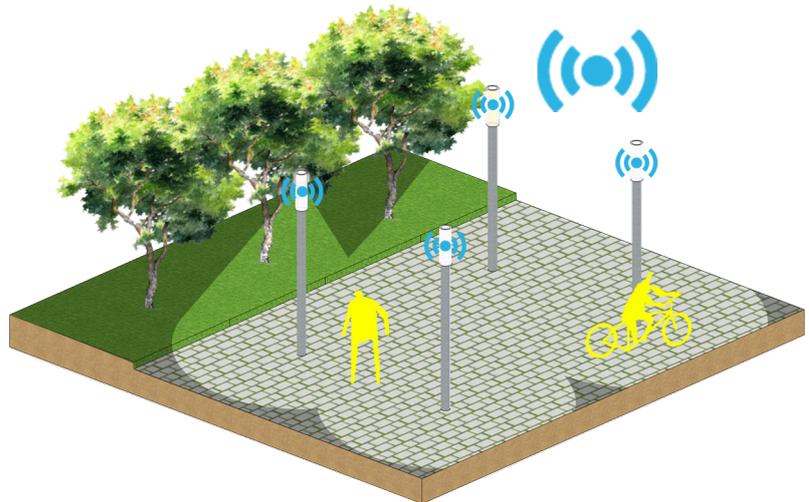
*Imagen 44: Ahorro de agua
Elaborado: Propio.*

Ahorro de energía

Detección de actividades mediante el uso de sensores que permitan controlar la iluminación en zonas verdes y áreas de esparcimiento, fomentando el ahorro energético evitando zonas de consumo permanente (AV Proyectos 092, 2019).

Calificación de requerimiento: **Opcional**

Su calificación se reconoce como valoración adicional que aporta a la certificación.



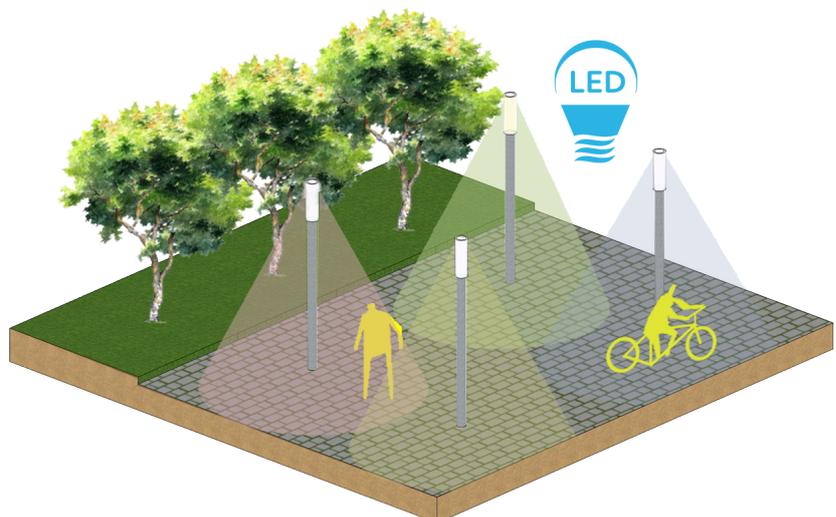
*Imagen 45: Ahorro de energía
Elaborado: Propio.*

Control de iluminación

Previo a la incorporación de luminarias tipo LED, la iluminación puede ajustarse según la actividad, la cantidad de usuarios y sus preferencias (AV Proyectos 092, 2019).

Calificación de requerimiento: **Opcional**

Su calificación se reconoce como valoración adicional que aporta a la certificación.



*Imagen 46: Control de energía
Elaborado: Propio.*

5.3.4 Medio Natural (Microclima y Ecosistema)

El medio ambiente de las ciudades es el resultado de la intensa acción humana, muchas veces prolongada y multiforme, sobre un espacio físico reducido que tiene como resultado unas determinadas condiciones para la vida.

Cada sociedad, cada cultura, establece una serie de interacciones con los componentes de orden físico y biológico y entre los propios agentes sociales para crear su propio sistema vital.

El ser humano en su actividad modifica las condiciones del medio natural para adaptarlas a sus exigencias y provoca considerables cambios en el medio físico urbano.

Los cambios, además de satisfacer determinadas necesidades de la especie humana, tienen muchas veces consecuencias no deseadas o impactos negativos.

El estudio del ecosistema urbano, además de los posibles impactos y el correcto aprovechamiento de los recursos del medio natural, debe tener necesariamente en cuenta los factores económicos, sociales, políticos, la necesaria reglamentación jurídica, etc. (Pellicer, F., 1995).

Terreno

El suelo es un cuerpo natural, distribuido como un elemento continuo en el paisaje con variaciones determinadas por las condiciones lito-climáticas del sitio, el drenaje, la historia geomorfológica y el uso de la tierra: por ende, los suelos no son uniformes, sino más bien presentan una gran variación en el paisaje.

El suelo constituye un sistema abierto, con entradas de tipo atmosféricas y salidas que puede ser superficiales, en forma de escurrimiento y erosión. Por otro lado, en el cuerpo mismo del suelo se producen una serie de transformaciones que involucran la presencia de microorganismo, agua, raíces, intercambio de gases, descomposición y neoformaciones, entre muchos otros procesos (Cotler, H., 2007).

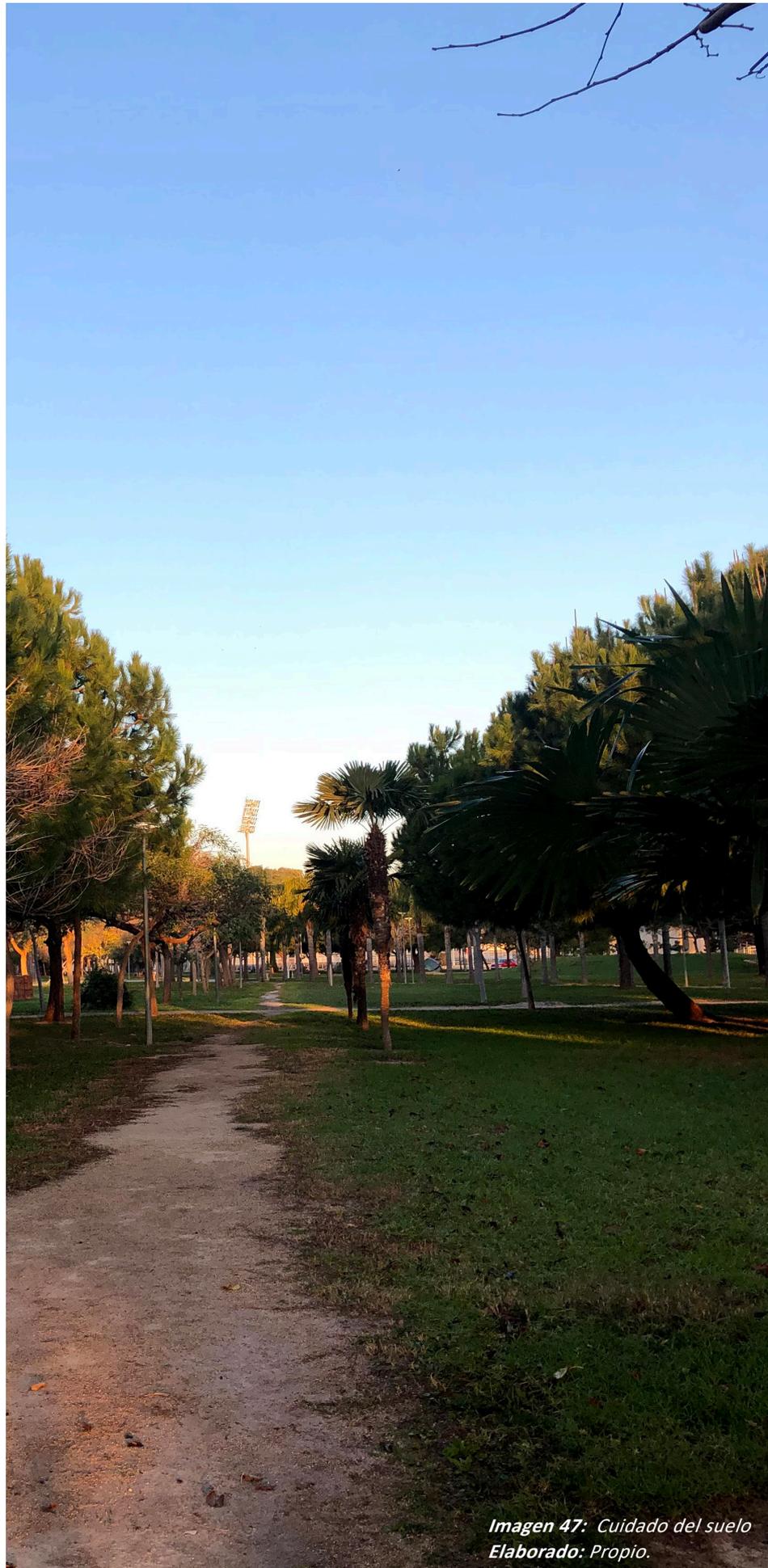
Proporcionar mas volumen de suelo a los arboles viarios

Según el Plan Verde de Barcelona 2020, define que el arbolado viario contribuye a reducir el ruido que llega al interior de las viviendas y a los ciudadanos que circulan por las aceras, y los parques y jardines constituyen espacios de silencio donde el ruido puede llegar se a reducir por debajo de 45 decibelios.

Medidas de prevención de la contaminación del suelo

De acuerdo al documento sobre La conservación de suelo: un asunto de interés público (Cotler,H., 2007) , define que la prevención de la contaminación del suelo se realiza generalmente a través de prohibiciones de descargas o infiltraciones contaminantes en el suelo, salvo que cumplan los parámetros legales permitidos, si es que ya se han formulado.

