

RED DE REFUGIOS CLIMÁTICOS DE EUSKADI

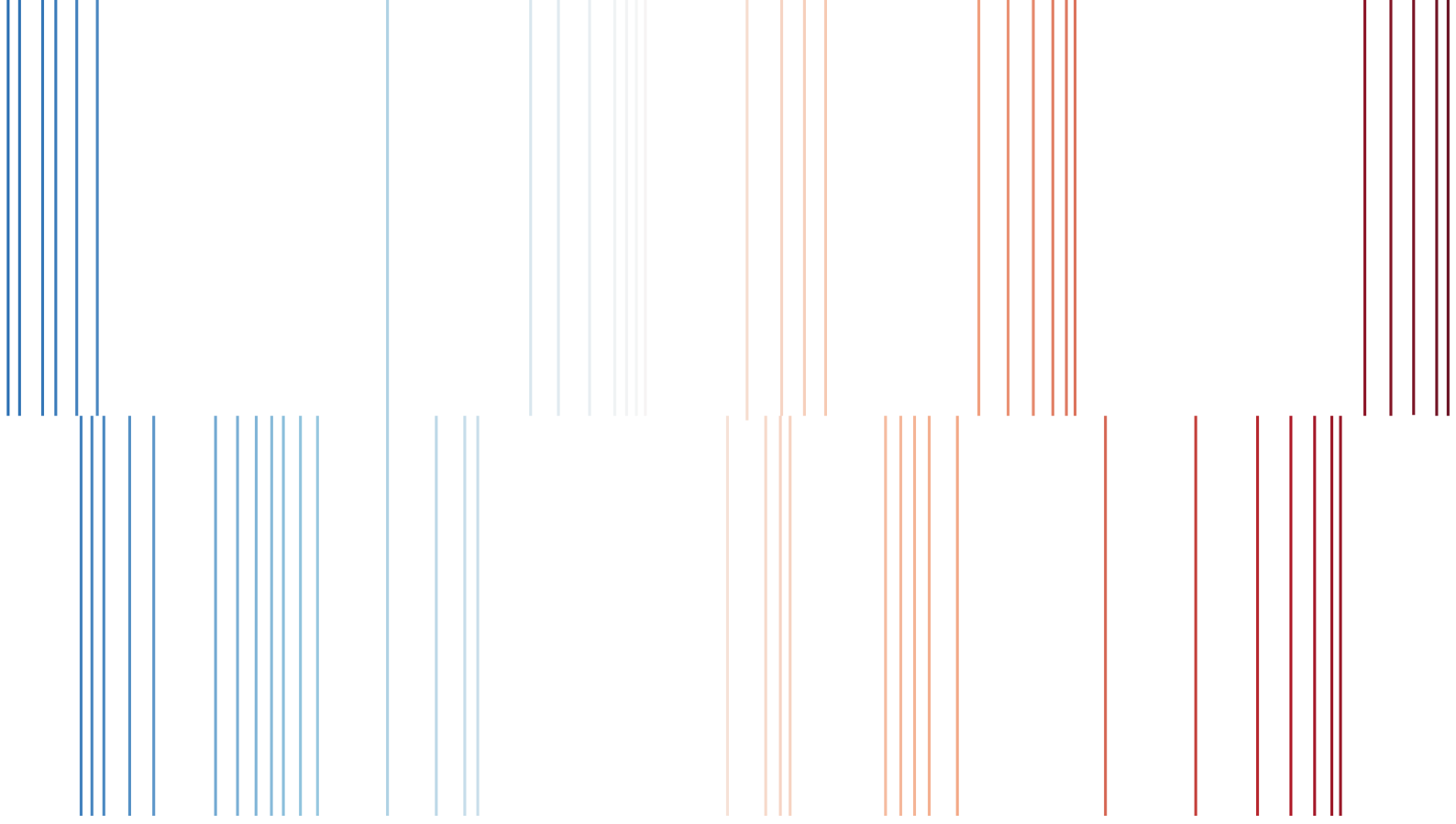
Criterios técnicos para entidades locales

2026



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

INDUSTRIA, TRANTSIZIO
ENERGETIKO ETA
JASANGARRITASUN SAILA
DEPARTAMENTO DE INDUSTRIA,
TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y
SOSTENIBILIDAD



© Ihobe S.A., junio 2026

EDITA

Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental
Departamento de Industria, Transición Energética y Sostenibilidad
Gobierno Vasco
Alda. de Urquijo 36 - 6. planta
48011 Bilbao
www.ihobe.eus
[@Ihobe_Eus](https://twitter.com/Ihobe_Eus)
Tel.: 94 423 07 43

Este documento ha sido elaborado por Ihobe en colaboración con Tecnalia Research and Innovation e Izadi 21.

AGRADECIMIENTOS

Ayuntamiento de Amurrio
Ayuntamiento de Bergara
Ayuntamiento de Bilbao
Ayuntamiento de Donostia / San Sebastián
Ayuntamiento de Durango
Ayuntamiento de Gernika
Ayuntamiento de Irún
Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz

Este documento es el cuaderno n.º 2 de la colección **Acción para adaptarse.**

N.º 1. Adaptación al cambio climático del litoral a través del planeamiento urbano en Euskadi

Índice

Introducción y contexto	5
A quién va dirigida esta publicación	8
1. Afección de las altas temperaturas en la salud	9
2. Qué son los refugios climáticos urbanos	11
3. Tipos de refugios climáticos	12
4. Características de un refugio climático	14
5. Aproximaciones metodológicas para la creación de una red de refugios climáticos en el ámbito municipal	15
Paso 0: Caracterización socioeconómica y climática del municipio	18
Ejemplo práctico / caso de estudio: Donostia / San Sebastián	20
Paso 1: Recopilación de información y definición del proceso metodológico	24
Paso 2: Identificación de los refugios climáticos potenciales	28
Ejemplo práctico / Caso de estudio: Bilbao	32
Ejemplo práctico / Caso de estudio: Vitoria-Gasteiz	35
Paso 3: Caracterización de los refugios climáticos potenciales	37
Ejemplo práctico / Caso de estudio: Bilbao	42
Ejemplo práctico / Caso de estudio: Vitoria-Gasteiz	47

Paso 4: Selección de los refugios climáticos y diseño de la red	50
Ejemplo práctico / Caso de estudio: Amurrio	53
Ejemplo práctico / Caso de estudio: Bilbao	54
Ejemplo práctico / Caso de estudio: Vitoria-Gasteiz	56
Paso 5: Identificación y selección de los itinerarios climáticos	58
Ejemplo práctico / Caso de estudio: Donostia / San Sebastián	61
Ejemplo práctico / Caso de estudio: Vitoria-Gasteiz	63
Paso 6: Representación y publicación de la red de refugios climáticos	66
Ejemplo práctico / Caso de estudio: Amurrio	67
Ejemplo práctico / Caso de estudio: Bergara	68
Ejemplo práctico / Caso de estudio: Irún	69
Ejemplo práctico / Caso de estudio: Donostia / San Sebastián	70
Paso 7: Señalización, comunicación y sensibilización	71
Ejemplo práctico / Caso de estudio: Bergara	72
Ejemplo práctico / Caso de estudio: Durango	73
Ejemplo práctico / Caso de estudio: Gernika	74
Paso 8: Seguimiento, evaluación y mejora de la red	75
6. Red de refugios climáticos en los municipios de Euskadi	76
7. Señalización de la red de refugios climáticos en Euskadi	77
Anexo I. Tabla modelo para la identificación y caracterización	78
de los refugios climáticos (pasos 1-4)	

Introducción y contexto

En los últimos años, los efectos del cambio climático son cada vez más evidentes, con fenómenos cada vez más frecuentes y severos. Esta tendencia global se manifiesta también en Euskadi, tal y como recoge el informe *Estado del Clima en Euskadi* (Ihobe, 2025)¹. Este documento sintetiza el conocimiento científico internacional y regional a partir de observaciones y análisis de series largas para evaluar los cambios a largo plazo, e incorpora también información sobre eventos extremos e impactos. Sus resultados principales —recogidos en la Figura 1— muestran una tendencia clara al incremento de las temperaturas y, por el contrario, a la disminución de los episodios de bajas temperaturas. En el Golfo de Bizkaia se observa un aumento del nivel del mar y de la temperatura.

Uno de estos impactos que afecta a Euskadi es el incremento de las temperaturas, así como la frecuencia e intensidad de las olas de calor en el periodo estival, fenómeno al que son especialmente vulnerables las ciudades. De acuerdo con los resultados del Estado del clima, en Euskadi se observa un aumento sostenido de los indicadores asociados al calor: los días cálidos (definidos como aquellos con temperatura media diaria por encima del percentil 90 respecto a 1991–2020) se incrementan en la década de 2014–2023, un 38 % respecto a 1991–2020 y un 85 % respecto a 1971–2000 y destaca 2023 con 75 días cálidos. En paralelo, las noches cálidas (temperatura mínima diaria por encima del percentil 90) también aumentan 6 días por década desde 1970 y, entre 2014 y 2023, crecen un 35 % respecto a 1991–2020 y un 75 % respecto a 1971–2000. Por último, los días de ola de calor (episodios de al menos 3 días consecutivos con temperatura máxima diaria media por encima del percentil 90 de mayo–septiembre) aumentan en más de 1 día por década desde 1970, y el año 2022 fue excepcional con más de 23 días de ola de calor.

Esta tendencia creciente parece mantenerse en el futuro. De acuerdo con los escenarios climáticos regionalizados para Euskadi², el número de días con calor extremo (temperatura máxima > 35 °C en el escenario RCP8.5) aumentaría desde los 3–4 días anuales en la actualidad hasta los 16–17 días a finales de siglo en Bizkaia y Gipuzkoa. En Álava, el incremento sería aún más acusado, pasando de aproximadamente 4 días en la actualidad a alrededor de 25 días en ese mismo periodo (véase figura 2).

El calor excesivo agrava los problemas de salud, especialmente entre sectores de población en situación de vulnerabilidad. En este sentido, hay estudios científicos que evidencian un incremento de la mortalidad asociada a las olas de calor, con tasas de mortalidad más elevadas en los barrios más densamente urbanizados o con temperatura superficial infrarroja nocturna más alta. El fenómeno de ola de calor también tiene otras implicaciones considerables para la calidad del aire y la demanda de energía.

¹ Ihobe, S.A. (2025). Informe del estado del clima de Euskadi 2025. Departamento de Industria, Transición Energética y Sostenibilidad, Gobierno Vasco. Elaborado por Tecnalia y Euskalmet.

² <https://escenariosklima.ihobe.eus/>



Figura 1. Principales resultados del Informe del Estado del clima en Euskadi 2025.

Por otro lado, la consideración de la componente de confort térmico de las personas usuarias del espacio público es un valor importante dentro de las intervenciones de urbanización que permite adaptar los espacios públicos al incremento de la temperatura y sus efectos adversos. La disposición de calles y diferentes elementos urbanos, los materiales que recubren los elementos urbanos, la cobertura del suelo (asfalto, baldosa, hierba, etc.) y la presencia de elementos vegetativos y de sombreado (p.ej. árboles) va a condicionar el confort térmico de las personas usuarias.

Una medida preventiva cada vez más extendida para que la población pueda afrontar y protegerse de las altas temperaturas son los **refugios climáticos**. Se ha comprobado la efectividad de los refugios climáticos, principalmente de los espacios refrigerados, en la reducción de la mortalidad y la morbilidad durante eventos de olas de calor, sobre todo en los sectores de población en situación de vulnerabilidad⁴.

⁴ The use of cooling centers to prevent heat-related illness: Summary of evidence and strategies for Implementation. Climate and Health Technical Report Series. Climate and Health Program, Center for Disease and Prevention.

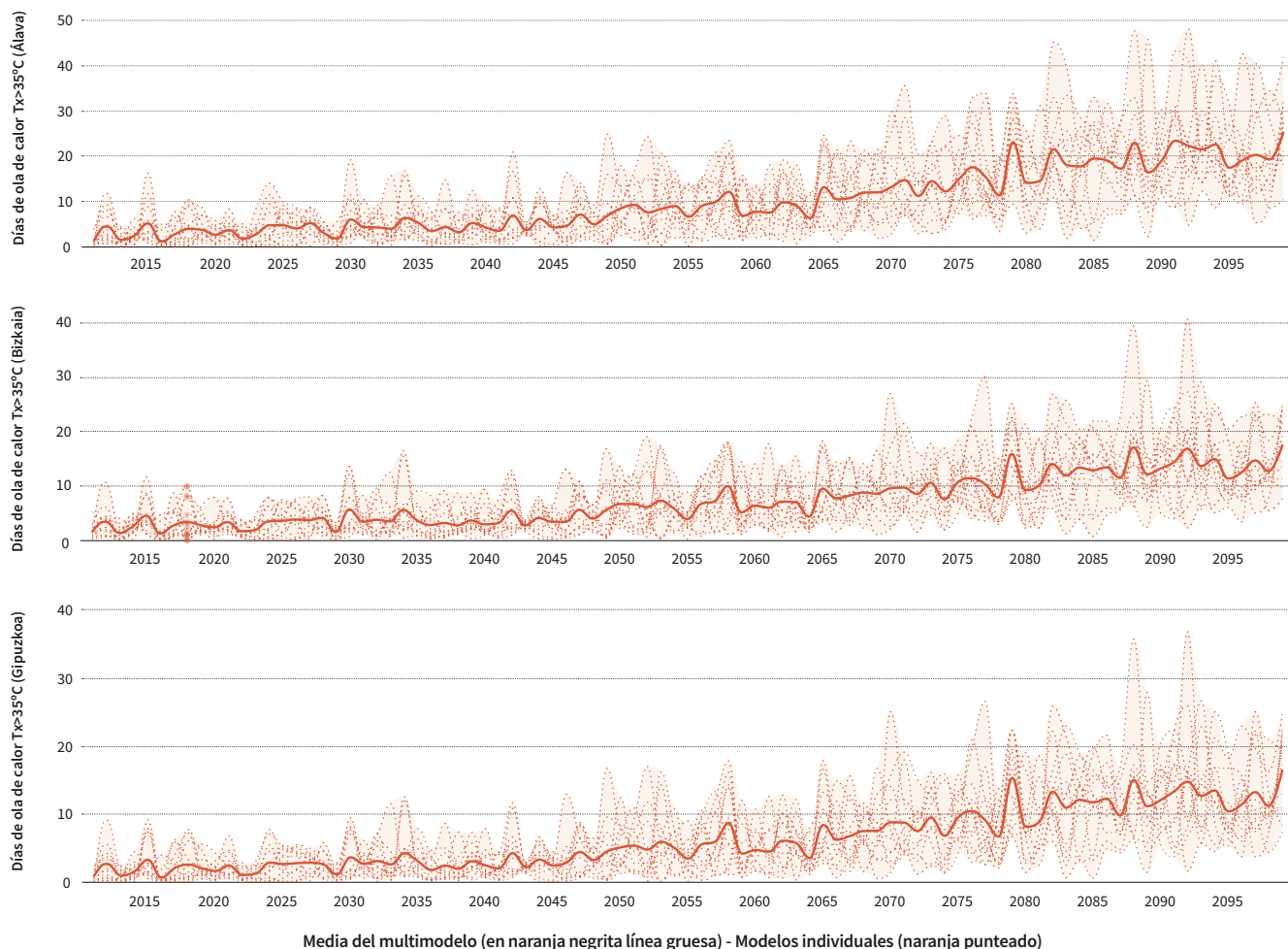


Figura 2. Proyección de días de olas de calor en Álava (arriba), Bizkaia (centro) y Gipuzkoa (abajo) por año bajo escenarios de cambio climático (escenario climático RCP 8.5, variables Días de ola de calor $T_x > 35^\circ\text{C}$, estación: año completo). (FUENTE: escenarios climáticos Ihobe³).