- El principio de corresponsabilidad entre el estado y la sociedad.
- Las descargas contaminantes, depósitos o infiltraciones de sustancias o materiales contaminantes en los suelos deben reunir los requisitos legales existentes.
- La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas debe ser compatible con el equilibrio ecológico, considerando sus efectos sobre la salud humana, y existe la prohibición de importación de estos cuando su uso no esté permitido en el país donde fueron elaborados o fabricados.
- Deben recuperarse o restablecerse los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos.



*Imagen 47: Cuidado del suelo
Elaborado: Propio.*

Recursos Hídricos

La conservación de recursos hídricos ha sido un fenómeno que se ha visto en constante evolución, la concienciación de la humanidad en los últimos años ha creado la necesidad de proteger los bienes naturales, evitando desperdicios y sobre todo la contaminación de estos.

Con la aparición del cambio climático el agua es el recurso que se ve más amenazado, así viéndose afectado la frecuencia de precipitación y la cantidad de agua aportada por la lluvia.

Conservación y restauración de humedales y cuerpos de agua

Calificación de requerimiento: **Opcional**

Su calificación se reconoce como valoración adicional que aporta a la certificación.

Según la Convención de Ramsar sobre los humedales define que los humedales urbanos y periurbanos se encuentran en las ciudades y sus suburbios y en los alrededores. Incluyen ríos y llanuras de inundación, lagos y pantanos, así como marismas de agua salada, manglares y arrecifes de coral.

Cuando no se controla, la urbanización representa una amenaza para los humedales urbanos, que a menudo son drenados, contaminados o degradados para la obtención de tierras para vivienda, agricultura e industria. Los humedales urbanos hacen que las ciudades sean habitables.

Las ventajas de conservar humedales en las ciudades son las siguientes:

- Reducen las inundaciones.
- Reabastecen los depósitos de agua potable.
- Filtran los desechos y mejoran la calidad del agua.
- Mejoran la calidad del aire en las ciudades.
- Promueven el bienestar humano.
- Son fuentes de empleo.

Conservar y restaurar los humedales mediante:

- Integrar los humedales en la planificación del uso de la tierra en zonas urbanas.
- Conservar y restaurar los humedales urbanos y adoptar políticas que los protejan.
- Involucrar a los habitantes locales en el manejo de los humedales y fomentar prácticas de uso sostenible.
- Gestionar el consumo de agua y promover su uso eficiente.
- Reducir las escorrentías nocivas de desechos y plaguicidas.



*Imagen 48: Humedales urbanos
Elaborado: Propio.*

Hábitat Natural

Segun el Plan del Verde y de la Biodiversidad 2020 planifica a largo plazo las actuaciones encaminadas a conseguir una infraestructura ecológica capaz de:

- producir beneficios para las personas.
- proporcionar servicios ambientales y sociales.
- generar lugares de vida dentro del hábitat urbano.
- insertar la naturaleza en la ciudad.
- conectar y enlazar la ciudad en el territorio.
- hacer la ciudad más fértil y dotarla de mayor resiliencia ante los retos de futuro.

Conectividad con la infraestructura ecológica de la ciudad

Fomentar el fortalecimiento de la infraestructura ecológica, el actual sistema verde de la ciudad requiere ser más abordado, encaminado a formar una malla que conecte los espacios verdes existentes entre si y los espacios naturales del entorno.



*Imagen 49: Conectividad ecológica
Fuente: Valencia Google Maps
Elaborado: Propio.*

Conservar y mejorar el patrimonio natural de la ciudad

Segun el Plan del verde y de la biodiversidad de Barcelona 2020, define que la conservación del patrimonio natural es uno de los principales retos del desarrollo sostenible. En la ciudad, este reto se concreta en conservar y mejorar la biodiversidad, y en evitar la pérdida de especies y hábitats.

Promover habitats para flora y fauna

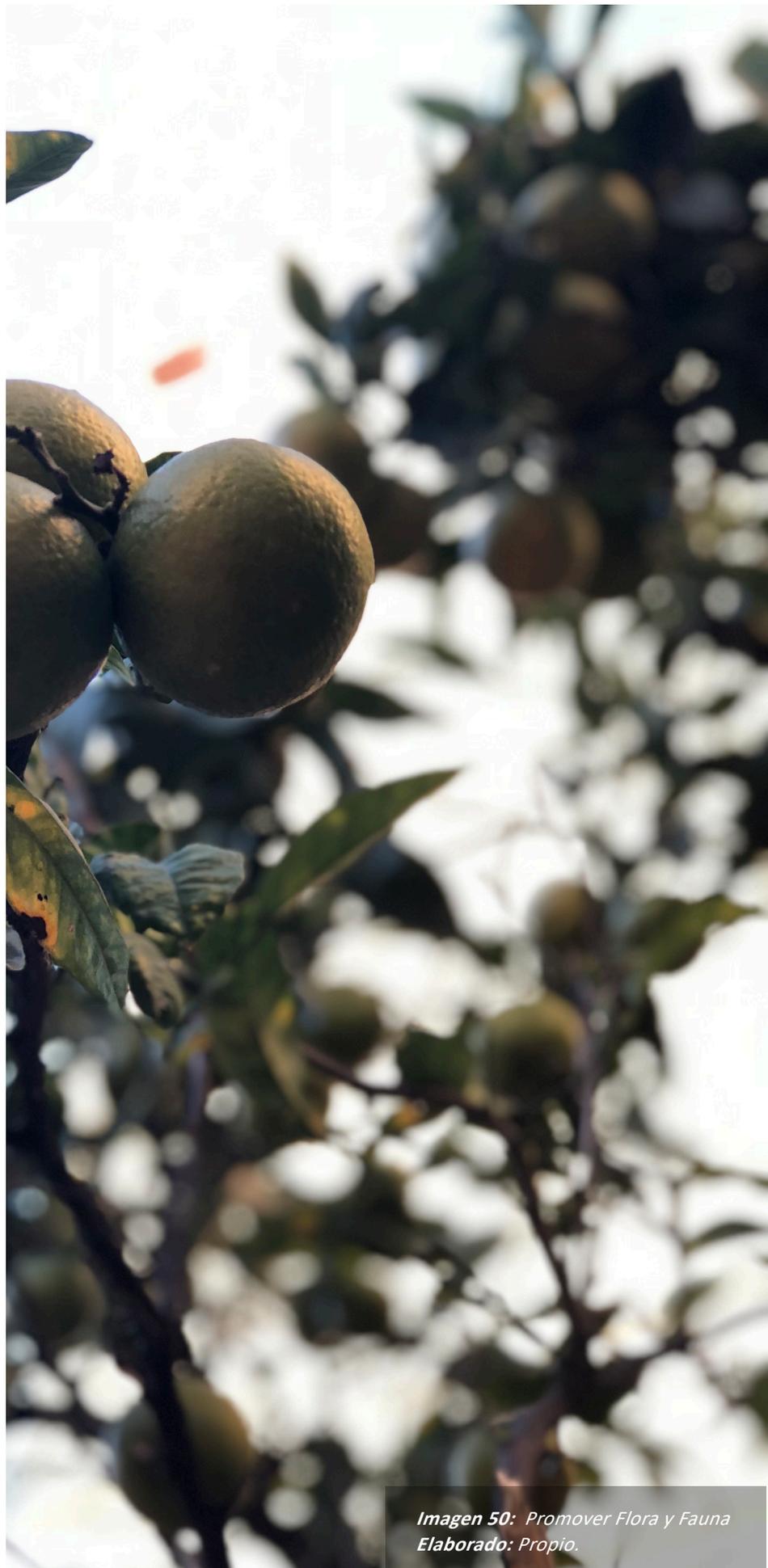
Segun el Plan del verde y de la biodiversidad de Barcelona 2020, define que la presencia de flora y fauna en la ciudad constituye una fuente de beneficios y ventajas para sus habitantes. Aun así, este patrimonio natural está sometido a una serie de factores e impactos a raíz de los cuales su supervivencia no resulta fácil. Las condiciones físicas y de calidad ambiental que ofrece la ciudad no siempre son las idóneas en lo que respecta a la disponibilidad de espacio y agua, y a la calidad del suelo y del aire, por ejemplo. Por otro lado, la presión urbana afecta al patrimonio natural: el desarrollo de la ciudad, la demanda recreativa o el tráfico son ejemplos de actividades que pueden tener un impacto en la biodiversidad.

Impulsar la agricultura ecológica en espacios urbanos y periurbanos

Según el Plan del verde y de la biodiversidad de Barcelona 2020, promover la agricultura en la ciudad y en sus áreas periféricas, con un modelo de explotación que aporte beneficios sociales, económicos y ecológicos.

Los cambios sociales y económicos conllevan nuevos modelos de desarrollo, que hacen hincapié en las posibilidades de la agricultura urbana. Esta agricultura debe incluir necesariamente la inserción laboral, el consumo local y la producción ecológica.

Los sistemas agrarios ecológicos son aquellos que utilizan técnicas de uso sostenible del suelo y excluyen productos químicos de síntesis, entre otras estrategias. Contribuyen en gran medida a la conservación de la biodiversidad y a proteger el medio ambiente.



*Imagen 50: Promover Flora y Fauna
Elaborado: Propio.*

Otras consideraciones para el medio ambiente local

Considerar nuevas formas de verde urbano

Considerar la implementación de nuevas formas de cobertura urbana en infraestructura existente dentro de las zonas verdes. Cubiertas, balcones y muros son elementos de proximidad, susceptibles de transformarse en huertos y jardines de uso comunitario, y en espacios de producción.



*Imagen 51: Nueva forma verde
Elaborado: Propio.*

5.3.5 Presentación de la Certificación

Luego de un amplio desglose de los criterios y su forma de evaluar, se ha creado tablas de contenido donde se resume la presente certificación, de esta manera se presenta un documento que busca ser una herramienta de ayuda ante los actuales problemas que genera el cambio climático y su afección a la ciudad y habitante.