En Euskadi cada vez son más los municipios que trabajan en generar una red de refugios climáticos para que la población pueda protegerse de las altas temperaturas. Sin embargo, es importante tener en cuenta que estos **refugios pueden utilizarse para hacer frente a otros impactos climáticos futuros**, como pueden ser las **bajas temperaturas o las inundaciones**, entre otros.

Los refugios climáticos son, por tanto, una estrategia de adaptación al cambio climático, efectiva y económica, que ayuda a la población a protegerse en eventos de calor extremo ya que se fomenta el uso de espacios accesibles y refrigerados

³ <https://escenariosklima.ihobe.eus>

A quién va dirigida esta publicación

Este cuaderno ofrece un marco metodológico y práctico para apoyar a los municipios en la identificación, caracterización y puesta en marcha de redes de refugios climáticos urbanos como medida de adaptación al cambio climático.

Se ha realizado a partir de la documentación y tomando como ejemplo del proceso metodológico aplicado en municipios de Euskadi, sin embargo, puede ser de aplicación para cualquier entidad local que quiera llevar a cabo el proceso de identificación y mapeo de su propia red refugios climáticos, adaptándolo a su contexto climático y social.

Este documento está dirigido a los ayuntamientos y autoridades locales, con el fin de ayudarles a identificar, mapear y gestionar refugios climáticos en sus municipios, contribuyendo a la protección de la población durante eventos climáticos extremos

A lo largo del documento se aborda, en primer lugar, el impacto del calor extremo sobre la salud y el papel de los refugios climáticos como espacios clave de protección, para posteriormente definir qué se entiende por refugio climático, sus tipologías y las características mínimas que deben cumplir. A partir de ahí, la persona lectora encontrará un proceso metodológico estructurado en fases que permite analizar el contexto climático municipal, identificar y caracterizar refugios potenciales, seleccionar aquellos que formarán parte de la red, definir itinerarios climáticos confortables y, finalmente, representar y comunicar la red a la ciudadanía. El documento se completa con ejemplos aplicados en municipios vascos y orientaciones prácticas para facilitar su implementación en contextos locales diversos.

1.

Afección de las altas temperaturas en la salud de las personas

La temperatura constituye un factor determinante para el confort, la salud y la habitabilidad de las ciudades y pueblos. El incremento progresivo de las temperaturas medias y la mayor frecuencia e intensidad de los episodios térmicos extremos, en el contexto del cambio climático, están generando impactos crecientes sobre la salud de la población y la mortalidad, con especial incidencia en los entornos urbanos y en los sectores de población en situación de vulnerabilidad.

En el ámbito internacional y europeo, estos impactos han sido ampliamente documentados. Desde 2015, el **Lancet Countdown**⁵ evalúa de forma sistemática la relación entre cambio climático y salud. En Europa, sus resultados muestran que los extremos térmicos se han consolidado como un problema estructural de salud pública: por cada grado de incremento de la temperatura media, la mortalidad total aumenta entre un 1 % y un 4 %, y este efecto podría traducirse, sin medidas adicionales, en alrededor de 30.000 muertes anuales hacia 2030 y entre 50.000 y 110.000 hacia 2080. En este contexto, las olas de calor destacan como el fenómeno meteorológico extremo con mayor impacto en términos de mortalidad.

Estos resultados se ven reforzados por evidencias en ciudades europeas. El proyecto **EuroHEAT** (veranos 1990-2004) mostró que la mortalidad aumenta durante episodios de calor, especialmente cuando son persistentes e intensos, y señaló una relación clara con el incremento de muertes por causas cardiovasculares, respiratorias y neurológicas.

En el Estado español, la mortalidad asociada al exceso o defecto de temperatura se monitoriza mediante el sistema **MoMo**⁶ (Instituto de Salud Carlos III). Los resultados muestran una tendencia creciente como se observa en la Figura 3, aunque con un descenso en el año 2024. La vulnerabilidad se concentra en la población de mayor edad, ya que las personas mayores de 74 años representan aproximadamente el 90 % de las muertes asociadas a temperaturas extremas.

En Euskadi, estos impactos ya son perceptibles en términos de salud pública y son similares a los registrados en el ámbito estatal lo que confirma, que el territorio no es ajeno a los efectos del cambio climático sobre la mortalidad (Figura 3).

⁵ El **Lancet Countdown** (<https://www.lancetcountdown.org>) es una iniciativa que, desde 2015, realiza un seguimiento de los avances en materia de salud y cambio climático, basada en el trabajo de una colaboración internacional e interdisciplinar de investigación.

⁶ [MoMo](#)

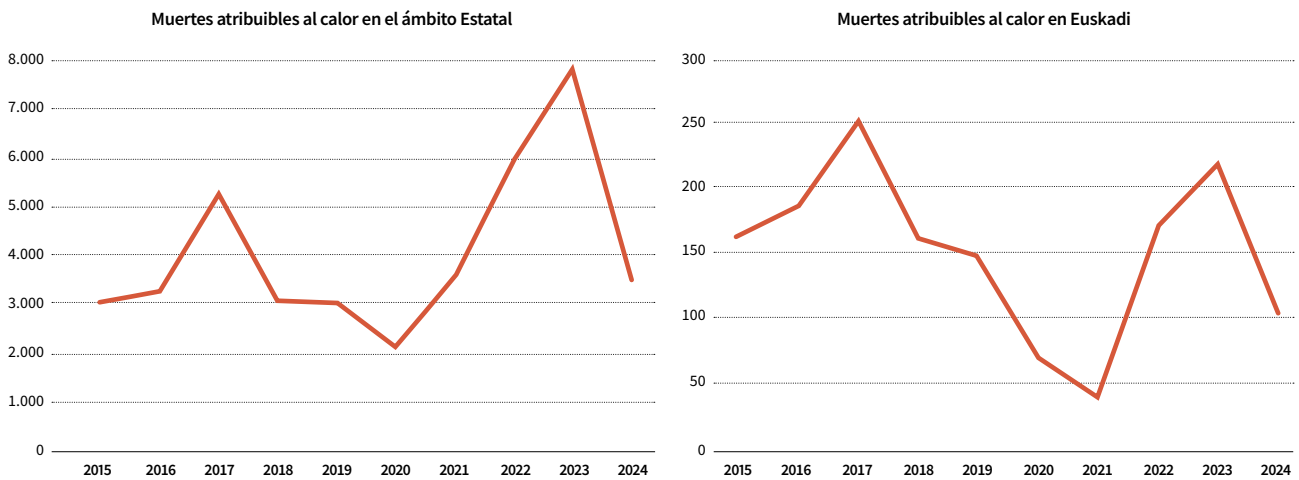


Figura 3. Número de muertes atribuibles a la temperatura desde el año 2015 al 2024 en el estado (izquierda) y en Euskadi (derecha) (FUENTE: MOMO, Vigilancia de la Mortalidad diaria por todas las causas).

El Sistema Vasco de Alerta por Calor y Salud se basa en métodos que evalúan la relación entre las condiciones meteorológicas y la salud, a partir de los cuales se establece un sistema de alertas graduadas y su correspondiente comunicación a la población y a los agentes implicados. La Dirección de Atención de Emergencias y Meteorología (DAEM) de Gobierno Vasco, a través de Euskalmet (Agencia Vasca de Meteorología) y coordinados con el departamento de Salud, es la encargada de definir los umbrales de estos niveles de alerta para las cuatro zonas climáticas de Euskadi: la zona costera, la zona cantábrica interior, la zona de transición correspondiente a las llanadas de Álava y la zona del eje del Ebro, que incluye Rioja Alavesa y el sur de Álava. En función de la magnitud del exceso de temperatura y/o de su persistencia, se establecen tres niveles básicos de riesgo: nivel 1 amarillo (aviso), nivel 2 naranja (alerta) y nivel 3 rojo (alarma).

El incremento de las temperaturas y la mayor frecuencia de episodios de calor extremo constituyen un riesgo creciente para la salud pública. En Euskadi, este impacto ya se refleja en indicadores de mortalidad y refuerza la necesidad de consolidar medidas de prevención y adaptación a escala local

En este contexto, la acción climática resulta clave para reducir los impactos sobre la salud. Las políticas de mitigación y, especialmente, de adaptación al cambio climático —que incluyen la planificación urbana sensible al clima, la mejora del espacio público, la incorporación de soluciones basadas en la naturaleza, la protección de los sectores de población en situación de vulnerabilidad y el refuerzo del sistema sanitario— permiten reducir de forma significativa la mortalidad asociada a los extremos térmicos. Si bien existe una cierta capacidad de aclimatación fisiológica de la población, esta es limitada y no sustituye la necesidad de una adaptación planificada, preventiva y estructural, particularmente relevante en Euskadi ante un escenario climático en rápida evolución.

2.

Qué son los refugios climáticos

Los refugios climáticos son espacios o equipamientos que reúnen las características necesarias para que la población pueda protegerse y restaurarse del calor en periodos de altas temperaturas, ofreciendo unas condiciones favorables y seguras de confort térmico. Su uso es especialmente recomendado para sectores de población en situación de vulnerabilidad como puede ser la población infantil, personas mayores, personas con enfermedades cardio-respiratorias, entre otros.

Los refugios climáticos pueden ser, tanto espacios exteriores; zonas sombreadas con unas condiciones de confort térmico óptimas, como espacios o equipamientos interiores como edificios públicos o privados acondicionados y refrigerados.

Un aspecto importante es que los refugios climáticos no tienen por qué ser espacios de nueva creación, sino que, por lo general, se trata de espacios, tanto interiores o exteriores, que bien ya cumplen los requisitos de refugio climático o que se pueden adaptar o acondicionar fácilmente para que cumplan las funciones de refugio climático.

Las nuevas urbanizaciones, la regeneración urbana o las intervenciones de mejora del espacio público, representan una oportunidad para incorporar criterios de diseño urbano que reduzcan la acumulación y el efecto de isla de calor (p. ej., mediante materiales y soluciones constructivas que limiten el sobrecalentamiento, la creación de sombra y la mejora de la ventilación). La incorporación planificada de vegetación y otras soluciones basadas en la naturaleza contribuye, además, a incrementar el confort térmico y puede permitir que estos espacios, sin perder su funcionalidad cotidiana, actúen como refugios climáticos exteriores en periodos de altas temperaturas.

***Los refugios climáticos no tienen que ser espacios de nueva creación sino infraestructura urbana existente que se adapta en periodos de altas temperaturas para que la población pueda protegerse.
Un refugio climático NO es un espacio con asistencia médica***

Se trata, por tanto, de una estrategia de adaptación climática que fomenta el uso por parte de la ciudadanía de espacios que están concebidos para otros usos y que son accesibles gratuitamente y están refrigerados.

3.

Tipos de refugios climáticos

Este apartado presenta, a modo orientativo, los principales espacios interiores y exteriores que funcionan como refugios climáticos en los municipios de Euskadi⁷. La tipología del refugio condiciona sus condiciones de confort, su disponibilidad y su gestión, por lo que resulta clave distinguir entre espacios abiertos al aire libre y equipamientos cerrados. En las páginas siguientes se ofrece un listado para facilitar su identificación e inventario municipal como paso previo a la creación de una red.

Los refugios climáticos exteriores

Los refugios climáticos exteriores deber ser zonas verdes con suficiente vegetación, sombra, fuentes y zonas de estancia. Algunos espacios que pueden actuar como refugio climático exterior se listan a continuación:

- Bosques urbanos, cinturones verdes, monte urbano o similar
- Cubierta urbana (zona exterior techada multiusos)
- Frontones
- Parques
- Plazas
- Plazas con chorros de agua o parques infantiles con juegos de agua
- Patios escolares
- Piscinas exteriores municipales
- Pórticos
- Zonas bajo puentes o viaductos

Las Soluciones Basadas en la Naturaleza pueden ser una estrategia que permita crear refugios climáticos exteriores en los municipios. Ihobe dispone de una recopilación de buenas prácticas con Soluciones Basadas en la Naturaleza que pueden inspirar la creación o mejora de refugios climáticos exteriores como, por ejemplo: la renaturalización de patios escolares, la creación de bosques urbanos o la renaturalización de viales de tráfico. Estas intervenciones pueden consultarse en el siguiente enlace: [visor de NBS en municipios de Euskadi. Ihobe](#)

En esta misma línea, Ihobe está elaborando el **Manual para la promoción de entornos escolares saludables y sostenibles del País Vasco**⁸, que ofrecerá orientaciones y criterios para el diseño y la mejora de los espacios escolares. Por su especificidad y su uso principal educativo, el tratamiento de los patios escolares como refugio climático requiere de una serie de consideraciones que requieren la colaboración de los departamentos de Educación y Salud de Gobierno Vasco, entidades con las que se está trabajando en la elaboración de este documento.