Interpretación de la certificación

Certificación de Zonas Verdes para Mitigar el Efecto Isla de Calor												
Fecha:	1 Fecha											
Datos Informativos del Proyecto	2 Información sobre el Proyecto											
Nombre del Proyecto:												
País:												
Provincia:												
Ciudad:												
Código Postal:												
Datos del Técnico Certificador:	3 Información del Técnico Certificador											
Nombre y Apellidos:												
Domicilio:												
Código postal:												
e-mail:												
Titulación habilitante:												
Calificación Obtenida:	4 Calificación Obtenida											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Zonas Igual o Menor a 5 Ha</th> <th>Zonas mayores a 5 Ha.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>+ de 70 puntos : EXCELENTE</td> <td>+ de 80 puntos : EXCELENTE</td> </tr> <tr> <td>De 60 a 69 puntos : MUY BUENO</td> <td>De 60 a 79 puntos : MUY BUENO</td> </tr> <tr> <td>De 50 a 59 puntos : BUENO</td> <td>De 50 a 59 puntos : BUENO</td> </tr> <tr> <td>De 40 a 49 puntos : POBRE</td> <td>De 40 a 49 puntos : POBRE</td> </tr> </tbody> </table>		Zonas Igual o Menor a 5 Ha	Zonas mayores a 5 Ha.	+ de 70 puntos : EXCELENTE	+ de 80 puntos : EXCELENTE	De 60 a 69 puntos : MUY BUENO	De 60 a 79 puntos : MUY BUENO	De 50 a 59 puntos : BUENO	De 50 a 59 puntos : BUENO	De 40 a 49 puntos : POBRE	De 40 a 49 puntos : POBRE	<p><i>La certificación varia segun la dimension de la zona verde urbana:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Igual o menor a 5 ha. - Mayor a 5 ha.
Zonas Igual o Menor a 5 Ha	Zonas mayores a 5 Ha.											
+ de 70 puntos : EXCELENTE	+ de 80 puntos : EXCELENTE											
De 60 a 69 puntos : MUY BUENO	De 60 a 79 puntos : MUY BUENO											
De 50 a 59 puntos : BUENO	De 50 a 59 puntos : BUENO											
De 40 a 49 puntos : POBRE	De 40 a 49 puntos : POBRE											

Tabla 31: Certificación Tipo 1
Elaborado: Propio

Tipología, Superficie, Imagen y Situación

Tipología:
Superficie:
Imagen:
Situación:

5

Tipología, Superficie, Imagen y Situación (Breve descripción del lugar y posibles problemas que presenta).

Tabla 31: Certificación Tipo 2
Elaborado: Propio

Proceso de Certificación para Zonas Verdes Urbanas

Morfología Urbana (Espacio)					33					
Obligatorio	Créditos				0	1	2	3		
Geometría Urbana										
si	Localización									
si	Adaptar a la morfología urbana y sus condiciones bioclimáticas									
si	Consideración factor de visión del cielo									
si	Consideración de flujo de viento									
Ocupación del Espacio										
si	Escala del espacio urbano									
si	Pavimentos "flexibles"									
si	Peatonización									
si	Espacios flexibles									
no	Conservación y uso de recursos naturales existentes									
si	Confort térmico en espacios públicos									
si	Consideración número de plazas de aparcamiento vehicular									
Elementos Urbanos										
Obligatorio	Créditos				0	1	2	3		
Cobertura Urbana										
si	Emplo de pavimentos permeables vegetados, no vegetados y pavimentos fríos									
no	Emplo de materiales de fácil reciclaje									
Evacuación de Aguas										
si	Utilización de sistemas de evacuación de agua lluvia.									
si	Utilización sistema de aprovechamiento de agua lluvia.									
Vegetación										
si	Dotación de arboles									
si	Biodiversidad del arbolado									
si	Dotación de arbustos									
no	Diseño con elementos vegetales									
si	Mantenimiento de los espacios verdes									
Mobiliario Urbano										
si	Mobiliario urbano flexible									
si	Elementos de sombra y cobertura									
no	Elementos de protección solar para plazas urbanas									
no	Diseño e introducción de las TIC en el espacio público y mobiliario urbano.									
Elemento Relacionados con el Agua										
si	Incorporar elementos relacionados con el agua									
Luminarias										
si	Incorporar lámparas tipo LED									
si	Separación entre luminarias									

Innovación					12					
Obligatorio	Créditos				0	1	2	3		
no	Mapa de confort climático									
no	Ahorro de agua									
no	Ahorro de energía									
no	Control de iluminación									

Medio Natural (Microclima y Ecosistema)					24					
Obligatorio	Créditos				0	1	2	3		
Terreno										
si	Proporcionar más volumen de suelo a los árboles varios									
si	Medidas de prevención de la contaminación del suelo									
Recursos Hídricos										
no	Conservación y restauración de humedales y cuerpos de agua.									
Hábitat Natural										
si	Conectividad con la infraestructura ecológica de la ciudad.									
si	Conservar y mejorar el patrimonio natural de la ciudad.									
si	Promover hábitat para la conservación de flora y fauna									
si	Impulsar la agricultura ecológica en espacios urbanos									
Otras Consideraciones para el Medio Ambiente Local										
no	Consideración de la altura de las salidas de aire caliente de las instalaciones									
no	Considerar nuevas formas de verde urbano									

TOTALES DEL PROYECTO (Estimación de la certificación)		120	
si	Créditos obligatorios	84	
si	Créditos no obligatorios	36	

6

Proceso de certificación:

Morfología Urbana:

Calificación de parámetros: Geometría Urbana y Ocupación de Espacio

Elementos Urbanos:

Calificación de parámetros: Cobertura Urbana, Evacuación de Agua, Vegetación, Mobiliario Urbano, Elementos Relacionados con el Agua, Luminarias.

Innovación: Aporte al control de zonas públicas.

Medio Natural:

Calificación de parámetros: Terreno, Recursos Hídricos, Hábitat Natural, Otras Consideraciones.

Este parámetro solo se evalúa cuando la dimensión de la zona

Recomendaciones:

Tabla 32: Certificación Tipo 3
Elaborado: Propio

7

Recomendaciones:

Consideración de mejoras que aporten a la mitigación de la isla de calor.

06

CAPITULO

Aplicación de la certificación en casos de estudio ubicados en España y Ecuador, tomando en cuenta la importancia que tienen estas zonas verdes urbanas en la localidad donde se ubica.

6. Casos de estudio

La incorporación de casos de estudio para verificar las condiciones actuales de plazas y parques urbanos, mediante el uso de la certificación propuesta en el presente documento.

La selección de las plazas y parques urbanos obedece al conocimiento del espacio a través del certificador, de esta manera se ha optado por trabajar en las ciudades de Quito, Valencia, Barcelona.

- Parque La Carolina – Quito
- Jardines del Real – Valencia
- Campus de Vera – Valencia
- Plaza de los Países Catalanes – Barcelona
- Plaza del Ayuntamiento – Valencia

6.1 Parque La Carolina - Quito

Certificación de Zonas Verdes para Mitigar el Efecto Isla de Calor

Fecha: 15 de enero 2020

Datos Informativos del Proyecto

Nombre del Proyecto: Parque La Carolina

País: Ecuador

Provincia: Pichincha

Ciudad: Quito

Código Postal: 170506

Datos del Técnico Certificador:

Nombre y Apellidos: Diego Yépez López

Domicilio: Josep Benlliure, 338

Código postal: 46022

e-mail: diegoyl@outlook.com

Titulación habilitante: Arquitecto

Calificación Obtenida: 54 pts.

+ de 80 puntos : EXCELENTE

De 60 a 79 puntos : MUY BUENO

De 50 a 59 puntos : BUENO

De 40 a 49 puntos : POBRE

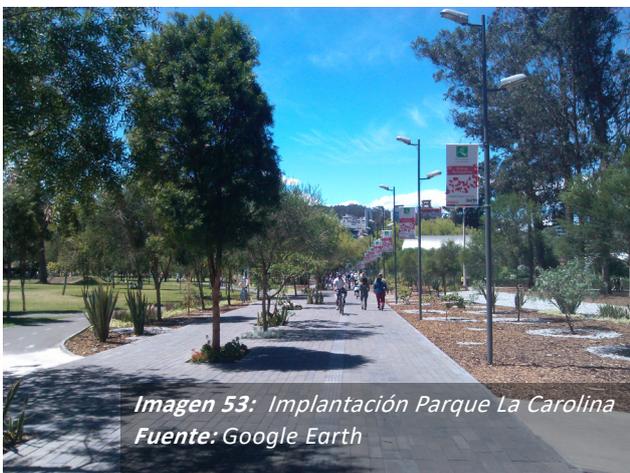
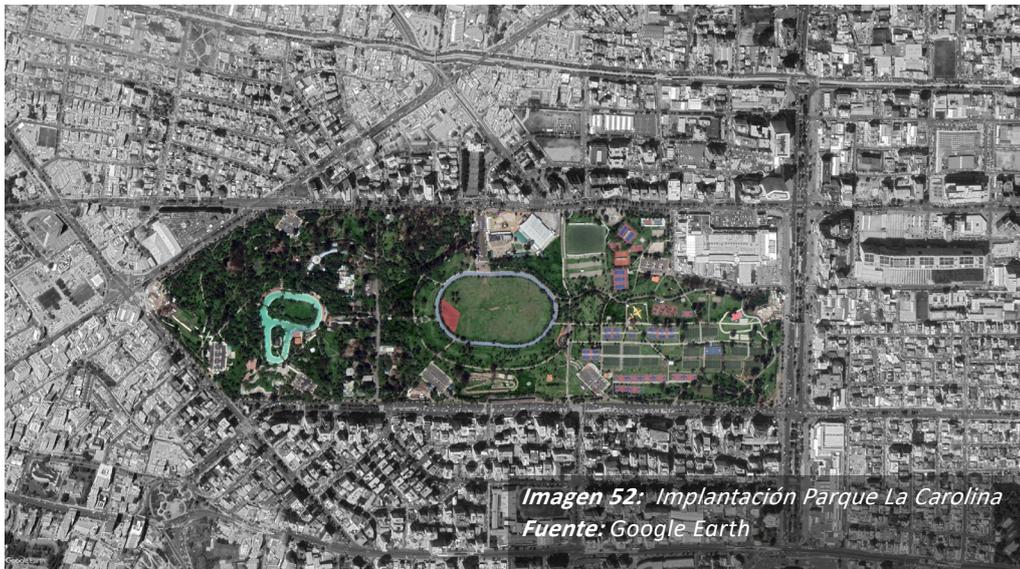
54 pts.