⁷ El listado de refugios climáticos exteriores e interiores recoge las recomendaciones de otras referencias bibliográficas, así como los espacios considerados en los municipios de Euskadi como refugio climático.

⁸ Este manual se espera se publique en los meses posteriores a la publicación de este documento de refugios climáticos.

Los refugios climáticos interiores

Los refugios interiores son edificios o equipamientos normalmente refrigerados que disponen de agua y zonas de estancia. Algunos espacios que pueden actuar como refugio climático interior se listan a continuación. En este caso, es importante distinguir espacios públicos y privados, ya que la gestión necesaria para que formen parte de la red de refugios será distinta para cada caso.

Refugios interiores públicos:

- Biblioteca / Ludoteca
- Centro social / Nagusien etxea
- Centros cívicos / Kultur etxeak
- Edificios municipales consistoriales
- Ekoetxea
- Estaciones de transporte (tren/metro)
- Mercados municipales
- Oficinas de turismo
- Polideportivos

Refugios interiores privados:

- Centro comerciales
- Iglesias
- Museos
- Palacios de congresos
- Salas de exposiciones

Los refugios climáticos pueden y deben estar estratégicamente conectados mediante **itinerarios confortables** que son recorridos planificados dentro del espacio urbano que ofrecen condiciones ambientales agradables y seguras, mediante la integración de elementos como sombra, vegetación, fuentes de agua, pavimentos frescos y mobiliario urbano.

*Los refugios climáticos pueden ser espacios tanto interiores como exteriores.
Los municipios podrán adecuar los espacios ya disponibles para configurar su propia red*

4.

Características de un refugio climático

Se establecen a continuación las características que deben reunir los refugios climáticos, independientemente de que sean interiores o exteriores.

- **Temperatura adecuada:** La temperatura, la humedad y el flujo de aire de estas zonas deben ser adecuados. En cuanto a la temperatura, es recomendable que sea inferior a 26 °C o en caso de refugio exterior, que disponga de un nivel de cobertura vegetal o sombreado adecuado para asegurar la confortabilidad térmica.
- **Horario adecuado y periodo de activación:** Los refugios climáticos deben estar disponibles para la ciudadanía desde mayo a octubre, teniendo en cuenta que los equipamientos públicos suelen disminuir su horario durante los meses estivales y especialmente en agosto. Pueden definirse periodos específicos de activación de los refugios climáticos que coincidan con los avisos por altas temperaturas.
- **Accesibilidad adecuada:** Los espacios deben ser accesibles para todas las personas, especialmente para los grupos de población con movilidad reducida.
- **Acceso libre y gratuito:** El acceso a estos espacios debe ser gratuito para que cualquier persona pueda acudir a ellos. Los espacios privados también pueden ser refugios climáticos garantizando, que las personas usuarias puedan utilizar el espacio como refugio sin necesidad de tener que ejercer la actividad comercial del espacio privado.
- **Servicios adecuados:** Los refugios climáticos deben contar con los medios adecuados para que las personas que acudan a ellos puedan restaurarse de las altas temperaturas, ofreciendo zonas de estancia para el descanso, aseos y acceso a agua potable.

Además de estas características intrínsecas que deben cumplir los espacios para actuar como refugio climático, los espacios deben también disponer de:

- **Accesibilidad segura confortable:** Las personas deben poder llegar a los refugios climáticos mediante rutas que sean seguras y confortables en términos de temperatura, mediante **itinerarios climáticos**. Es recomendable que los desplazamientos a los refugios climáticos no deben exceder 10 minutos a pie, por lo que cualquier persona debería tener un refugio climático accesible sin que exceda ese tiempo de desplazamiento.
- **Señalización:** Los refugios climáticos deben estar señalizados de manera apropiada para que sean fácilmente identificables por las personas usuarias.

El uso de los espacios como refugios climáticos se activa en situación de emergencia por calor, fuera de estos episodios los espacios cumplen su propia funcionalidad

5.

Aproximaciones metodológicas para la creación de una red de refugios climáticos en el ámbito municipal

En este apartado se proporcionan indicaciones metodológicas para que las entidades locales puedan diseñar sus propias redes de refugios climáticos a escala municipal, cumpliendo las características necesarias para proteger a la ciudadanía y aprovechando la infraestructura municipal disponible.

La creación de una red de refugios climáticos en el municipio es un proceso relativamente sencillo y no muy costoso mientras que sus efectos desde un punto de vista preventivo son importantes, es por ello por lo que es una estrategia de adaptación climática que está siendo adoptada por muchos municipios vascos.

El proceso metodológico para crear una red de refugios climáticos se estructura en ocho pasos tal y como se ilustra en la Figura 4, desde un paso previo de diagnóstico (Paso 0) hasta el seguimiento y mejora continua (Paso 8). En primer lugar, se recopila información climática y socioeconómica del municipio para identificar zonas de mayor exposición y población vulnerable. A continuación, se definen el proceso y las fuentes de información (Paso 1), se identifican e inventarían refugios potenciales (Paso 2) y se caracterizan para verificar su idoneidad (Paso 3). Con esa base, se seleccionan los refugios definitivos que formarán parte de la red para proceder a su diseño (Paso 4), se establecen itinerarios climáticos (Paso 5), se representa y publica la red (Paso 6), se señala y comunica (Paso 7) y, finalmente, se evalúa y actualiza periódicamente (Paso 8).

En cada uno de los pasos será importante mantener un **flujo de comunicación y contraste con los agentes implicados, tanto públicos como privados y con la ciudadanía**. En las fases de identificación y caracterización de los refugios climáticos será clave contar con la colaboración de diferentes departamentos municipales como: urbanismo acción social o salud, para que puedan aportar su visión e información relevante en el proceso. La ciudadanía, dado su conocimiento del ámbito local, juega un papel clave en la identificación y caracterización de los refugios climáticos.

Una vez se disponga de los espacios con potencial de cumplir su función de refugios es clave contrastar con los personas responsables gestoras de estos espacios, para explicar su funcionamiento e implicaciones, así como contrastarlo con la ciudadanía o vecindades más próximas.

Por último, **la ciudadanía es la usuaria y destinataria final de la red de refugios climáticos**. Por ello, el diseño de la red de refugios climáticos urbanos debe concluir comunicando de manera clara qué espacios la integran, cómo utilizarlos y en qué condiciones (horarios, servicios y periodos de activación, entre otros). Dar a conocer la red a la población es fundamental, por ello, se recomienda culminar el proceso con la señalización de los espacios mediante un distintivo visible y fácilmente reconocible.

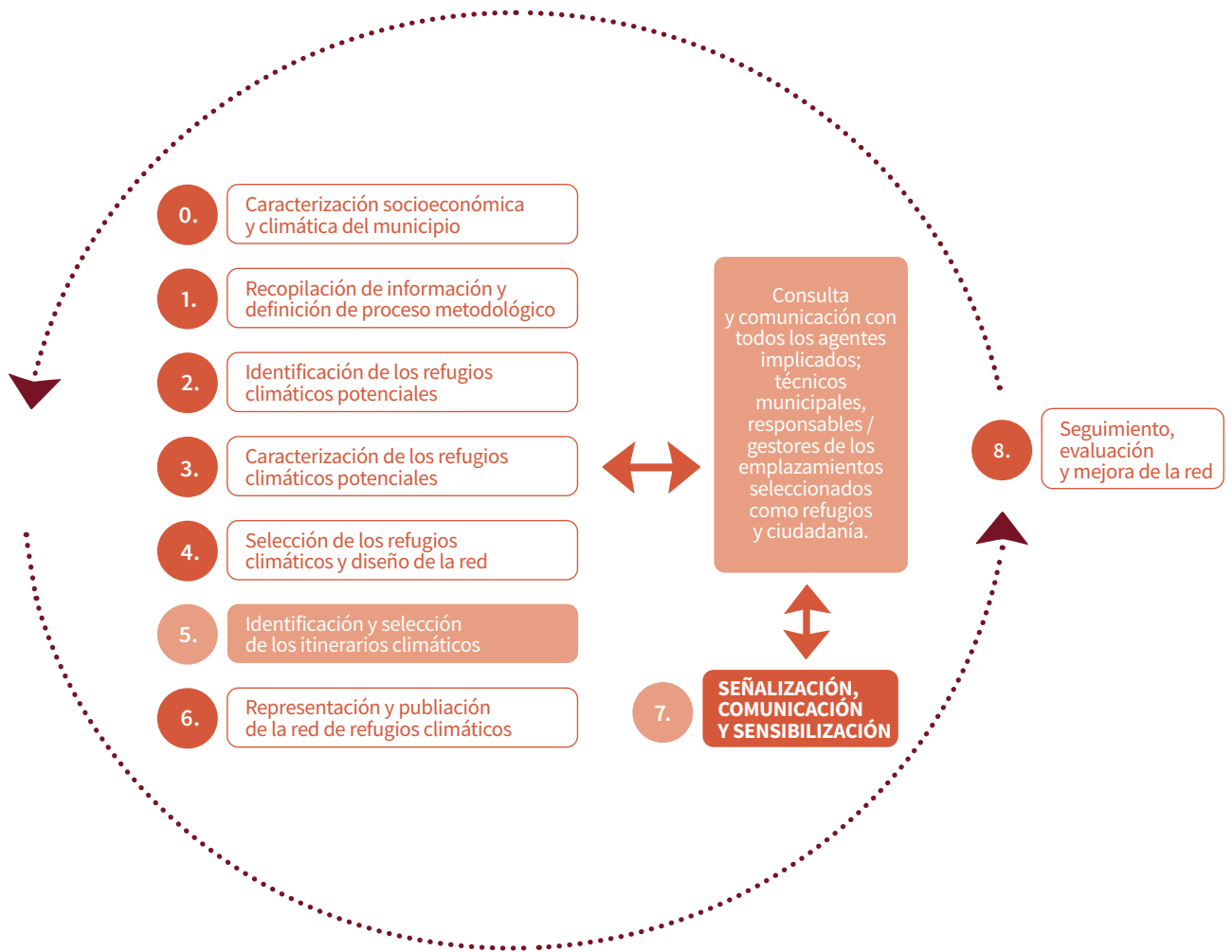


Figura 4. Proceso metodológico general para creación de una red de refugios climáticos.

Este proceso puede abordarse desde diferentes aproximaciones metodológicas de mayor o menor complejidad y automatismo, dependiendo principalmente, del tamaño del municipio, de los recursos humanos y económicos disponibles para llevar a cabo el trabajo y de la información disponible.

Se presentan a continuación para los pasos del 1 al 6, diferentes aproximaciones metodológicas con distintos niveles de complejidad en función del grado de automatismo o sistematización, de manera que cada municipio, pueda seleccionar el proceso metodológico que más se ajuste a su casuística, tal y como se sintetiza en la Figura 5.

Para cada paso del proceso metodológico se proporciona: el objetivo perseguido, las principales actividades a desarrollar, las posibles aproximaciones metodológicas en función del nivel de complejidad seleccionado, los agentes implicados, las necesidades de comunicación y participación, así como los resultados esperados. Este formato permite a las entidades locales identificar qué información es necesaria en cada etapa y adaptar el proceso a su contexto y necesidades.

Con el fin de facilitar la aplicación práctica de estas recomendaciones, el proceso metodológico se concreta mediante casos aplicados que permiten comprender, paso a paso, las decisiones, herramientas y productos resultantes.

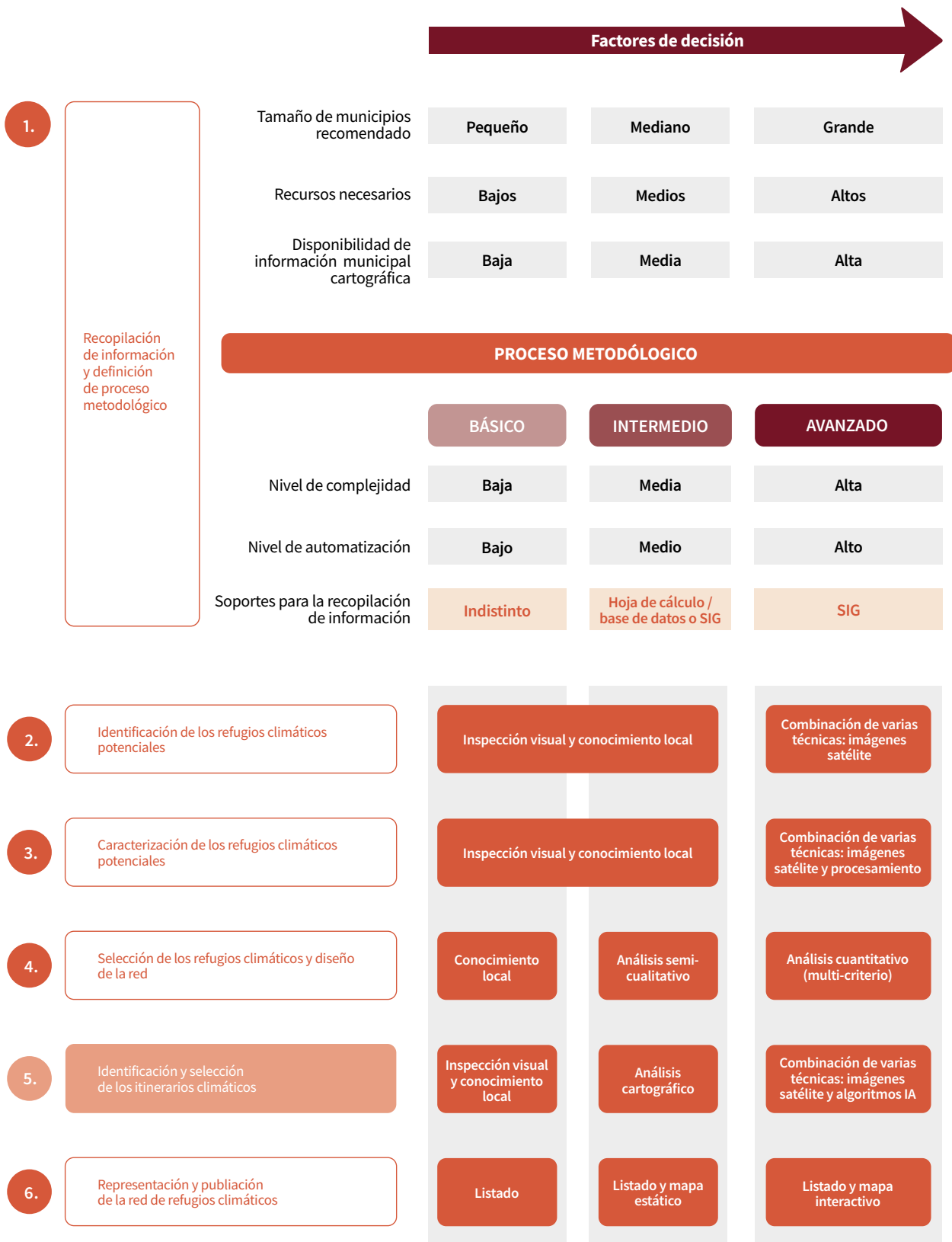


Figura 5. Aproximaciones metodológicas para la creación de una red de refugios climáticos.