Tipología, Superficie, Imagen y Situación

Tipología: Parque Urbano

Superficie: 64 Ha.

Imagen:



Situación:

El parque la Carolina es parte importante de la infraestructura verde en la ciudad de Quito, es un parque que alberga un numero considerable de actividades y visitantes. Los principales elementos a destacar son la conservación del patrimonio, la biodiversidad de arbolado y las grandes áreas verdes. Por la dimensión del parque, se espera que su aporte a la mitigación de la isla de calor se mayor, sin embargo carece de varios elementos (sistema de evacuación y aprovechamiento de agua, mobiliario urbano flexible, elementos que aporten protección solar, etc.) que aporten al confort térmico del sector.

Proceso de Certificación para Zonas Verdes Urbanas Mayor a 5 Ha

Morfología Urbana (Espacio)					33							
Obligatorio	Créditos	0	1	2	3							
Geometría Urbana												
si	Localización				3							
si	Adaptar la morfología urbana a las condiciones bioclimáticas				3							
si	Consideración factor de visión del cielo				3							
si	Consideración de flujo de viento				3							
Ocupación del Espacio												
si	Escala del espacio urbano				3							
si	Pavimentos "flexibles"		1									
si	Peatonización			2								
si	Espacios flexibles			2								
no	Conservación y uso de recursos naturales existentes			2								
si	Confort térmico en espacios públicos				3							
si	Consideración número de plazas de aparcamiento vehicular		1									
Elementos Urbanos									48			
Obligatorio	Créditos	0	1	2	3							
Cobertura Urbana												
si	Empleo de pavimentos permeables vegetados, no vegetados y pavimentos fríos	1										
no	Empleo de materiales de fácil reciclaje	0										
Evacuación de Aguas												
si	Utilización de sistemas de evacuación de agua lluvia.	0										
si	Utilización sistema de aprovechamiento de agua lluvia.	0										
Vegetación												
si	Dotación de arboles				3							
si	Biodiversidad del arbolado				3							
si	Dotación de arbustos			2								
no	Diseño con elementos vegetales	0										
si	Mantenimiento de los espacios verdes			2								
Mobiliario Urbano												
si	Mobiliario urbano flexible	0										
si	Elementos de sombra y cobertura			2								
no	Elementos de cobertura para plazas urbanas	0										
no	Diseño e introducción de las TIC en el espacio público y mobiliario urbano	0										
Elemento Relacionados con el Agua												
si	Incorporar elementos relacionados con el agua			2								
Luminarias												
si	Incorporar lámparas tipo LED			2								
si	Separación entre luminarias			2								
Innovación y proceso de diseño					12							
Obligatorio	Créditos	0	1	2	3							
no	Mapa de confort climático	0										
no	Ahorro de agua	0										
no	Ahorro de energía	0										
no	Control de iluminación	0										
Medio Natural (Microclima y Ecosistema)					24							
Obligatorio	Créditos	0	1	2	3							
Terreno												
si	Proporcionar más volumen de suelo a los árboles viarios				3							
si	Medidas de prevención de la contaminación del suelo		1									
Recursos Hídricos												
no	Conservación y restauración de humedales y cuerpos de agua.		1									
Hábitat Natural												
si	Conectividad con la infraestructura ecológica de la ciudad.	0										
si	Conservar y mejorar el patrimonio natural de la ciudad.			2								
si	Promover hábitat para la conservación de flora y fauna			2								
si	Impulsar la agricultura ecológica en espacios urbanos	0										
Otras Consideraciones para el Medio Ambiente Local												
no	Consideración de la altura de las salidas de aire caliente de las instalaciones											
no	Considerar nuevas formas de verde urbano	0										
TOTALES DEL PROYECTO					54							
Requisitos obligatorios					84							
Requisitos no obligatorios					36							

Tabla 33: Certificación Parque la Carolina
Elaborado: Propio

Recomendaciones:

Considerando la dimensión del parque La Carolina se espera que sea un elemento que aporte a la mitigación del la isla de calor por su importante dotación de vegetación dentro del ciudad, se considera una lista de recomendaciones para mejorar el confort térmico de la zona donde se ubica.

- Incorporación de biodiversidad de arbustos.
- Incorporación de elementos de protección solar (naturales o artificiales).
- Incorporación de pavimento permeable (vegetal, no vegetal o frío).
- Incorporación de mobiliario flexible que aporte sombra en espacios descubiertos.
- Introducción de TIC como mobiliario (considerando que la plaza es de carácter turístico).
- Impulsar la agricultura ecológica en espacios urbanos.
- Fomentar el cuidado y conservación de recursos naturales y medidas de protección de humedales.

6.2 Jardines del Real - Valencia

Certificación de Zonas Verdes para Mitigar el Efecto Isla de Calor

Fecha: 15 de enero 2020

Datos Informativos del Proyecto

Nombre del Proyecto: Jardines del Real

País: España

Provincia: Valencia

Ciudad: Valencia

Código Postal: 46010

Datos del Técnico Certificador:

Nombre y Apellidos: Diego Yépez López

Domicilio: Josep Benlliure, 338

Código postal: 46022

e-mail: diegoyl@outlook.com

Titulación habilitante: Arquitecto

Calificación Obtenida: 66 pts.

+ de 80 puntos : EXCELENTE

De 60 a 79 puntos : MUY BUENO

De 50 a 59 puntos : BUENO

De 40 a 49 puntos : POBRE

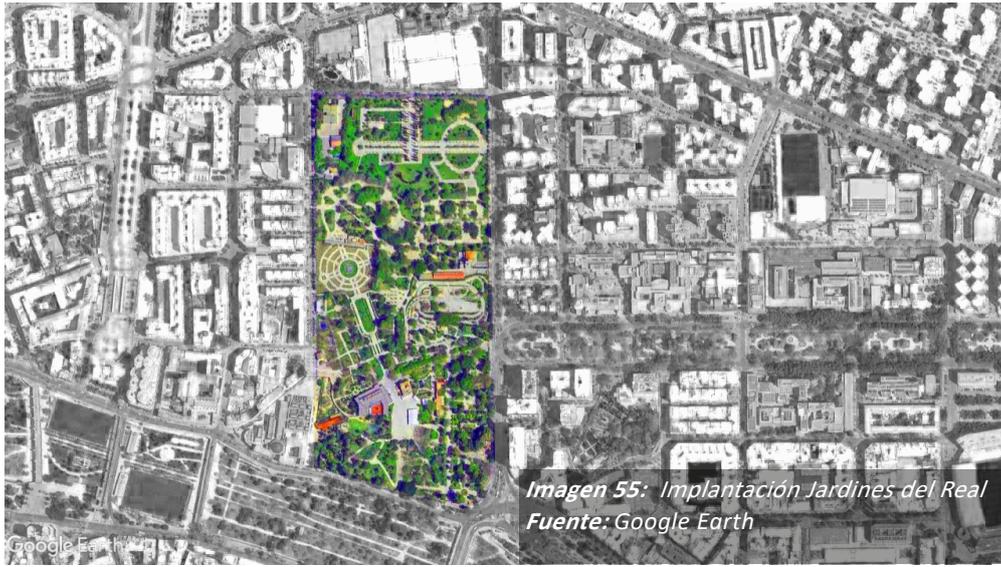
66 pts.

Tipología, Superficie, Imagen y Situación

Tipología: Parque Urbano

Superficie: 18 Ha.

Imagen:



Situación:

Los jardines del Real es un parque que se encuentra conectado al parque del río Turia, su diseño obedece a respetar el patrimonio natural, con caminerías naturales, un numero considerable de elementos de agua, importante porcentaje de elementos verdes y la incorporación de elementos que brindan sombra.

Proceso de Certificación para Zonas Verdes Urbanas Mayor a 5 Ha

Morfología Urbana (Espacio)		33			
Obligatorio	Créditos	0	1	2	3
Geometría Urbana					
si	Localización				3
si	Adaptar la morfología urbana a las condiciones bioclimáticas		1		
si	Consideración factor de visión del cielo				3
si	Consideración de flujo de viento				3
Ocupación del Espacio					
si	Escala del espacio urbano				3
si	Pavimentos "flexibles"	0			
si	Peatonización				3
si	Espacios flexibles			2	
no	Conservación y uso de recursos naturales existentes			2	
si	Confort térmico en espacios públicos				3
si	Consideración número de plazas de aparcamiento vehicular				3

Elementos Urbanos		48			
Obligatorio	Créditos	0	1	2	3
Cobertura Urbana					
si	Empleo de pavimentos permeables vegetados, no vegetados y pavimentos fríos			2	
no	Empleo de materiales de fácil reciclaje	0			
Evacuación de Aguas					
si	Utilización de sistemas de evacuación de agua lluvia.		1		
si	Utilización sistema de aprovechamiento de agua lluvia.		0		
Vegetación					
si	Dotación de arboles				3
si	Biodiversidad del arbolado				3
si	Dotación de arbustos				3
no	Diseño con elementos vegetales			2	
si	Mantenimiento de los espacios verdes				3
Mobiliario Urbano					
si	Mobiliario urbano flexible	0			
si	Elementos de sombra y cobertura			2	
no	Elementos de protección solar para plazas urbanas	0			
no	Diseño e introducción de las TIC en el espacio público y mobiliario urbano	0			
Elemento Relacionados con el Agua					
si	Incorporar elementos relacionados con el agua				3
Luminarias					
si	Incorporar lámparas tipo LED	0			
si	Separación entre luminarias			2	