Paso 0.

Caracterización socioeconómica y climática del municipio

Objetivo

El objetivo de este paso preliminar es recopilar información climática y socio económica a escala municipal para identificar las zonas o barrios que concentran los sectores de población en situación de vulnerabilidad. Esta información será de utilidad a la hora de diseñar la red de refugios climáticos (paso 4) para priorizar la implantación o mejora de refugios en aquellos barrios que, por su configuración urbana o por sus características socioeconómicas, presenten mayor estrés térmico o concentren población en situación de vulnerabilidad.

Actividades / Proceso metodológico

La configuración urbana puede generar diferencias térmicas de varios °C entre distintos puntos de un mismo municipio, que en algunos casos pueden alcanzar hasta 10 °C. Factores como el tipo de pavimento, la presencia de vegetación y la configuración y orientación de calles y edificios influyen en estas variaciones mediante la captación y emisión de calor, así como a través de la canalización del viento.

Euskadi dispone de información climática que puede ser de utilidad para recabar información climática intramunicipal. Se muestran a continuación las fuentes de información a consultar y procedimientos metodológicos para abordar este paso con diferentes niveles de complejidad y detalle. Se recomienda la siguiente secuencia metodológica orientativa para abordar este paso 0.

1. Consultar las fuentes de información climática de Euskadi.
2. Caracterizar los barrios o zonas del municipio con la información climática.
3. Caracterizar los barrios o zonas del municipio con la información de carácter socioeconómico disponible para identificar las zonas más sectores de población en situación de mayor vulnerabilidad (consultar fuentes internas municipales o EUSTAT).

Participación de otros agentes

- Ihobe, para consultar dudas sobre información climática.
- Contraste y/o validación con otros departamentos municipales (urbanismo, acción social, salud) para recabar información de tipo socio económica.

Comunicación / Participación con la ciudadanía

Al inicio del trabajo y una vez recopilada la información climática del municipio, puede ser un momento adecuado para comunicar a la ciudadanía el inicio del trabajo y la motivación de crear una red de refugios climáticos (ver el Ejemplo práctico / Caso de estudio: Durango en el paso 7).

Resultados esperados

- Información climática del municipio.
- Información socio económica del municipio.

Otras consideraciones o aspectos para tener en cuenta

Si bien este primer paso no es imprescindible para el diseño de una red de refugios climáticos, su realización permite un planteamiento más preciso y adaptado a las necesidades climáticas y socioeconómicas específicas del municipio, facilitando la priorización de aquellas zonas más expuestas o con menor capacidad de respuesta frente al calor.

Así mismo, los resultados de este análisis climático y socioeconómico pueden servir para contextualizar y justificar la necesidad de impulsar o crear una red de refugios climáticos y además construir una herramienta de comunicación bien, para otros departamentos municipales, bien para la ciudadanía.

PASO 0. INFORMACIÓN CLIMÁTICA EN EL ÁMBITO MUNICIPAL

EJEMPLO PRÁCTICO / CASO DE ESTUDIO

Donostia / San Sebastián

En Donostia / San Sebastián se ejemplifica la recopilación de información climática municipal utilizando mapas térmicos de alta resolución (100 m) que permiten identificar los barrios que sufren mayor calentamiento.

Dado que no todos los municipios disponen actualmente de cartografía térmica de detalle, el caso de Donostia / San Sebastián se utiliza para ilustrar el uso de información climática ya publicada y accesible, que puede ser empleada por cualquier municipio para una primera caracterización del riesgo térmico y la identificación de áreas prioritarias.

Escenarios climáticos de temperatura para Euskadi (resolución 1 km)

Los escenarios climáticos regionalizados para Euskadi tienen una resolución de 1 km x 1 km y proporcionan información sobre algunos indicadores de temperatura para mediados y finales de siglo bajo distintos escenarios de cambio climático.

Si bien esta aproximación metodológica no proporciona diferenciación de temperatura entre barrios o zonas de un mismo municipio, sí permitirá hacerse una idea de la magnitud del impacto que el incremento de la temperatura tendrá en el municipio, con la influencia del cambio climático. En la siguiente imagen, puede observarse que el incremento de la temperatura, por efecto del cambio climático, afectará de manera diferente a los municipios del norte y sur de Euskadi, siendo la parte sur la más afectada.

La imagen de la Figura 6 muestra los días de temperaturas extremas, en los que la temperatura máxima supera los 35 °C, a finales de siglo bajo el escenario de cambio climático más pesimista, que se denomina – RCP 8.5 y durante el periodo de verano. De acuerdo con la leyenda, situada en la parte inferior izquierda, los días de superación de 35 °C pueden variar desde un promedio de 5 días en los municipios situados en la parte norte de Euskadi frente a un promedio de 15 de días en los municipios de la zona sur.

Se muestra a continuación el procedimiento metodológico para obtener esta información de cualquier municipio de Euskadi (Ver Figura 7).

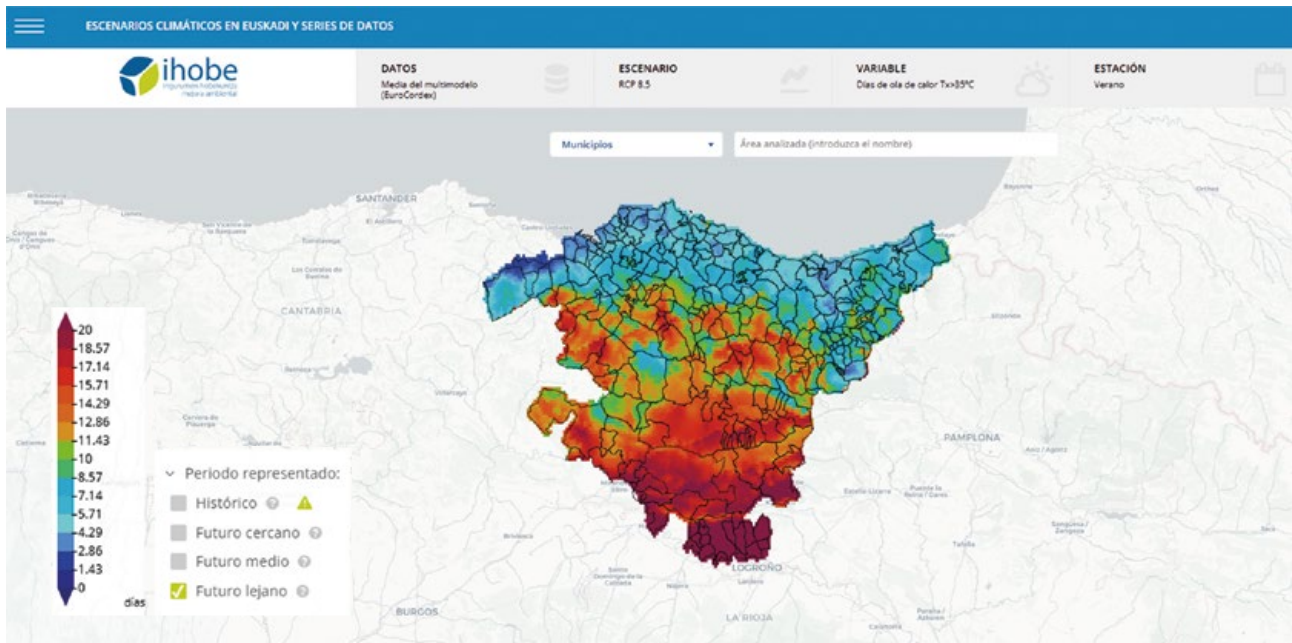


Figura 6. Promedio de días de calor extremo ($T^{\circ} > 35^{\circ}C$) en Euskadi para finales de siglo bajo el escenario RCP 8.5 (más pesimista) durante el verano.

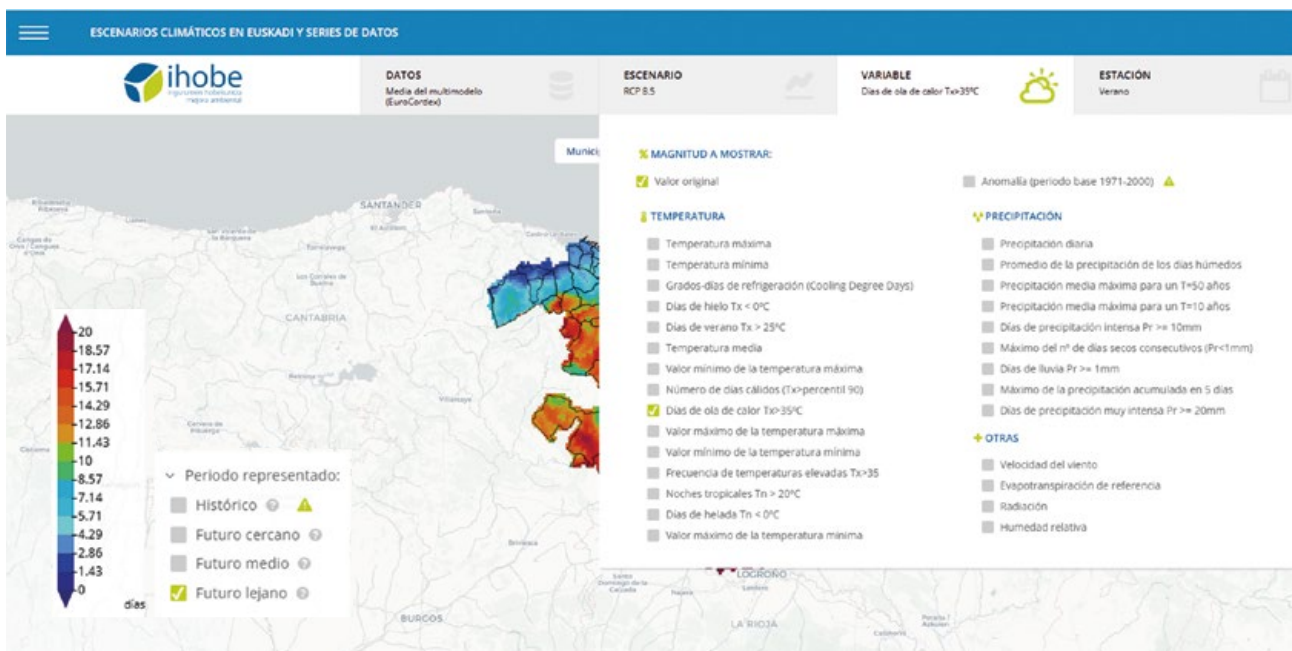


Figura 7. Variables de temperatura y precipitación que permite seleccionar el visor de escenarios. (FUENTE: escenarios climáticos Ihobe⁹)

⁹ <https://escenariosklima.ihobe.eus/home>

1. Acceder al visor de escenarios: <https://escenariosklima.ihobe.eus>.
2. En la barra superior izquierda seleccionar los parámetros de visualización:
 - Datos: se recomienda dejar el valor por defecto «Media multimodelo (EuroCordex)».
 - Escenario: se recomienda seleccionar el RCP 8.5.
 - Las variables relacionadas con la temperatura que pueden ser útiles para la definición de refugios climáticos son: «Días de olas de calor¹⁰ Tx >35° C» y «Temperatura máxima».
 - Estación: Verano.
3. Seleccionar el municipio para el que se quiere realizar el estudio.
4. En la parte inferior izquierda, seleccionar el periodo que se quiere representar, teniendo en cuenta que, el histórico de referencia abarca entre 1971-2000, el futuro cercano abarca 2011-2040), futuro medio abarca 2041-2070 y futuro lejano abarca 2071-2100.
5. Además de la distribución espacial de la variable climática seleccionada, puede verse la distribución temporal de dicha variable, pinchando sobre «ver serie temporal» (ver Figura 8).

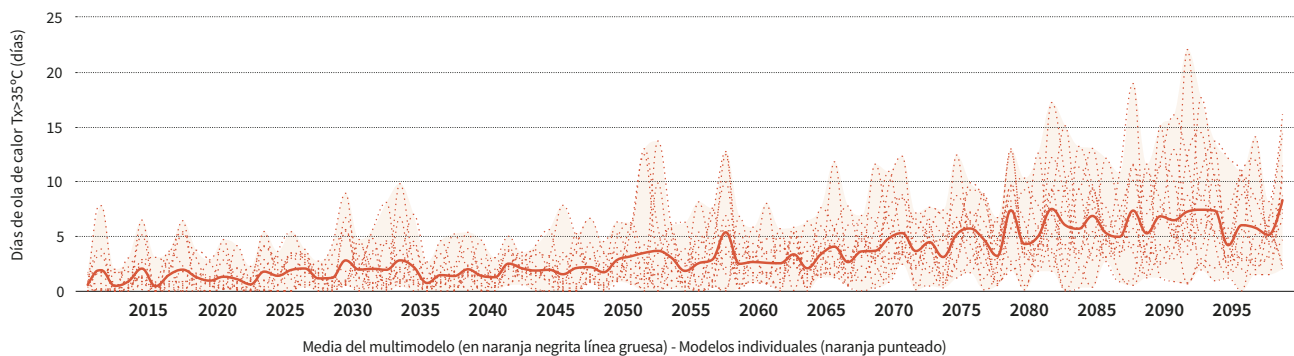


Figura 8. Evolución de las olas de calor en Donosita- San Sebastián hasta finales de siglo bajo el escenario RCP 8.5 (más pesimista) durante el verano. (FUENTE: escenarios climáticos Ihobe³)

¹⁰ Aunque la variable Tx >35°C no se corresponde exactamente con la definición de «ola de calor» en el visor de escenarios aparece con esta denominación, para facilitar su interpretación, ya que se considera una buena aproximación para evaluar la tendencia a futuro de las olas de calor.