Innovación		12			
Obligatorio	Créditos	0	1	2	3
no	Mapa de confort climático	0			
no	Ahorro de agua	0			
no	Ahorro de energía	0			
no	Control de iluminación	0			

Medio Natural (Microclima y Ecosistema)		24			
Obligatorio	Créditos	0	1	2	3
Terreno					
si	Proporcionar más volumen de suelo a los árboles viarios				3
si	Medidas de prevención de la contaminación del suelo			2	
Recursos Hídricos					
no	Conservación y restauración de humedales y cuerpos de agua.			2	
Hábitat Natural					
si	Conectividad con la infraestructura ecológica de la ciudad.				3
si	Conservar y mejorar el patrimonio natural de la ciudad.				3
si	Promover hábitat para la conservación de flora y fauna				3
si	Impulsar la agricultura ecológica en espacios urbanos	0			
Otras Consideraciones para el Medio Ambiente Local					
no	Consideración de la altura de las salidas de aire caliente de las instalaciones	0			
no	Considerar nuevas formas de verde urbano	0			

TOTALES DEL PROYECTO (Evaluación de la certificación)		66
Créditos obligatorios		84
Créditos no obligatorios		36

Tabla 34: Certificación Jardines del Real
Elaborado: Propio

Recomendaciones:

Por la superficie que tiene el parque, es un espacio que aporta al sector y obedese a la conectividad de la infraestructura verde de la ciudad, se considera una lista de recomendaciones para obtener mejoras en el espacio evaluado.

- Incorporación de pavimento permeable (vegetal, no vegetal o frío).
- Incorporación de mobiliario flexible.
- Introducción de TIC como mobiliario (considerando que la plaza es de carácter turístico).
- Impulsar la agricultura ecológica en espacios urbanos.

6.3 Campus de Vera - Valencia

Certificación de Zonas Verdes para Mitigar el Efecto Isla de Calor

Fecha: 15 de enero 2020

Datos Informativos del Proyecto

Nombre del Proyecto: Campus de Vera

País: España

Provincia: Valencia

Ciudad: Valencia

Código Postal: 46022

Datos del Técnico Certificador:

Nombre y Apellidos: Diego Yépez López

Domicilio: Josep Benlliure, 338

Código postal: 46022

e-mail: diegoyl@outlook.com

Titulación habilitante: Arquitecto

Calificación Obtenida: 48 pts.

+ de 80 puntos : EXCELENTE

De 60 a 79 puntos : MUY BUENO

De 50 a 59 puntos : BUENO

De 40 a 49 puntos : POBRE

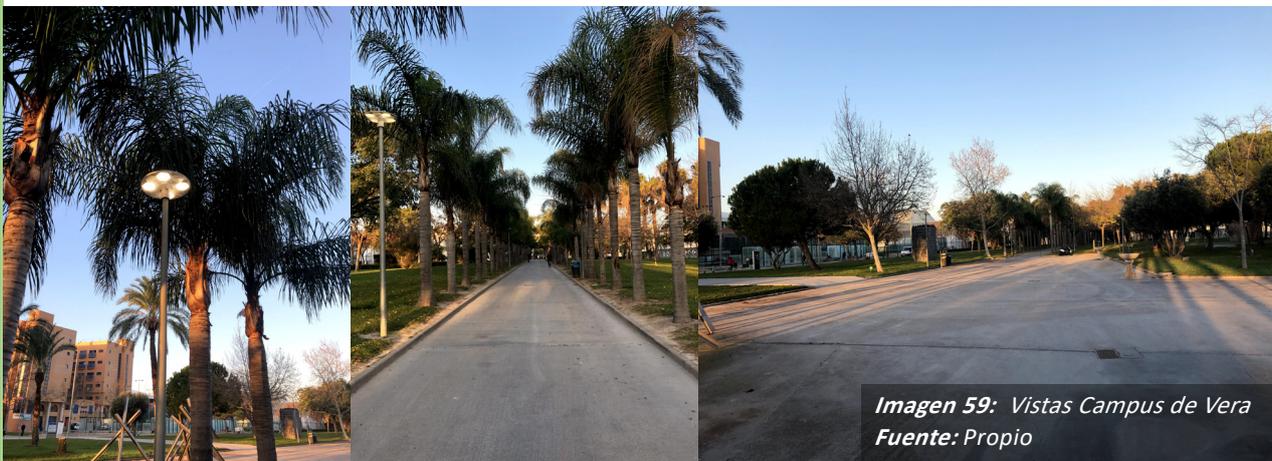
48 pts.

Tipología, Superficie, Imagen y Situación

Tipología: Parque Lineal

Superficie: 13 Ha.

Imagen:



Situación:

El Campus de Vera forma parte de la infraestructura educativa de la ciudad de Valencia y alberga un número importante de personas durante todo el año.

Presenta áreas verdes y áreas construidas, creando relación importante que busca el confort de sus usuarios.

En relación con el área verde, existe un corredor verde que conecta al campus, donde se puede observar baja dotación de arbolado y arbustos, ausencia de elementos relacionados con el agua y pobre tratamiento de suelo.

Proceso de Certificación para Zonas Verdes Urbanas Mayor a 5 Ha

Morfología Urbana (Espacio)		33			
Obligatorio	Créditos	0	1	2	3
Geometría Urbana					
si	Localización		1		
si	Adaptar a la morfología urbana y sus condiciones bioclimáticas			2	
si	Consideración factor de visión del cielo		1		
si	Consideración de flujo de viento			2	
Ocupación del Espacio					
si	Escala del espacio urbano				3
si	Pavimentos "flexibles"	0			
si	Peatonización		1		
si	Espacios flexibles		1		
no	Conservación y uso de recursos naturales existentes			2	
si	Confort térmico en espacios públicos			2	
si	Consideración número de plazas de aparcamiento vehicular			2	

Elementos Urbanos		48			
Obligatorio	Créditos	0	1	2	3
Cobertura Urbana					
si	Empleo de pavimentos permeables vegetados, no vegetados y pavimentos fríos		1		
no	Empleo de materiales de fácil reciclaje	0			
Evacuación de Aguas					
si	Utilización de sistemas de evacuación de agua lluvia.		1		
si	Utilización sistema de aprovechamiento de agua lluvia.	0			
Vegetación					
si	Dotación de arboles			2	
si	Biodiversidad del arbolado			2	
si	Dotación de arbustos		1		
no	Diseño con elementos vegetales	0			
si	Mantenimiento de los espacios verdes				3
Mobiliario Urbano					
si	Mobiliario urbano flexible	0			
si	Elementos de sombra y cobertura		1		
no	Elementos de protección solar para plazas urbanas	0			
no	Diseño e introducción de las TIC en el espacio público y mobiliario urbano	0			
Elemento Relacionados con el Agua					
si	Incorporar elementos relacionados con el agua		1		
Luminarias					
si	Incorporar lámparas tipo LED				3
si	Separación entre luminarias				3

Innovación		12			
Obligatorio	Créditos	0	1	2	3
no	Mapa de confort climático	0			
no	Ahorro de agua	0			
no	Ahorro de energía	0			
no	Control de iluminación	0			

Medio Natural (Microclima y Ecosistema)		24			
Obligatorio	Créditos	0	1	2	3
Terreno					
si	Proporcionar más volumen de suelo a los árboles viarios				3
si	Medidas de prevención de la contaminación del suelo			2	
Recursos Hídricos					
no	Conservación y restauración de humedales y cuerpos de agua.	0			
Hábitat Natural					
si	Conectividad con la infraestructura ecológica de la ciudad.	0			
si	Conservar y mejorar el patrimonio natural de la ciudad.			2	
si	Promover hábitat para la conservación de flora y fauna			2	
si	Impulsar la agricultura ecológica en espacios urbanos	0			
Otras Consideraciones para el Medio Ambiente Local					
no	Consideración de la altura de las salidas de aire caliente de las instalaciones				3
no	Considerar nuevas formas de verde urbano		1		

TOTALES DEL PROYECTO (Estimación de la certificación)		48
Créditos obligatorios		84
Créditos no obligatorios		36

Tabla 35: Certificación Campus de Vera
Elaborado: Propio

Recomendaciones:

En relación con el área verde, existente un corredor verde que conecta al campus, donde se a podido observar baja dotación de arbolado y arbustos, ausencia de elementos relacionados con el agua y pobre tratamiento de suelo. Para mejorar el confort térmico dentro del campus, se considera una lista de recomendaciones para mejorar las condiciones del espacio verde.

- Dotación de arbolado y arbustos.
- Dotación de Biodiversidad de arbolado.
- Implementación de mobiliario flexible
- Implementación de elementos de protección solar en plaza central.
- Implementación de elementos relacionados con el agua.
- Implementación de pavimento permeable.
- Implementación de sistema de evacuación y aprovechamiento de agua.

6.4 Plaza de los Países Catalanes - Barcelona

Certificación de Zonas Verdes para Mitigar el Efecto Isla de Calor

Fecha: 15 de enero 2020

Datos Informativos del Proyecto

Nombre del Proyecto: Plaza de los Países Catalanes

País: España

Provincia: Barcelona

Ciudad: Barcelona

Código Postal: 08014

Datos del Técnico Certificador:

Nombre y Apellidos: Diego Yépez López

Domicilio: Josep Benlliure, 338

Código postal: 46022

e-mail: diegoyl@outlook.com

Titulación habilitante: Arquitecto

Calificación Obtenida: 32 pts. NO CERTIFICA

+ de 70 puntos : EXCELENTE

De 60 a 69 puntos : MUY BUENO

De 50 a 59 puntos : BUENO

De 40 a 49 puntos : POBRE

Tipología, Superficie, Imagen y Situación

Tipología: Plaza Urbano

Superficie: 9.200 m²

Imagen:



Situación:

La plaza de los países Catalanes ubicada en la ciudad de Barcelona- España, presenta un diseño que obedece a su tipología donde se puede encontrar elementos de protección solar como grandes cubiertas y chorros verticales de agua. La carencia de vegetación y la utilización de pavimento no permeable son los principales motivos por los cuales la plaza presenta problemas de confort térmico y a su vez el incremento de temperatura en el espacio donde se ubica.