Mapas de temperatura de detalle (100 m) para Euskadi

La modelización a meso escala permite conocer la temperatura con una resolución espacial de 100 m, incluyendo, además de la variable de la temperatura, factores como la influencia de masas de agua como el mar o cauces fluviales, los usos del suelo o la cobertura vegetal. Se espera que estos mapas estén públicos en el corto plazo con cobertura para todos los municipios de Euskadi.

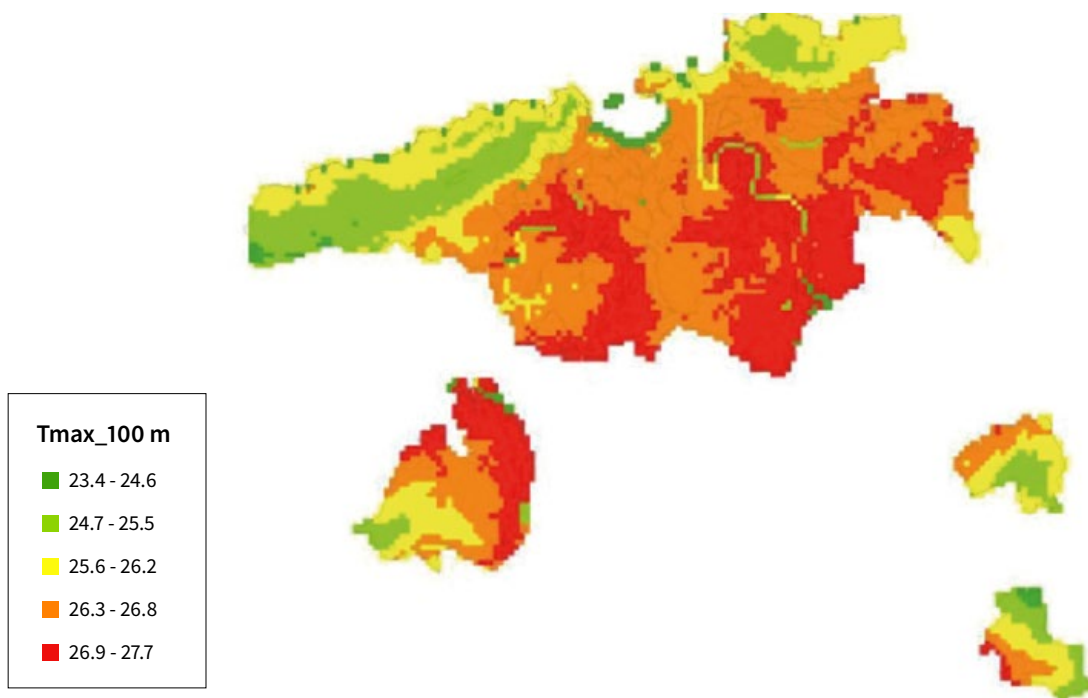


Figura 9. Promedio temperatura máxima en Donostia/San Sebastián para mediados de siglo bajo el escenario RCP8.5 (más pesimista) durante el verano, con una resolución de 100 m.

Paso 1.

Recopilación de información y definición del proceso metodológico

Objetivo

El objetivo en este primer paso es definir el alcance y proceso metodológico para la ejecución del trabajo. Para ello, será necesario analizar diversos aspectos clave como las necesidades del municipio, la información disponible y recursos técnicos y humanos existentes, así como el contexto municipal. Este diagnóstico permitirá seleccionar la aproximación metodológica más adecuada con la que abordar la identificación y mapeo de los refugios climáticos.

Actividades / Proceso metodológico

Para abordar este punto es necesario reflexionar sobre determinadas cuestiones para que cada municipio aborde la creación de la red refugios climáticos con el proceso metodológico que más se ajuste a sus necesidades y a sus recursos.

Dependiendo del tamaño del municipio, este proceso de identificación podrá abordarse de diversas maneras con mayor o menor complejidad y grado de automatismo. Así en municipios pequeños puede ser suficiente con el conocimiento del ámbito local de la persona a cargo de diseño de la red de refugios climáticos. En municipios de mayor tamaño, sin embargo, la consulta de información cartográfica municipal puede facilitar el proceso de identificación y mapeo, mientras que en municipios que no dispongan de información cartográfica suficiente, podría completarse la información sobre refugios climáticos mediante inspección visual con visitas a campo o mediante la automatización con algoritmos a partir de imágenes satélite.

Así mismo, un aspecto importante a plantearse en este primer punto es el resultado final, que se espera o que se quiere, del proceso. Es decir, que información y en qué **formato se quiere publicar la red de refugios climáticos**, ya que el importe económico de una aproximación a otra puede variar sustancialmente el precio final del trabajo. Se recomienda consultar el **paso 6** de este procedimiento metodológico para analizar las diversas opciones de representación y/o mapeado de la red de refugios climáticos y plantearse este punto desde el inicio. Se recomienda la siguiente secuencia metodológica orientativa para abordar este paso 1.

1. Identificar información municipal de utilidad para mapear la red de refugios climáticos. Es importante conocer la información disponible y en qué formato se encuentra, ya que condicionará el proceso metodológico para llevar a cabo el trabajo (consultar posibles fuentes de información municipal en el paso 2).
2. Cuantificar recursos económicos y humanos disponibles para la ejecución del trabajo.
3. Analizar el formato en el que quiere publicarse la información (ver paso 6).
4. Decidir la aproximación metodológica con la que abordar el trabajo.
5. Decidir el soporte informático sobre el que se va a realizar el trabajo (documento sin formato específico, hoja de cálculo tipo Excel o herramientas SIG¹¹).

En cada uno de los niveles de complejidad del proceso metodológico planteado para la identificación y mapeo de refugios climáticos, se proporcionan unos rangos orientativos que permitan a la persona lectora hacerse una idea de los requerimientos necesarios para el mapeo y el resultado de este.

Básico	Intermedio	Avanzado
Premisas para la selección del procedimiento metodológico básico:	Premisas para la selección del procedimiento metodológico de complejidad media:	Premisas para la selección del procedimiento metodológico avanzado:
<ul style="list-style-type: none"> • Tamaño del municipio: Pequeño (< 10.000 habitantes) y un número reducido de refugios. • Disponibilidad de presupuesto para el trabajo: Baja. • Información municipal inventariada: Limitada y no en formato cartográfico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tamaño del municipio: Mediano- grande (10.000 - 50.000 habitantes). • Disponibilidad de presupuesto para el trabajo: Media. • Información municipal inventariada: Media y en formato cartográfico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tamaño del municipio: Grande (> 50.000 habitantes). • Disponibilidad de presupuesto para el trabajo: Alta. • Información municipal inventariada en formato digital: Alta y en formato cartográfico.

La principal diferencia entre este proceso metodológico y el de complejidad media es que en este punto se sugiere la utilización de **información satélite** para la caracterización de los espacios exteriores; en concreto, para la caracterización de su superficie y su cobertura arbórea, que se realizará en el paso 3.

En este proceso metodológico es imprescindible utilizar herramientas SIG ya que posibilitan realizar operaciones de tratamiento con información cartográfica que son necesarias en este proceso metodológico de mayor complejidad.

¹¹ SIG: Sistemas de Información Geográfica.

Participación con otros agentes

- Comunicación con otros departamentos municipales con posibles implicaciones en el diseño de la red de refugios climáticos, por ejemplo, urbanismo, acción social, salud, protección civil, responsables de equipamientos.
- Comunicación con otras instituciones supramunicipales o entidades privadas que gestionen infraestructura, en el ámbito municipal, susceptible de ser refugios climáticos, por ejemplo: departamento de educación, gestores privados, etc. Se recomienda contactar con estos agentes en pasos más avanzados del proceso para solicitar la información que se establece en los pasos 1 al 3.

Comunicación con la ciudadanía

No es necesario en este punto

Resultados esperados

- Conceptualización del enfoque del trabajo.
- Conceptualización del resultado esperable del trabajo.
- Cuantificación de recursos necesarios.

Recursos adicionales

- Ver anexo I: Tabla recurso para identificar, caracteriza y localizar los refugios climático.
- Tabla 1: Resumen para la selección del proceso metodológico a seguir en función de las características municipales y los recursos disponibles.

CARACTERÍSTICAS MUNICIPALES			
TAMAÑO MUNICIPIO	Pequeño (< 10.000 hab.) Cantidad reducida de refugios.	Mediano-grande (10.000 - 50.000 hab.) Cantidad intermedia de refugios.	Grande (> 50.000 hab.) Cantidad alta de refugios.
DISPONIBILIDAD DE RECURSOS	Baja	Media	Alta
DISPONIBILIDAD DE INFORMACIÓN MUNICIPAL CARTOGRÁFICA	Limitada y no en formato cartográfico.	Media y en formato cartográfico.	Alta y en formato cartográfico.
PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO			
	Básico	Intermedio	Avanzado
FUENTES DE INFORMACIÓN A CONSULTAR	Fuentes municipales.	<ul style="list-style-type: none"> — Fuentes municipales. — Información cartográfica accesible gratuita: <ul style="list-style-type: none"> • Geoeuskadi. — Fuentes de información abierta. 	<ul style="list-style-type: none"> — Fuentes municipales. — Información cartográfica accesible gratuita: <ul style="list-style-type: none"> • Geoeuskadi — Fuentes de información abierta. — Información satélite.
PROCESO DE INVENTARIADO	Manual / inspección visual.	Semi-automatizado.	Semi-automatizado de la cartografía y tratamiento de imágenes satélite.
MÉTODO DE INVENTARIADO	Hola de cálculo tipo Excel o similar.	Herramientas SIG. Nivel básico.	Herramientas SIG. Nivel avanzado.

Tabla 1. Resumen para la selección del proceso metodológico a seguir en función de las características municipales y los recursos disponibles.

Paso 2.

Identificación de los refugios climáticos potenciales

Objetivo

El objetivo de este segundo paso es identificar e inventariar el conjunto de espacios urbanos tanto interiores como exteriores que presentan el potencial de funcionar como refugios climáticos, al reunir las condiciones mínimas necesarias para ofrecer protección frente al calor y aliviar el estrés térmico de la población.

TIPO DE REFUGIO CLIMÁTICO	REQUERIMIENTO DE INFORMACIÓN	POSIBLES FUENTES DE DATOS
REFUGIOS CLIMÁTICOS INTERIORES	<ul style="list-style-type: none"> — Equipamientos (deportivos, religiosos, culturales, etc.). — Espacios de uso terciario (centros comerciales). — Edificios públicos y/o de gestión municipal. 	<ul style="list-style-type: none"> — Catastro. — Usos del suelo. — PGOU. — Código Técnico de la Edificación. — Fuentes de datos municipales. — Fuentes de datos supramunicipales (centros escolares). — Gestores privados.
REFUGIOS CLIMÁTICOS EXTERIORES	<ul style="list-style-type: none"> — Espacios públicos urbanos (plazas, grandes avenidas peatonales u otras áreas estancias). — Zonas verdes urbanas (parques, jardines y áreas arboladas). — Zonas en sombra (puentes, pérgolas, u otras infraestructuras que den sombra). — Areas naturales. — Masas de agua (como ríos, láminas de agua, estanques u otros elementos con capacidad de mitigación térmica). 	<ul style="list-style-type: none"> — Fuentes de datos municipales. — Geoeuskadi. — Fuentes de datos supramunicipales (centros escolares). — Información satélite de Copernicus (<i>Copernicus Land Monitoring Service</i>). — <i>OpenStreet Map</i>.

Tabla 2. Relación de requerimientos de información y posibles fuentes de datos para refugios interiores y exteriores.

Actividades / Proceso metodológico

El proceso de identificación consistirá en revisar las fuentes de información municipal e inventariar los potenciales refugios en el formato seleccionado. Para saber que espacios interiores o exteriores pueden ser potenciales refugios climáticos consultar el listado que se detalla en el apartado 3 del documento.

Para la identificación de refugios que no sean de competencia municipal, como puede ser el caso de centros escolares o equipamientos deportivos de gestión público-privada, será necesario contactar con los responsables de dichos espacios, para recabar la información necesaria.

Se muestra en la Tabla 2 una propuesta de información a consultar para identificar los potenciales refugios tanto interiores como exteriores.

Básico

Se recomienda la siguiente secuencia metodológica orientativa para abordar este paso 2:

1. Revisar el listado de refugios climáticos interiores y exteriores del apartado 3 de este documento.
2. Llevar a cabo el proceso de inventariado de los potenciales refugios, disponibles en el municipio. Este proceso de inventariado se realizará de forma **manual**. Por lo general, lo realizará una persona del ayuntamiento con **conocimiento** de los espacios y recursos del municipio, combinando con posibles **inspecciones visuales o contacto con otros responsables municipales con conocimiento**, principalmente para determinar la cobertura de sombra en los espacios exteriores.
3. Recoger la información recopilada en los puntos anteriores en el soporte de recopilación de la información seleccionado: hoja de cálculo tipo Excel o documento.

Intermedio

El proceso de inventariado en este punto es el mismo que en el procedimiento básico, volcando la información de potenciales refugios climáticos en una herramienta SIG.

Si el usuario no tiene conocimiento en herramientas SIG, la información puede volcarse también en una hoja de cálculo añadiendo un campo con coordenadas geográficas. De esta manera la información podrá ser georreferenciada de manera sencilla en una herramienta SIG por un usuario con conocimientos básicos.

Esta fase de inventariado podrá completarse con visitas de campo a los espacios y emplazamientos, así como con información que proporcionen las personas responsables de dichos espacios.

En caso de que sea necesario para completar la información sobre refugios potenciales, se puede combinar con fuentes de información supramunicipales accesibles y gratuitas como puede ser Geoeuskadi¹² o fuentes con información cartográfica abierta¹³.

¹² Geoportal de referencia de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) de Euskadi. <https://www.geo.euskadi.eus/inicio/>

¹³ En caso de utilizar estas fuentes de datos abiertas, requiere contraste mediante observación visual ya que son datos abiertos comunitarios.

Avanzado

La principal diferencia entre el proceso metodológico intermedio y avanzado reside en las fuentes de información a consultar y procesar para identificar los refugios climáticos, que requiere mayor automatismo en los casos anteriores. Es necesario, por tanto, un conocimiento medio/ avanzado de herramientas SIG.

Este proceso de identificación de refugios potenciales puede abordarse mediante dos enfoques principales, en función de cómo esté organizada la información cartográfica.

- El primer método consiste en trabajar con varias capas de información cartográfica que contienen información complementaria de utilidad para la identificación de refugios climáticos. En este caso, se seleccionan y filtran los elementos relevantes de cada capa de información cartográfica (por ejemplo, espacios naturales y zonas verdes) y posteriormente se combinan todas en una única capa georreferenciada de refugios potenciales interiores o exteriores. Dado que puede haber espacios coincidentes entre capas de información cartográfica, es necesario realizar una depuración posterior para eliminar duplicados, utilizando herramientas como la selección por localización para identificar y corregir solapamientos.
- El segundo método se basa en el uso de una única capa cartográfica que ya integra toda la información necesaria, como puede ser una la información de usos del Plan General de Ordenación Urbana (PGOU). Aquí el proceso es más directo, ya que basta con filtrar por atributos las categorías de interés (zonas verdes, equipamientos, etc.) y generar la capa de información cartográfica final, sin necesidad de integrar múltiples fuentes ni resolver duplicidades.

En el caso específico de los **refugios climáticos exteriores**, cuando no se dispone de información cartográfica detallada de zonas verdes a escala urbana, es posible recurrir a indicadores derivados de teledetección como el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (Normalized Difference Vegetation Index, NDVI¹⁴) para estimar la presencia y extensión de superficies vegetadas. Para ello, se accede al [visor de Copernicus](#), que permite la descarga de información georreferenciada del NDVI para Europa con una resolución espacial de 10 metros. Este procedimiento se desarrolla con mayor detalle el paso 3, donde la información obtenida se cruza con la información de espacios verdes, para caracterizar la cobertura vegetal de los refugios exteriores.

¹⁴ El NDVI permite estimar la cantidad y la salud de la vegetación, con valores que oscilan entre -1 y +1. El NDVI es uno de los muchos métodos que se pueden utilizar para determinar la cobertura vegetal, y otros métodos e índices que pueden ser utilizados para establecer el criterio técnico de cobertura vegetal.

Participación con otros agentes

En este punto y dependiendo de la configuración municipal y de sus competencias será necesario la participación de los siguientes agentes:

- Responsables municipales de otros departamentos y/o gestores de espacios de potenciales refugios, equipamientos deportivos, etc.
- Gestores de espacios públicos que no sean competencia municipal (por ejemplo: centros escolares).
- Gestores o propietarios de espacios privados.

Comunicación con la ciudadanía

No es necesario en este punto, aunque podría invitarse a la ciudadanía a que participen en el proceso de inventariar potenciales espacios.

Dada su estrecha relación y conocimiento local del entorno urbano, la ciudadanía puede contribuir a la identificación de potenciales espacios que funcionen como refugios climáticos, aportando información complementaria.

En este sentido, se puede invitar a la población a participar en el proceso de inventariado mediante herramientas de **mapeo colaborativo (citizens science)**, que permitan identificar tanto refugios climáticos potenciales como espacios percibidos como especialmente expuestos al calor.

Resultados esperados

Inventario de potenciales refugios climáticos con los espacios exteriores e interiores en el ámbito municipal.

Recursos adicionales

Ver anexo I: Tabla recurso para identificar, caracteriza y localizar los refugios climáticos.

PASO 2. IDENTIFICACIÓN DE LOS REFUGIOS CLIMÁTICOS POTENCIALES

EJEMPLO PRÁCTICO / CASO DE ESTUDIO

Bilbao

En Bilbao, la identificación de los refugios climáticos potenciales se realizó mediante un análisis geoespacial que integra cartografía municipal con información institucional y una revisión visual de los emplazamientos. El proceso permitió identificar espacios interiores y exteriores en función de su tipología y su potencial de uso como refugio obteniendo como resultado un inventario georreferenciado, integrado en una herramienta SIG editable.

Proceso metodológico: MEDIO

En Bilbao, la identificación de los refugios climáticos potenciales se estructuró en dos fases: (i) una identificación inicial de emplazamientos con potencial, diferenciando entre espacios interiores y exteriores, y (ii) una revisión y consenso con los responsables municipales para cerrar el inventario y su cartografía.

El trabajo se apoyó en capas de información cartográfica municipal, contrastada con información oficial de portales institucionales y completada mediante inspección visual (p. ej., Google Maps).

- Para los **refugios interiores**, se cruzó la cartografía municipal con portales y listados institucionales (Ikasgune, Bilbo Kirolak, entre otros) que se fue contrastando con el conocimiento local. Con el listado resultante, se seleccionaron los espacios abiertos al público según los criterios acordados con los responsables municipales, obteniéndose el listado final de refugios interiores a caracterizar.
- Para los **refugios exteriores**, se partió de la cartografía de patrimonio municipal, seleccionando los espacios clasificados como parque, monte, plaza y vial, e incorporando la cartografía de áreas recreativas urbanas. Esta base se cruzó con la cartografía de zonas verdes (taludes, zonas ajardinadas, verde urbano y zonas verdes existentes) para identificar los espacios con presencia de vegetación y, por tanto, con potencial para funcionar como refugio exterior.

La información específica consultada para Bilbao se detalla en la Tabla 3. Finalmente, los refugios potenciales seleccionados se inventariaron en formato cartográfico, generando el listado de espacios y su mapa georreferenciado correspondiente (Figura 10).

	TIPO	POTENCIAL	FUENTE DE INFORMACIÓN
ESPACIOS PÚBLICOS ABIERTOS (EXTERIORES)	Zonas ajardinadas/arboladas	SI	
	Agua/estanques/fuentes	SI	
	Piscinas municipales	SI	Listado oficial de Bilbao Kirolak
	Ribera Ria		
	Soportales		
	Puentes	SI	Visual y conocimiento de la ciudad
EQUIPAMIENTOS PÚBLICOS (INTERIORES)	Bibliotecas municipales	SI	Listado oficial
	Albergue municipal	SI	
	Equipamiento deportivo	SI	Listado oficial de Bilbao Kirolak
	Centros cívicos/Centros municipales	SI	Listado oficial
	Museos	SI	Listado oficial
	Salas de exposiciones	SI	Listado oficial
	Escuelas públicas	SI	Listado oficial + Excmo. Ayuntamiento de Bilbao Los nombres y direcciones son los del listado de ikasgune
	Universidades	SI	Excmo. Ayuntamiento de Bilbao
	Otros centros educativos	SI	Excmo. Ayuntamiento de Bilbao
	Centros de día	SI	Excmo. Ayuntamiento de Bilbao
	Ambulatorios	SI	Listado oficial de osakidetza
	Edificios municipales/ Oficinas institución	SI	Excmo. Ayto de Bilbao
	Mercados	SI	Listado oficial
	Otros edificios públicos no municipales (GV, DFB)		Excmo. Ayuntamiento de Bilbao
	Estaciones de transporte	SI	Conocimiento ciudad +inspección visual, siguiendo planos de metro y tren
	Otros equipamientos	SI	Excmo. Ayuntamiento de Bilbao, conocimiento ciudad + inspección visual
Oficinas de Turismo	SI	Listado oficial	
Oficinas de correos			
INSTALACIONES PRIVADAS CON ACCESO AL PÚBLICO (INTERIORES)	Museos	SI	Listado oficial
	Centros comerciales	SI	Visual y conocimiento de la ciudad (sólo con acceso público)
	Cafeterías		
	Cines	SI	
	Teatros	SI	Visual y conocimiento de la ciudad
	Residencias		
	Iglesias	SI	Excmo. Ayuntamiento + mediante inspección visual
	Gimnasios		
	Otros equipamientos +		

Tabla 3. Listado de refugios interiores y exteriores y fuentes de información consultadas para la identificación de cada uno de ellos en Bilbao.

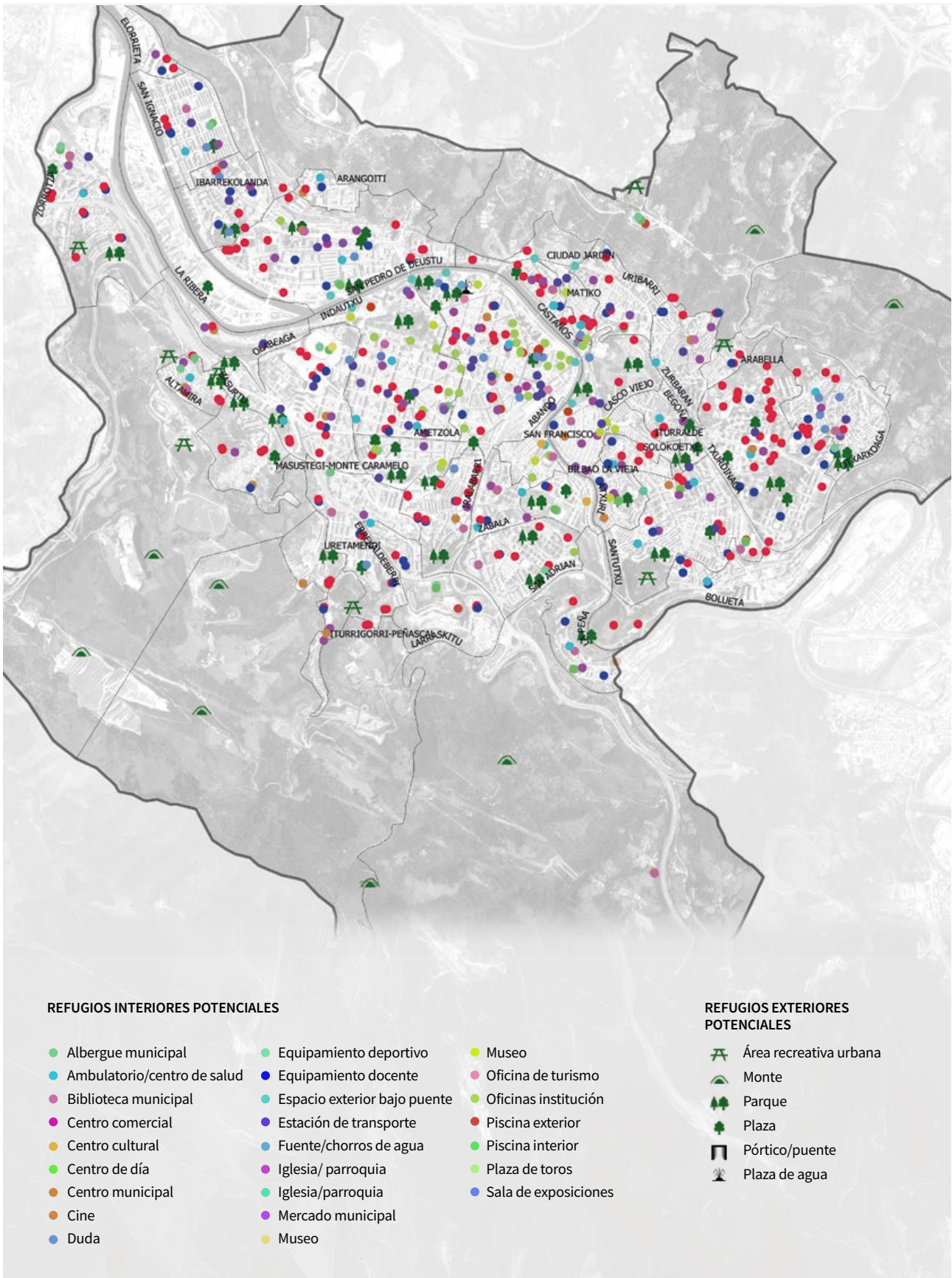


Figura 10. Mapa de refugios potenciales exteriores e interiores en Bilbao

EJEMPLO PRÁCTICO / CASO DE ESTUDIO

Vitoria-Gasteiz

En Vitoria-Gasteiz, la identificación de los refugios climáticos potenciales se realizó mediante un análisis geoespacial basado en cartografía municipal integrando por un lado, capas del PGOU para la detección de espacios interiores y, por otro, la infraestructura verde para la delimitación de espacios exteriores. El resultado fue un inventario georreferenciado, integrado en una herramienta SIG editable.

Proceso metodológico: COMPLEJO

En Vitoria-Gasteiz, la identificación de los refugios climáticos potenciales se realizó diferenciando entre refugios climáticos interiores y exteriores. El proceso se estructuró en dos fases: (i) una identificación inicial de emplazamientos con potencial, y (ii) un filtrado y validación para cerrar el inventario y su cartografía.

- Para los **refugios interiores**, se empleó la cartografía del Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) y se seleccionaron las edificaciones correspondientes a: (i) equipamientos comunitarios con uso por menorizado (equipamientos culturales y espectáculos, deportivos, educativos, genéricos, religiosos, sanitario asistenciales y mantenimiento de ordenanza de ámbito); (ii) edificaciones de uso terciario (comercio y mercado; y (iii) elementos de comunicaciones (estaciones de transporte y red ferroviaria). De estos grupos se excluyeron los equipamientos de defensa y los equipamientos administrativos e institucionales, mediante un filtrado de la cartografía.
- Para los **refugios exteriores**, se utilizó la cartografía de infraestructura verde urbana y se seleccionaron polígonos con tipologías de bosques, masas de agua y zonas verdes ajardinadas, por su mayor potencial para proporcionar confort térmico.