Proceso de Certificación para Zonas Verdes Urbanas Menor o Igual a 5 Ha

Morfología Urbana (Espacio)		33			
Obligatorio	Créditos	0	1	2	3
Geometría Urbana					
si	Localización			2	
si	Adaptar la morfología urbana a las condiciones bioclimáticas			2	
si	Consideración factor de visión del cielo				3
si	Consideración de flujo de viento				3
Ocupación del Espacio					
si	Escala del espacio urbano				3
si	Pavimentos "flexibles"		1		
si	Peatonización				3
si	Espacios flexibles			2	
no	Conservación y uso de recursos naturales existentes	0			
si	Confort térmico en espacios públicos	0			
si	Consideración numero de plazas de aparcamiento vehicular				3

Innovación		12			
Obligatorio	Créditos	0	1	2	3
no	Mapa de confort climático	0			
no	Ahorro de agua	0			
no	Ahorro de energía	0			
no	Control de iluminación	0			

TOTALES DEL PROYECTO (Es mación de la cer ficación)	32
Créditos obligatorios	66
Créditos no obligatorios	27

*Tabla 36: Certificación Plaza de los Países Catalanes
Elaborado: Propio*

Elementos Urbanos		48			
Obligatorio	Créditos	0	1	2	3
Cobertura Urbana					
si	Empleo de pavimentos permeables vegetados, no vegetados y pavimentos fríos	0			
no	Empleo de materiales de fácil reciclaje	0			
Evacuación de Aguas					
si	Utilización de sistemas de evacuación de agua lluvia.		1		
si	Utilización sistema de aprovechamiento de agua lluvia.	0			
Vegetación					
si	Dotación de arboles	0			
si	Biodiversidad del arbolado	0			
si	Dotación de arbustos	0			
no	Diseño con elementos vegetales	0			
si	Mantenimiento de los espacios verdes	0			
Mobiliario Urbano					
si	Mobiliario urbano flexible	0			
si	Elementos de sombra y cobertura			2	
no	Elementos de protección solar para plazas urbanas			2	
no	Diseño e introducción de las TIC en el espacio público y mobiliario urbano	0			
Elemento Relacionados con el Agua					
si	Incorporar elementos relacionados con el agua		1		
Luminarias					
si	Incorporar lámparas tipo LED			2	
si	Separación entre luminarias			2	

Recomendaciones:

Por su cercanía con la estación del Nord, se considerando que la Plaza de los Países Catalanes recibe un numero importante de personas, por este motivo se considera una lista de recomendaciones.

- Dotación de arbolado
- Dotación de arbustos
- Incorporación de zonas verdes
- incorporación de sistemas de evacuación y aprovechamiento de agua.
- Incorporación de pavimento permeable (vegetal, no vegetal o frio).
- Incorporación de mobiliario flexible que aporte sombra en espacios descubiertos.
- Introducción de TIC como mobiliario (considerando que la plaza recibe turistas).
- Incorporación de mas elementos relacionados con el agua .

6.5 Plaza del Ayuntamiento - Valencia

Certificación de Zonas Verdes para Mitigar el Efecto Isla de Calor

Fecha: 15 de enero 2020

Datos Informativos del Proyecto

Nombre del Proyecto: Plaza del Ayuntamiento

País: España

Provincia: Valencia

Ciudad: Valencia

Código Postal: 46002

Datos del Técnico Certificador:

Nombre y Apellidos: Diego Yépez López

Domicilio: Josep Benlliure, 338

Código postal: 46022

e-mail: diegoyl@outlook.com

Titulación habilitante: Arquitecto

Calificación Obtenida: 31 pts. NO CERTIFICA

+ de 70 puntos : EXCELENTE

De 60 a 69 puntos : MUY BUENO

De 50 a 59 puntos : BUENO

De 40 a 49 puntos : POBRE

Tipología, Superficie, Imagen y Situación

Tipología: Plaza Urbana

Superficie: 7.818 m²

Imagen:



Situación:

La Plaza del Ayuntamiento de Valencia a nivel internacional es muy reconocida, debido a las festividades que recibe en el mes de Marzo (Fallas). Por historia el diseño de la plaza obedece a tener un espacio libre por la incorporación de la Masclatá, tomando en cuenta estos antecedentes, la situación actual de la plaza presenta problemas de confort térmico por la escasas de vegetación y elementos de protección solar.

Proceso de Certificación para Zonas Verdes Urbanas Menor o Igual a 5 Ha.

Morfología Urbana (Espacio)		33			
Obligatorio	Créditos	0	1	2	3
Geometría Urbana					
si	Localización				3
si	Adaptar la morfología urbana a las condiciones bioclimáticas			2	
si	Consideración factor de visión del cielo			2	
si	Consideración de flujo de viento			2	
Ocupación del Espacio					
si	Escala del espacio urbano				3
si	Pavimentos "flexibles"	0			
si	Peatonización				3
si	Espacios flexibles				3
no	Conservación y uso de recursos naturales existentes	0			
si	Confort térmico en espacios públicos		1		
si	Consideración numero de plazas de aparcamiento vehicular				3

Elementos Urbanos		48			
Obligatorio	Créditos	0	1	2	3
Cobertura Urbana					
si	Empleo de pavimentos permeables vegetados, no vegetados y pavimentos fríos	0			
no	Empleo de materiales de fácil reciclaje	0			
Evacuación de Aguas					
si	Utilización de sistemas de evacuación de agua lluvia.		1		
si	Utilización sistema de aprovechamiento de agua lluvia.	0			
Vegetación					
si	Dotación de arboles		1		
si	Biodiversidad del arbolado		1		
si	Dotación de arbustos	0			
no	Diseño con elementos vegetales	0			
si	Mantenimiento de los espacios verdes			2	
Mobiliario Urbano					
si	Mobiliario urbano flexible	0			
si	Elementos de sombra y cobertura		1		
no	Elementos de protección solar para plazas urbanas	0			
no	Diseño e introducción de las TIC en el espacio público y mobiliario urbano	0			
Elemento Relacionados con el Agua					
si	Incorporar elementos relacionados con el agua		1		
Luminarias					
si	Incorporar lámparas tipo LED	0			
si	Separación entre luminarias			2	

Innovación		12			
Obligatorio	Créditos	0	1	2	3
no	Mapa de confort climático	0			
no	Ahorro de agua	0			
no	Ahorro de energía	0			
no	Control de iluminación	0			

TOTALES DEL PROYECTO (Estimación de la certificación)	31
Créditos obligatorios	66
Créditos no obligatorios	27

Tabla 37: Certificación Plaza del Ayuntamiento

Elaborado: Propio

Recomendaciones:

Considerando la función que tiene la Plaza del Ayuntamiento en Valencia en fechas festivas, se considera una lista de recomendaciones.

- Mayor dotación de arbolado
- Incorporación de elementos de protección solar (naturales o artificiales).
- Incorporación de pavimento permeable (vegetal, no vegetal o frío).
- Incorporación de mobiliario flexible que aporte sombra en espacios descubiertos.
- Introducción de TIC como mobiliario (considerando que la plaza es de carácter turístico).
- Incorporación de elementos relacionados con el agua sin afectar al diseño de la plaza.

07 CAPITULO

Conclusiones, Documentación Gráfica, Bibliografía y Anexos.

7. Conclusiones

- La certificación permitió revelar la vulnerabilidad de las zonas verdes urbanas ante el aumento de temperatura en las ciudades.
- En la actualidad la planificación de estos espacios denota un carácter ornamental que busca solventar necesidades básicas de la población y así se construye lugares inútiles que a largo plazo connotan un problema de apropiación y salud pública.
- La realidad del futuro de las ciudades y la falta de interés de las autoridades ante el cambio climático es alarmante, con el incremento de temperatura, olas de calor y pérdida de espacios verdes dentro de la zona urbana como reguladores del clima, afectando a la población, la misma que se ve obligada a fomentar el consumo energético y buscar el confort térmico dentro de lo edificado.
- El cambio climático es una amenaza para el desarrollo sostenible. Mediante el empleo de respuestas integradas existen muchas posibilidades para vincular la mitigación, la adaptación y la consecución de otros objetivos sociales. Para que la implementación sea satisfactoria es preciso contar con herramientas adecuadas, estructuras de gobernanza apropiadas y una mejor capacidad de respuesta.
- La innovación y las inversiones en infraestructura y tecnologías ambientalmente racionales pueden hacer que se reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero y que aumente la resiliencia al cambio climático.
- Como hemos enunciado anteriormente el fenómeno de la isla de calor está atada a una serie de factores que determinan su mayor o menor intensidad dentro de la ciudad (factor geográfico, condiciones atmosféricas, contaminación del aire, visibilidad del cielo, rugosidad urbana, etc.) el mismo que presenta incremento en los últimos años debido a la falta de planificación de las ciudades a nivel mundial.
- Por su abundante vegetación y su prevalente superficie permeable, los parques presentan un comportamiento distinto al del resto de espacios urbanos. La importancia de incorporar el verde como infraestructura que aporte a la introducción de flora y fauna, sabiendo que la vegetación es el mejor regulador de temperatura que podemos conservar y cuidar como patrimonio de las ciudades, mediante la incorporación de fachadas y azoteas verdes, incrementando las áreas sombreadas y fomentando la creación de corredores ecológicos que permitan unir la naturaleza de la ciudad con los ecosistemas cercanos, desarrollo de humedales, conservación de bosques, etc. Desde la climatología urbana, se ha estudiado la posibilidad de utilizar los parques como una

- La investigación sobre las principales certificadoras a nivel mundial a permitido constatar la importancia que se da a las zonas verdes urbanas y de que manera se promueve el cuidado, control y conservación de éstas. De esta manera se creó un análisis comparativo entre LEED, BREAM y CASBEE; el mismo que permitió destacar aquellos requisitos que hacían énfasis en la mitigación de la isla de calor y el control de la temperatura en la ciudad, destacando a la certificadora CASBEE, la misma que priorizar la infraestructura verde dentro de la planificación urbana.
- La aplicación de la certificación resulta ser adecuada para identificar, analizar y evaluar los diferentes escenarios que se presentan en la ciudad y que permitan establecer criterios de mitigación de la isla de calor.
- El análisis de los casos de estudio con el uso de la certificación mostro su variabilidad para adaptarse a las diferentes tipologías de zonas verdes urbanas, la misma que permite enfocar al espacio de intervención desde varios aspectos (morfología urbana, elementos urbanos, innovación, hábitat natural), considerados importantes para la ciudad y sus habitantes.
- En la actualidad la gran parte de espacios públicos presentan vulnerabilidad ante el incremento de temperatura, creando lugares que solo buscan aportar al ornato de la ciudad sin conocer las consecuencias a largo plazo.