Finalmente, los refugios potenciales se inventariaron en formato cartográfico, generando un inventario georreferenciado integrado en una herramienta SIG editable, con los refugios identificados y su clasificación por tipología en refugios interiores (Figura 11) y exteriores (Figura 12).

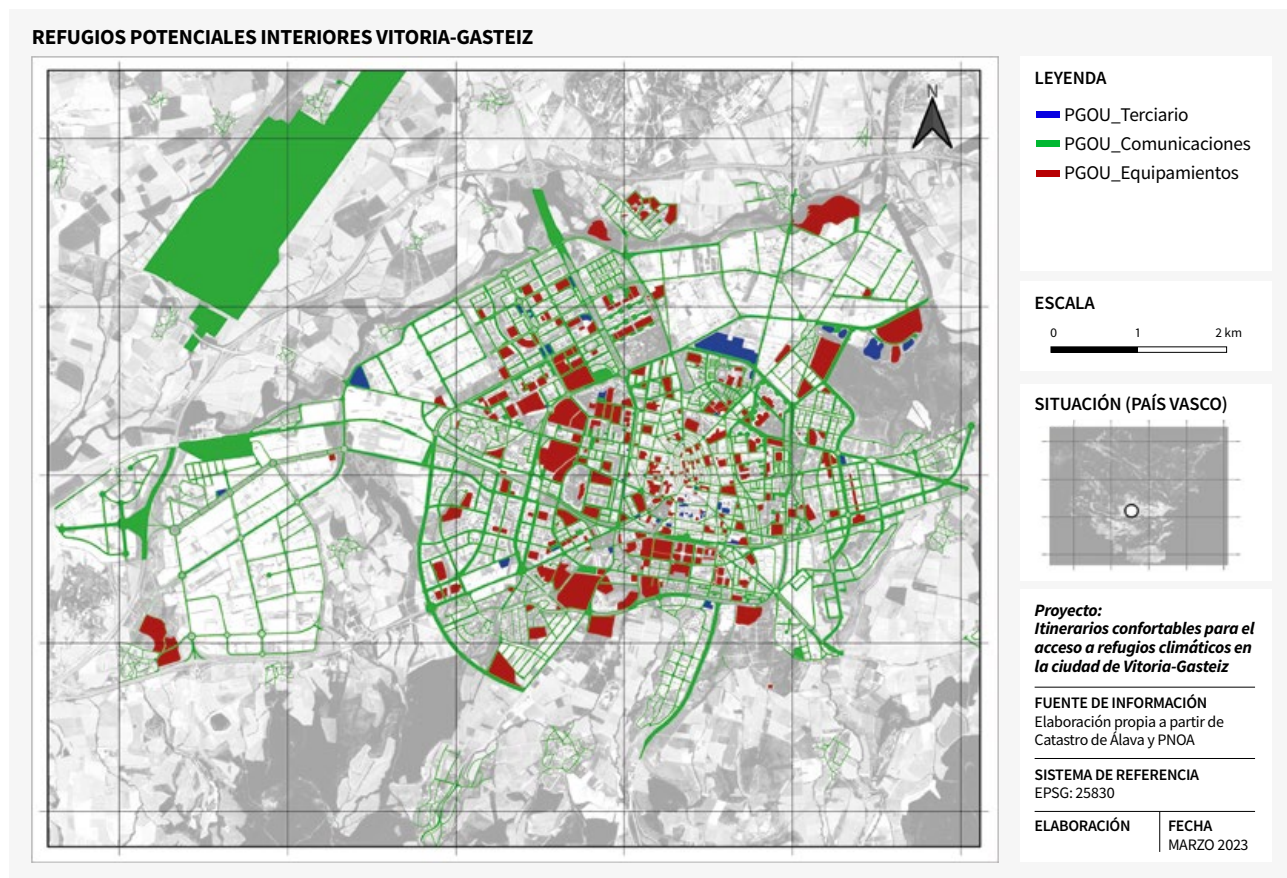


Figura 11. Mapa de refugios potenciales interiores en Vitoria-Gasteiz.

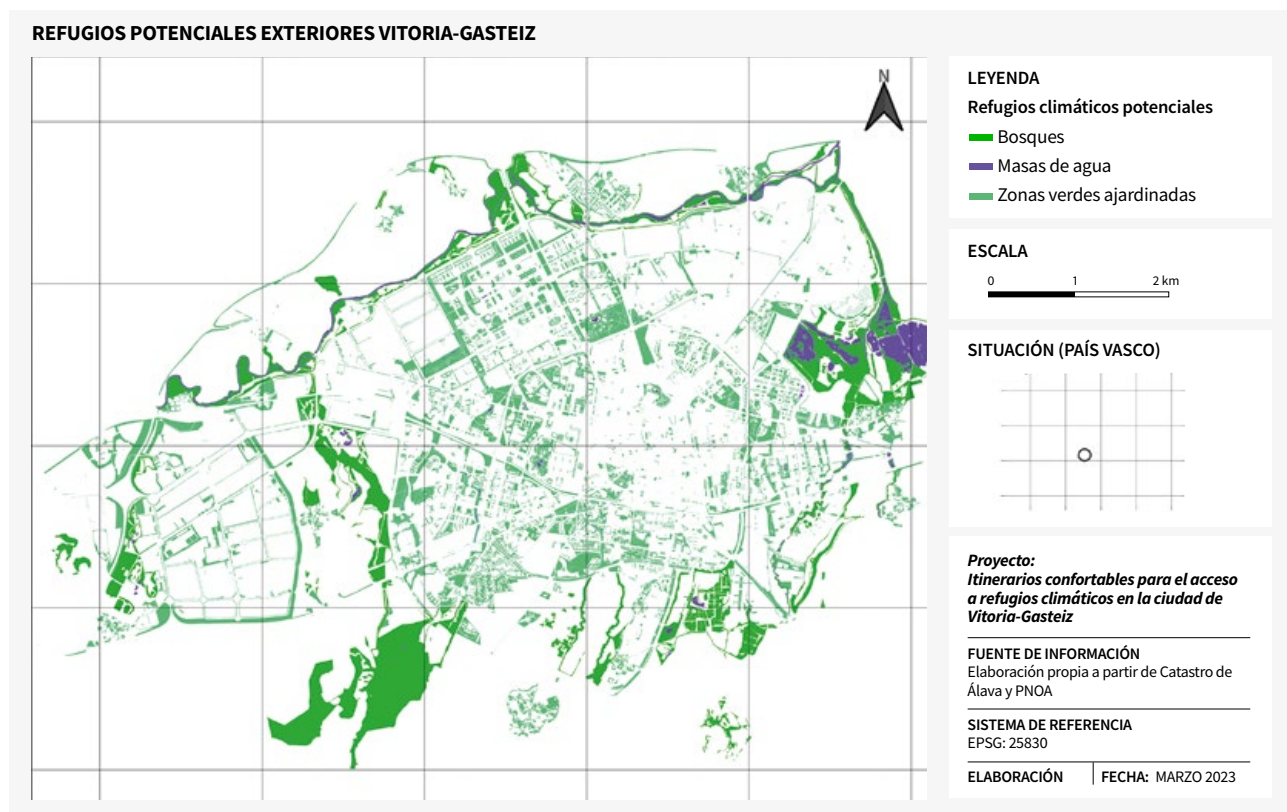


Figura 12. Mapa de refugios potenciales exteriores en Vitoria-Gasteiz.

Paso 3.

Caracterización de los refugios climáticos potenciales

Objetivo

El objetivo de este tercer paso es analizar y caracterizar los espacios identificados como potenciales refugios en el paso 2, con el fin de verificar cuales cumplen los requisitos mínimos para ser considerados refugios climáticos. Este proceso permitirá seleccionar aquellos espacios que pueden integrarse en la red municipal de refugios climáticos cuya definición y formalización se desarrollara en el paso 4.

Actividades / Proceso metodológico

El proceso de caracterización consiste en recopilar la información necesaria sobre los criterios que deben cumplir los espacios para ser considerados refugios climáticos. Estos criterios se explican en el apartado 4 de este documento. En concreto, en este paso se deberá reunir información relativa a:

- Temperatura.
- Horario y días de apertura.
- Accesibilidad adaptada a los espacios.
- Accesibilidad libre y gratuita.
- Disponibilidad de servicios: zona de estancia, agua potable y aseos.
- Acceso a los mismo de manera confortable (itinerarios climáticos, ver paso 5).

La información podrá obtenerse a partir de fuentes oficiales municipales, del contacto con las personas responsables o gestoras de los espacios y mediante visitas de campo e inspección visual. Asimismo, la consulta de documentación técnica (p. ej., el Código Técnico de la Edificación) puede resultar útil para verificar requisitos relacionados con refrigeración, presencia de servicios (aseos, zonas de estancia) u otros aspectos.

Herramientas como Google Maps o Google Street View pueden apoyar el trabajo de gabinete, siempre que la información se contraste posteriormente con las personas responsables.

La diferencia entre los procedimientos metodológicos básico, intermedio y avanzado en este paso radica, principalmente, en la caracterización de la temperatura de los refugios exteriores que se determina en función de su nivel de sombreado o cobertura arbórea.

En la Tabla 4, se describen estos criterios y se proponen posibles valores de caracterización, diferenciando entre refugios interiores y exteriores.

Tabla 4. Relación de criterios de caracterización de los refugios climáticos y posibles valores de caracterización.

	CRITERIO	CARACTERIZACIÓN PARA REFUGIO INTERIOR	CARACTERIZACIÓN PARA REFUGIO EXTERIOR
	TEMPERATURA ADECUADA	La temperatura es adecuada para resguardarse del calor.	Espacios normalmente refrigerados, con temperatura inferior a 26 °C.
			<ul style="list-style-type: none"> • Zona continua de sombra natural que se identifica visualmente. • Cobertura arbórea del 30-40 %. • Superficie mínima del refugio exterior: variable 100m²/1000m² ⁽¹⁵⁾ (Vitoria-Gasteiz), 0,5 ha (Bilbao). • Índice de cobertura vegetal normalizado, NDVI > 0.4¹⁶
	HORARIO ADECUADO Y TEMPORADA DE VERANO	Los refugios climáticos deben estar disponibles para la ciudadanía desde mayo a octubre, teniendo en cuenta que los equipamientos públicos suelen disminuir su horario durante los meses estivales y especialmente en agosto.	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar los espacios en función de su horario de apertura, diferenciando especialmente si están abiertos las horas centrales del día, cuando más calor hace y suelen cerrar. • Caracterizar los espacios en función de si abren o no fines de semana, sábados, domingos y/o festivos.
	ACCESIBILIDAD ADAPTADA	El espacio o equipamiento debe estar adaptado para personas con movilidad reducida.	En principio no aplicaría ya que por lo general los espacios exteriores, en Euskadi, no tienen horarios, a excepción de los patios escolares.
	ACCESIBILIDAD CONFORTABLE	Las personas deben poder llegar a los refugios climáticos mediante rutas que sean seguras y confortables en términos de temperatura, mediante Itinerarios climáticos. Además, los desplazamientos a los refugios climáticos no deben exceder 10 minutos a pie.	<p>Será necesario caracterizar los espacios en función de su accesibilidad, por ejemplo, en totalmente accesibles, parcialmente accesibles o no accesibles.</p> <p><i>Esta caracterización permitirá también conocer el estado de los refugios respecto a su accesibilidad y planificar, en caso necesario, su adecuación o mejora.</i></p> <p>Ver paso 5 de itinerarios confortables.</p>
	ACCESIBILIDAD LIBRE Y GRATUITA	Las personas deben poder acceder de manera libre y gratuita sin necesidad de pagar ni consumir para refugiarse, habilitando para ello si fuese necesario, una zona de refugio. <i>Las acciones necesarias para asegurar la accesibilidad libre y gratuitas son múltiples y dependerán de la titularidad de los espacios.</i>	<p>Los espacios podrán caracterizarse en función del grado de accesibilidad libre y gratuidad con los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipamientos públicos de acceso libre (ej. bibliotecas, centros cívicos). • Equipamientos públicos de acceso controlado y no gratuito (ej.: polideportivos). • Espacio privado de acceso libre y gratuito al que se puede acceder sin ejercer actividad comercial (ej.: centros comerciales, iglesias o templos). • Espacio privado de acceso controlado y no gratuito (ej.: museos). <p>Los espacios podrán caracterizarse en función de grado de accesibilidad libre y gratuidad con los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipamientos públicos de acceso libre (ej.: parques). • Equipamientos públicos de acceso controlado y no gratuito (ej.: piscinas municipales).
	DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS	Se valora que los refugios climáticos dispongan de los siguientes servicios.	<ul style="list-style-type: none"> • Aseos. • Agua potable. • Zona de estancia. • Desfibrilador (incluido en algunos municipios vascos). • Otras (aspectos importantes para ca suísticas concretas del municipio).

¹⁵ Vitoria-Gasteiz utiliza como criterio que la superficie mínima de los potenciales refugios exteriores sea de 100m² en agrupaciones de más de 1000m² que estén a menos de 25 metros de distancia (ver ejemplo práctico caso de estudio del paso 3 para Vitoria-Gasteiz).

¹⁶ Valor de NDVI más utilizado como criterio de cobertura vegetal para refugios climáticos exteriores.

Básico / Intermedio

La caracterización de los espacios exteriores puede realizarse a partir del conocimiento local y/o mediante visitas de campo. Esta aproximación es especialmente adecuada cuando el número de espacios a evaluar es reducido y permite valorar, de forma práctica, si cada lugar ofrece condiciones suficientes de confort térmico y sombra.

No hay valores estándares de **superficie mínima y grado de sombreado o cobertura arbórea para caracterizar los espacios exteriores**, por lo que conviene ajustarlo a la realidad local. En ciudades medias y grandes se manejan referencias orientativas entre **1000 m² y 5000 m¹⁷**, pero en municipios pequeños estos valores pueden ser demasiado restrictivos y resultar en que no haya ningún espacio exterior que tenga esa superficie dentro del núcleo urbano.