7.1 Documentación Grafica

Imágenes

Imagen 1: Esquema Isla de Calor	13
Imagen 2: Morfología Urbana	16
Imagen 3: Cañon Urbano	17
Imagen 5: Visibilidad Cielo	18
Imagen 4: Rugosidad Urbana	18
Imagen 6: Parque la Carolina, Quito- Ecuador	25
Imagen 7: Jardines del Turia	26
Imagen 8: Plaza Grande - Quito	28
Imagen 9: Descripciones de las Zonas Climáticas Locales	31
Imagen 10: Microclima Urbano	32
Imagen 11: Logo LEED	36
Imagen 12: Logos LEED	39
Imagen 13: Logo BREEAM	40
Imagen 14: Logo CASBEE	47
Imagen 15: Limite hipotético CASBEE	48
Imagen 16: Limite hipotético CASBEE	57
Imagen 17: Relacion ciudad- naturaleza	59
Imagen 18: Certificación < 5 Ha.	66
Imagen 19: Certificación > 5 Ha.	66
Imagen 20: Ubicación aislada	68
Imagen 21: Ubicación adosada	68
Imagen 22: Adaptar morfología urbana.	69
Imagen 23: Consideración del factor de vision del cielo.	69
Imagen 24: Consideración flujo de viento	70
Imagen 25: Escala de espacio urbano.	71
Imagen 26: Pavimentos flexible	72
Imagen 27: Peatonización.	73
Imagen 28: Espacios flexibles.	74
Imagen 29: Conservación y uso de recursos naturales.	75
Imagen 30: Confort térmico en espacios públicos.	75
Imagen 31: Reducción de plazas de aparcamiento.	76
Imagen 32: Pavimentos permeables.	77
Imagen 33: Evacuación agua lluvia.	79
Imagen 34: Aprovechamiento de agua lluvia	80

Imagen 35: Dotación y biodiversidad de arbolado	81
Imagen 36: Dotación de arbustos.	82
Imagen 37: Diseño de elementos vegetales.	82
Imagen 38: Mobiliario urbano flexible y elementos de sombra.	83
Imagen 39: Elementos vegetales como mobiliario urbano.	84
Imagen 40: Introducción de TIC en espacio público	85
Imagen 41: Elementos relacionados con el agua.	86
Imagen 42: Incorporación de lámparas LED.	87
Imagen 43: Mapa temperatura	89
Imagen 44: Ahorro de agua	89
Imagen 45: Ahorro de energía	90
Imagen 46: Control de energía	90
Imagen 47: Cuidado del suelo	93
Imagen 48: Humedales urbanos	95
Imagen 49: Conectividad ecológica	96
Imagen 50: Promover Flora y Fauna	98
Imagen 51: Nueva forma verde	99
Imagen 53: Implantación Parque La Carolina	107
Imagen 52: Implantación Parque La Carolina	107
Imagen 53: Vista 1 Parque La Carolina	107
Imagen 54: Vista 2 Parque La Carolina	107
Imagen 54: Implantación Parque La Carolina	107
Imagen 56: Vista 1 Jardines del Real	110
Imagen 55: Implantación Jardines del Real	110
Imagen 57: Vista 2 Jardines del Real	110
Imagen 58: Implantación Campus de Vera	113
Imagen 59: Vistas Campus de Vera	113
Imagen 61: Vista Plaza países Catalanes	116
Imagen 60: Implantación Plaza de los países Catalanes	116
Imagen 62: Vista 2 Plaza países Catalanes	116
Imagen 64: Plaza ayuntamiento Valencia	119
Imagen 63: Implantación Plaza ayuntamiento Valencia	119
Imagen 65: Plaza ayuntamiento Valencia	119
Imagen 66: Peatonización plaza ayuntamiento Valencia	132
Imagen 67: Peatonización plaza ayuntamiento Valencia2	132

Tablas

Tabla 1: Características de las islas de calor urbanas	20
Tabla 2: Información LEED	36
Tabla 3: Criterios de evaluación LEED	38
Tabla 4: Prerequisitos LEED	38
Tabla 5: Información BREEAM	40
Tabla 6: Criterios de evaluación BREEAM	41
Tabla 7: Criterios de evaluación BREEAM	42
Tabla 8: Criterios de evaluación BREEAM	42
Tabla 9: Criterios de evaluación BREEAM	43
Tabla 10: Criterios de evaluación BREEAM	43
Tabla 11: Negocios- BREEAM	43
Tabla 12: Comunidad- BREEAM	44
Tabla 13: Identidad urbana- BREEAM	44
Tabla 14: Edificación- BREEAM	44
Tabla 15: Requerimientos obligatorios	45
Tabla 16: Información CASBEE	47
Tabla 17: Criterios de evaluación LEED	49
Tabla 18: Criterios de evaluación LEED	50
Tabla 19: Criterios de evaluación LEED	50
Tabla 20: Contribución a escala local	51
Tabla 21: Impacto ambiental	51
Tabla 22: Impacto ambiental 2	51
Tabla 23: Gestión del medio ambiente	52
Tabla 24: Comparativa Biodiversidad	54
Tabla 25: Comparativa Áreas Verdes	54
Tabla 26: Comparativa Hábitat Natural	55
Tabla 27: Comparativa Hábitat Natural 2	55
Tabla 28: Comparativa Confort Termico	56
Tabla 29: Calificación parcial	64
Tabla 30: Calificación parcial 2	65
Tabla 31: Certificación Tipo 1	101
Tabla 31: Certificación Tipo 2	102
Tabla 32: Certificación Tipo 3	103
Tabla 33: Certificación Parque la Carolina	108
Tabla 34: Certificación Jardines del Real	111
Tabla 35: Certificación Campus de Vera	114
Tabla 36: Certificación Plaza de los Países Catalanes	117
Tabla 37: Certificación Plaza del Ayuntamiento	120
Tabla 38: Certificación Peatonización Plaza del Ayuntamiento	131

7.2 Bibliografía

Barcelona, Ajuntament de. “Plan Del Verde y de La Biodiversidad de Barcelona 2020. Resumen BC N.” Barcelona, 2016.

Barros, Vicente. “Cambio Climático Global,” 2004. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=hxIjOfHB11oC&oi=fnd&pg=PA7&dq=cambio+climático+global&ots=L4LsnqNI-W_&sig=l4EpO_U6YhYB7RhOlmvai2d35MU#v=onepage&q=cambio+climático+global&f=false.

Bello Fuentes, Vicente. “La Isla de Calor Nocturna y Los Usos Del Suelo En Alcalá de Henares.” *Anales de Geografía de La Universidad Complutense*, no. 15 (1995): 119–30.

Benítez, Diana Esmeralda Quiroz. “Las Ciudades y El Cambio Climático: El Caso de La Política Climática de La Ciudad de México,” 2012. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0186-72102013000200343&script=sci_arttext.

Campaña, Rocío Pérez. “Verde Urbano y Calidad Ambiental: Claves Para Una Intervencion Mas Sostenible En El Espacio Urbano,” 2008.

Casas, J. “El Urbanismo de Las Plazas.” *el Periódico*, 2016. <https://www.elperiodico.com/es/opinion/20160713/el-urbanismo-de-las-plazas-5265927>.

Castro, S. “Las Áreas Verdes Urbanas : Su Aplicación Y Análisis” 84, no. 1 (2005): 107–25.

Centre for Renewable Energy Sources. “Designing Open Spaces in the Urban Environment: A Bioclimatic Approach,” 2004. <http://alpha.cres.gr/ruros/>.

Cerdá, E. “Cambio Climático y Energía: Una Visión a Nivel Global.” *Eur* 31, no. 1 (2018): 1–17. <https://doi.org/10.5209/PADE.61486>.

Codron, G. “El Clima, Entre El Mar y La Montaña - Asociación Española de Climatología - Google Libros,” 2004. https://books.google.es/books?id=fHRidlyH_XsC&pg=PA292&lp-g=PA292&dq=Oke+en+1995&source=bl&ots=kfRN-L95sTE&sig=ACfU3U1yox_JPKcoDZrwbEtEdcCuYHWaH-Q&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiG_vGf_qrnAhWLSHUI-HbErDocQ6AEwAnoECAoQAQ#v=onepage&q=Oke+en+1995&f=false.

Comisión de Gestión y Calidad de la Asociación Española de Parques y Jardines Público. “INFRAESTRUCTURA VERDE URBANA,” n.d.

Corellano, Francisco Pellicer. “EL Medio Ambiente Urbano: Interfase Naturaleza y Cultura,” 1997. <http://www-etsav.upc.es/personals/monclus/cursos/1202.htm>.

Dankers, C. “Las Normas Sociales y Ambientales, La Certificación y El Etiquetado de Cultivos Comerciales,” 2004. <http://www.fao.org/3/y5136s/y5136s07.htm>.

Fernández, R. "Rogelio Fernández-Reyes Es Miembro de Los Grupos de Investigación de MDCS (Universidad Complutense de Madrid) y GREHCCO (Universidad de Sevilla)." No. Vol. 132, 2016. http://sciencepolicy.colorado.edu/media_coverage.

Fuentes, V. "La Isla de Calor Nocturna y Los Usos Del Suelo En Alcalá de Henares," 1995.

Gardner, G. "Las Ciudades Del Mundo En Un Vistazo," 2016. Granada, Ayuntamiento de. "Anejo N°1_Tipología de Los Espacios Verdes." Granada, n.d.

Greenpeace. "Estas Son Las Medidas Que Acompañan La Declaración de Emergencia Climática - ES | Greenpeace España," 2020. <https://es.greenpeace.org/es/noticias/estas-son-las-medidas-que-acompanan-la-declaracion-de-emergencia-climat-ica/>.

Haro, A. "Universidad Politécnica De Cataluña Escuela Técnica Superior De Arquitectura De Barcelona Centro De Políticas De Suelo Y Valoraciones Máster Universitario De Estudios Avanzados De Arquitectura-Barcelona Línea De Gestión Y Valoración Urbana Y Arquitectónica," 2017.

Instituto Valenciano de la Edificación (IVE). Guía de Diseño Urbano En Zonas Mediterráneas Para Mitigar El Efecto Isla de Calor, 2018.

Lopera, Fr. "Las Zonas Verdes Como Factor de Calidad de Vida En Las Ciudades," 2005.

Lorca, A. "El Parque Urbano Como Espacio Multifuncional," 1989.

Luke Howard, BY. "The Climate Of London," 1958. Massey, D. "Spatial Divisions of Labour: Social Structures and the Geography of Production. 2nd Edition." Spatial Divisions of Labour: Social Structures and the Geography of Production. 2nd Edition, 1995.

Pachauri, Rajendra K, Andy Reisinger, Lenny Bernstein, Peter Bosch, Osvaldo Canziani, Zhenlin Chen, Renate Christ, et al. "Cambio Climático 2007 Equipo de Redacción Principal Equipo de Redacción Principal OMM PNUMA," 2007.

Quiroz, B. "Las Ciudades Y El Cambio Climático: El Caso De La Política Climática De La Ciudad De México." Estudios Demográficos Y Urbanos. Vol. 28, 2013.

Rendón, Rosa. "Espacios Verdes Públicos Y Calidad De Vida." Mexicali, 2010, 1–14. https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/12860/07_Rendon_rosa.pdf.

Rueda, S. Certificación Del Urbanismo Ecosistémico, 2016. http://www.bcnecologia.net/sites/default/files/publicaciones/docs/certif_urb_ecosistemico_web.pdf.

Rueda, Salvador. El Urbanismo Ecológico, 2012. <https://doi.org/B-5928-2012>.

Secretaría De La Convención De Ramsar. "La Convención De Ramsar," 2018. [Www.ramsar.org/About/The-Scientific-Technical-Review-Panel](http://www.ramsar.org/About/The-Scientific-Technical-Review-Panel).

Spirn, A. "Air Quality At Street-Level: Strategies For Urban Design," 1986.

The Natural Conservancy. "Diseño Para La Conservación," 2018.

Usgbc. "Checklist: Leed V4 For Neighborhood Development | U.s. Green Building Council," 2014. <https://www.usgbc.org/Resources/Leed-V4-Neighborhood-Development-Checklist>.

Yuan, F., And Marvin, B. "Comparison Of Impervious Surface Area And Normalized Difference Vegetation Index As Indicators Of Surface Urban Heat Island Effects In Landsat Imagery | Kopernio," 2007. <https://kopernio.com/Viewer?Doi=10.1016/J.rse.2006.09.003&Token=Wzezndu0mjysijewljewmtyvai5yc2u-umjawni4wos4wmdmixq.dtotjapepyosh5qzslgh4cu27ey>.

7.3 Anexos

Certificación de Zonas Verdes para Mitigar el Efecto Isla de Calor

Fecha: 28 de enero 2020

Datos Informativos del Proyecto

Nombre del Proyecto: Peatonalización de la Plaza del Ayuntamiento

País: España

Provincia: Valencia

Ciudad: Valencia

Código Postal: 46002

Datos del Técnico Certificador:

Nombre y Apellidos: Diego Yépez López

Domicilio: Josep Benlliure, 338

Código postal: 46022

e-mail: diegoyl@outlook.com

Titulación habilitante: Arquitecto

Calificación Obtenida: 31 pts. NO CERTIFICA

+ de 70 puntos : EXCELENTE

De 60 a 69 puntos : MUY BUENO

De 50 a 59 puntos : BUENO

De 40 a 49 puntos : POBRE

Proceso de Certificación para Zonas Verdes Urbanas Menor o Igual a 5 Ha.

Morfología Urbana (Espacio)		33			
Obligatorio	Créditos	0	1	2	3
Geometría Urbana					
si	Localización				3
si	Adaptar la morfología urbana a las condiciones bioclimáticas			2	
si	Consideración factor de visión del cielo			2	
si	Consideración de flujo de viento			2	
Ocupación del Espacio					
si	Escala del espacio urbano				3
si	Pavimentos "flexibles"	0			
si	Peatonización				3
si	Espacios flexibles				3
no	Conservación y uso de recursos naturales existentes	0			
si	Confort térmico en espacios públicos		1		
si	Consideración numero de plazas de aparcamiento vehicular				3

Innovación		12			
Obligatorio	Créditos	0	1	2	3
no	Mapa de confort climático	0			
no	Ahorro de agua	0			
no	Ahorro de energía	0			
no	Control de iluminación	0			

TOTALES DEL PROYECTO (Estimación de la certificación)	31
Créditos obligatorios	66
Créditos no obligatorios	27

Tabla 38: Certificación Peatonización Plaza del Ayuntamiento
Elaborado: Propio

Elementos Urbanos		48			
Obligatorio	Créditos	0	1	2	3
Cobertura Urbana					
si	Empleo de pavimentos permeables vegetados, no vegetados y pavimentos fríos	0			
no	Empleo de materiales de fácil reciclaje	0			
Evacuación de Aguas					
si	Utilización de sistemas de evacuación de agua lluvia.		1		
si	Utilización sistema de aprovechamiento de agua lluvia.	0			
Vegetación					
si	Dotación de arboles		1		
si	Biodiversidad del arbolado		1		
si	Dotación de arbustos	0			
no	Diseño con elementos vegetales	0			
si	Mantenimiento de los espacios verdes			2	
Mobiliario Urbano					
si	Mobiliario urbano flexible	0			
si	Elementos de sombra y cobertura		1		
no	Elementos de protección solar para plazas urbanas	0			
no	Diseño e introducción de las TIC en el espacio público y mobiliario urbano	0			
Elemento Relacionados con el Agua					
si	Incorporar elementos relacionados con el agua		1		
Luminarias					
si	Incorporar lámparas tipo LED	0			
si	Separación entre luminarias			2	

Recomendaciones:

Considerando la función que tiene la Plaza del Ayuntamiento en Valencia en fechas festivas, se considera una lista de recomendaciones.

- Mayor dotación de arbolado
- Incorporación de elementos de protección solar (naturales o artificiales).
- Incorporación de pavimento permeable (vegetal, no vegetal o frío).
- Incorporación de mobiliario flexible que aporte sombra en espacios descubiertos.
- Introducción de TIC como mobiliario (considerando que la plaza es de carácter turístico).
- Incorporación de elementos relacionados con el agua sin afectar al diseño de la plaza.

Tipología, Superficie, Imagen y Situación

Tipología: Plaza Urbana

Superficie: 1.95 Ha.

Imagen:

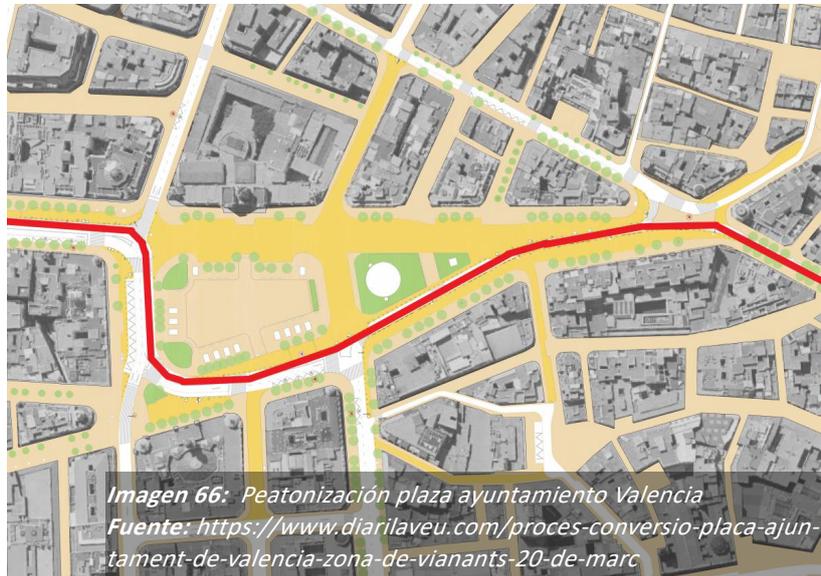


Imagen 66: Peatonización plaza ayuntamiento Valencia
Fuente: <https://www.diarilaveu.com/proces-conversio-placa-ajuntament-de-valencia-zona-de-vianants-20-de-marc>



Imagen 67: Peatonización plaza ayuntamiento Valencia 2
Fuente: <https://www.diarilaveu.com/proces-conversio-placa-ajuntament-de-valencia-zona-de-vianants-20-de-marc>

Situación:

La Plaza del Ayuntamiento de Valencia a nivel internacional es muy reconocida, debido a las festividades que recibe en el mes de Marzo (Fallas). Por historia el diseño de la plaza obedece a tener un espacio libre por la incorporación de la Mascletà, tomando en cuenta estos antecedentes, la situación actual de la plaza presenta problemas de confort térmico por la escases de vegetación y elementos de protección solar.