En cuanto a la cobertura vegetal, suele considerarse como referencia que el espacio disponga, al menos, de un **30-40 % de superficie sombreada o arbolada**. Para que la valoración sea realista, se recomienda realizarla las visitas a los emplazamientos en verano y en las horas centrales del día, preferiblemente en jornadas despejadas.

Por último, el conocimiento cotidiano de las personas usuarias —zonas donde se percibe más frescor, presencia de brisas o sombras a determinadas horas— es una fuente de información muy valiosa y puede incorporarse como apoyo para la toma de decisiones en el diseño de la red de refugios climáticos.

Avanzado

Cuando se dispone de información cartográfica detallada y recursos técnicos suficientes, es posible **sistematizar** la caracterización de los refugios exteriores y **reducir el trabajo manual**, especialmente en municipios con un número elevado de espacios a evaluar. En este enfoque de mayor complejidad, se pueden caracterizar dos de los criterios: la **accesibilidad comfortable** y las **condiciones térmicas** del entorno, apoyándose en análisis espaciales y datos georreferenciados. A continuación, se describe un procedimiento orientativo para obtener ambos criterios.

Accesibilidad comfortable

Este valor puede caracterizarse realizando un análisis de distancia entre el refugio y el centro de las secciones censales. Esta evaluación puede hacerse mediante operaciones de buffer (500 m) o con tiempo, usando isócronas, donde se puede establecer un desplazamiento a pie no mayor de 10 minutos. Si además se dispone de cartografía de itinerarios comfortable, se puede verificar a que refugios se puede acceder de manera comfortable (ver paso 5).

Temperatura adecuada para refugios exteriores mediante cobertura vegetal existente

Para caracterizar la cobertura arbórea o el sombreado de los espacios exteriores pueden emplearse datos municipales de arbolado urbano y superficies verdes combinadas con índices espectrales obtenidos mediante teledetección, como el Índice de Vegetación de Diferencia

¹⁷ Superficies mínimas utilizadas para espacios exteriores en Vitoria-Gasteiz y Bilbao, respectivamente.

Normalizada (Normalized Difference Vegetation Index, NDVI). Para el análisis de NDVI se puede proceder de la siguiente manera:

- i. Selección de imágenes satelitales:** Se accede al [visor Copernicus](#), y se navega por el mapa hasta encontrar el área a analizar. A posteriori, se selecciona la cartografía de NDVI preexistente en el visor, que ofrece información detallada del NDVI con una resolución de 10 metros. El siguiente parámetro para especificar es la cobertura de nubes, que tiene que ser la mínima posible, por lo que se recomienda establecer una cobertura muy baja (menor al 5%) y seleccionar uno de los días en los que dicha cobertura existe. Por último, entre los días disponibles con baja cobertura de nubes, se seleccionen imágenes entre junio y septiembre, para que el NDVI sea representativo de los días de verano o de mayor estrés térmico.
- ii. Obtención de imágenes satelitales:** Una vez definidos todos los parámetros de la imagen satélite, se procede a la descarga. Para ello, se selecciona la opción de descargar imagen, y se selecciona un formato georreferenciado que podamos abrir en herramientas SIG.
- iii. Determinar superficie mínima de los refugios exteriores:** se calcula la superficie de cada uno de los espacios exteriores y se aplica el criterio de restricción seleccionado. Se conservan únicamente aquellas zonas exteriores con superficie superior al criterio seleccionado.
- iv. Relación de superficie verde y arbolada con el NDVI:** Se analiza el valor medio de NDVI dentro de cada una de las zonas de vegetación, cruzando la cartografía de NDVI con la cartografía de cobertura vegetal mínima obtenida, y se excluyen aquellos espacios que tienen un NDVI inferior a 0.4.
- v. Existencia de sombras:** Si se tiene un mapa de sombras de la ciudad, en caso de que se hayan realizado estudios previos de sombreado de forma georreferenciada, se puede asignar a la superficie en porcentajes, cruzando la cartografía de sombras con el de refugios exteriores mediante operaciones de ráster. También se pueden tener en cuenta los espacios con alta probabilidad de sombra (como zonas bajo puentes)

Participación con otros agentes

- Gestores de los espacios públicos y privados para recabar o contrastar información.
- Responsables municipales.

Comunicación con la ciudadanía

El conocimiento local de la ciudadanía y usuarios habituales de los espacios es clave para la caracterización de los espacios, especialmente del confort térmico que proporcionan los espacios exteriores.

Resultados esperados

Espacios (potenciales refugios climáticos) caracterizados según los criterios para ser considerados refugios climáticos.

Recursos adicionales

Ver anexo I: Tabla recurso para identificar, caracteriza y localizar los refugios climáticos.

PASO 3. CARACTERIZACIÓN DE LOS REFUGIOS CLIMÁTICOS POTENCIALES

EJEMPLO PRÁCTICO / CASO DE ESTUDIO

Bilbao

En Bilbao, la caracterización de los refugios climáticos potenciales se realizó mediante un análisis geoespacial que integra cartografía municipal con información recogida mediante inspección visual y técnicas de teledetección. El resultado fue un inventario georreferenciado, integrado en una herramienta SIG editable, con los refugios identificados y sus principales atributos.

Proceso metodológico: AVANZADO

Se analizaron todos los datos disponibles de todos los posibles emplazamientos combinando diferentes métodos (mediante herramientas SIG, información oficial, Google Street maps e imágenes satelitales):

Caracterización de los refugios interiores

Se analizó la información disponible de cada refugio potencial y se registró en la tabla de atributos de la cartografía, incorporando los campos correspondientes (Tabla 5).

Para su caracterización se emplearon las siguientes fuentes y métodos:

- Información municipal y contacto directo: se recopiló y validó la información sobre temperatura, horarios y servicios disponibles.
- Google Street View/Maps: se evaluaron posibles barreras arquitectónicas para determinar la accesibilidad mediante comprobación visual con Google street View.

Caracterización de los refugios exteriores

Para los refugios climáticos exteriores se caracterizaron los espacios según su cobertura vegetal y superficie. Primero se excluyeron aquellos espacios públicos que tenían una superficie inferior a 0.5 ha, y posteriormente, se evaluaron aquellos espacios públicos con cobertura vegetal suficiente utilizando información cartográfica de espacio público, zonas verdes fragmentadas y taludes y un cálculo de NDVI. Para ello, se realizaron las siguientes operaciones (Figura 13):

- Se cruzó la información cartográfica de espacio público con taludes, zonas verdes y zonas verdes ajardinadas con la información cartográfica de arbolado.
- El resultado de esta información cartográfica se combinó con información NDVI para Bilbao con una resolución a 10 metros, descargada a partir del visor de Copernicus.
- Se calcularon los valores medios del NDVI para las zonas verdes en superficie, asignando valores de NDVI para cada zona.
- Se filtraron aquellos espacios públicos que tuvieran una superficie de NDVI > 0.4 y superficie mayor a 0,5 ha.

Tabla 5. Tabla de atributos de los refugios potenciales interiores caracterizados en Bilbao.

BARRIO	NOMBRE	TITULARIDAD	TIPO DE ESPACIO	HORARIO VERANO
SAN PEDRO DE DEUSTO	Centro Comercial Bidarte <i>Lehendakari Aguirre, 29</i>	privada	Centro comercial	L-S: 10:00 - 21:00
ABANDO	El Corte Inglés <i>Gran vía, 7</i>	privada	Centro comercial	L-S: 9:30 - 21:00
INDAUTXU	Zubiarte <i>Puente de Deusto</i>	privada	Centro comercial	9:00 - 21:00
BASURTU	Estación autobuses <i>Gurtubay</i>	pública	Estacion de transporte	5:45 a 23:30 y zona nocturna de 23:30 a 05:45
ZORROTZA	CM de Zorroza <i>Calle Clara Campoamor</i>	pública	Centro municipal	L-V: 8:30-21:30
SANTUTXU	CMD Begona <i>Circo amateur club deportivo</i>	pública	Centro Municipal y Biblioteca	L-V: 8:30-21:00
AMETZOLA	Pabellón de Deportes Casilla <i>Plaza La Casilla, 11</i>	pública	Equipamiento Deportivo	L-V: 7:15-21:00
INDAUTXU	Azkuna Zentroa <i>Arriquirar Plaza, 4</i>	pública	Equipamiento Deportivo con piscina interior	L-V: 7:15-23:00
LA PEÑA	Polideportivo Abusu- La peña <i>Lekana, 2</i>	pública	Equipamiento Deportivo con piscina interior	L-V: 7:15-21:00
ATXURI	Polideportivo Atxuri <i>Parque de la Encarnación</i>	pública	Equipamiento Deportivo con piscina interior	L-V: 7:15-21:00
SAN IGNACIO	Polideportivo San Ignacio <i>Arturo Campion, 8</i>	pública	Equipamiento Deportivo con piscina interior	L-V: 7:15-21:00
ZORROZA	Polideportivo de Zorroza <i>Calle Clara Campoamor</i>	pública	Equipamiento Deportivo con piscina interior	L-V: 7:15-21:00
SAN PEDRO DE DEUSTO	Polideportivo Deusto <i>Jon Arrospide, 1</i>	pública	Equipamiento Deportivo con piscina interior	L-V: 7:15-21:00
ATXURI	CM de Atxuri <i>Calle Encarnación, 29</i>	pública	Centro Municipal	Según actividades
LA PEÑA	CM de la Peña <i>Santa Isabel, 1</i>	pública	Centro Municipal	Según actividades
MASUSTEGI-MONTE CAMELO	CM de Masustegi <i>Estrada Masustegi, 347</i>	pública	Centro Municipal	
OLABEAGA	CM de Olabeaga <i>San Nicolas de Olabeaga, 33</i>	pública	Centro Municipal	
ITURRIGORRI-PENASCAL	CM de Peñascal <i>Barrio Garbazabal, 5</i>	pública	Centro Municipal	
SANTUTXU	CM Santutxu <i>Monseñor Remigio Gandasegi, 6</i>	pública	Centro Municipal	
	CM de Buia <i>Barrio Buia, 140</i>	pública	Centro Municipal y Biblioteca	Según actividades

[.../...]

[.../...]

DISTRITO	NOMBRE	TITULARIDAD	TIPO DE ESPACIO	HORARIO VERANO
BILBAO LA VIEJA	Palacio de deportes Bilbao Arena <i>Mina San Luis, s/n</i>	pública	Equipamiento Deportivo con piscina interior	L-V: 7:15-21:00
SANTUTXU	Polideportivo de Txurdinaga <i>Circo amateur club deportivo</i>	pública	Equipamiento Deportivo con piscina interior	L-V: 7:15-21:00
LARRASKITU	Polideportivo Rekalde <i>Ctra Errekalde-Larraskitu</i>	pública	Equipamiento Deportivo con piscina interior	L-V: 7:15-21:00
ABANDO	Biblioteca Diputación <i>Diputación, 7</i>	pública	Biblioteca Municipal	L-V: 8:00 a 19:30
INDAUTXU	Mediateka Azkuna Zentroa <i>Arriquirar Plaza, 4</i>	pública	Biblioteca Municipal	L-V: 9:00-21:00
CASCO VIEJO	CM de Ibaiondo <i>Pelota, 10</i>	pública	Centro Municipal	Junio y Septiembre, L-V: 8:30-21:30
ARANGOITI	CM Arangoiti <i>Araneko Bidea, 37</i>	pública	Centro Municipal	L-V: 16:00-22:00
IRALABARRI	CM de Irala <i>Avenida de Bergara, 8</i>	pública	Centro Municipal	Junio, L-V: 8:30-21:30
ZURBARAN	CM de Uribarri <i>Plaza Iturrondo, 4</i>	pública	Centro Municipal	Junio, L-V: 8:30-21:30
TXURDINAGA	CM Txurdinaga <i>Txomin Garat, 12-18</i>	pública	Centro Municipal	Junio, L-V: 8:30-21:30
BASURTU	CMD Basurto <i>Zankoeta, 1</i>	pública	Centro Municipal	Junio y Septiembre, L-V: 8:30-21:30
ABANDO	CMD de Abando <i>Barrainkua, 5</i>	pública	Centro Municipal	Junio, L-V: 8:30-21:30
CASTAÑOS	CMD Castaños <i>Castanos, 11</i>	pública	Centro Municipal y Biblioteca	Junio, L-V: 8:30-21:30
SAN FRANCISCO	CMD San Francisco <i>Plaza Corazon de María</i>	pública	Centro Municipal y Biblioteca	Junio y Septiembre, L-V: 8:30-21:30
ERREKALDEBERRI	CMD de Rekalde <i>Travesía Altube, 6</i>	pública	Centro Municipal y Biblioteca	L-V: 8:30-13:00
SAN PEDRO DE DEUSTO	CMD Deusto <i>Lehendakari Aguirre, 42</i>	pública	Centro Municipal y Biblioteca	Junio, L-V: 8:30-21:30
OTXARKOAGA	CMD Otxarkoaga <i>Pau Casals, 17</i>	pública	Centro Municipal y Biblioteca	Junio, L-V: 8:30-22:00



Figura 13. Ejemplo del centro de Bilbao, izquierda: el cruce de información cartográfica de patrimonio municipal (azul), zonas ajardinadas (verde) y en la derecha imagen satélite del NDVI para el centro de Bilbao en un día despejado de verano.

La caracterización de cada refugio exterior se volcó en una capa de información cartográfica. Se muestra el mapa en la Figura 14 y un extracto de la tabla de atributos correspondiente en la Tabla 6.



Figura 14. Mapa de refugios exteriores de Bilbao caracterizados.

NOMBRE	TIPO REFUGIO EXTERIOR	SUPERFICIE (m ²)	ZONA VERDE	NDVI_MEDIO
PARQUE EUROPA	parque	114.535,278	si	0,9
PARQUE DOÑA CASILDA DE ITURRIZAR	parque	93.778,9	si	0,9
PARQUE IBAIEDER	parque	68.041,194	si	1
PARQUE ETXEBARRIA	parque	120.781,995	si	0,9
PARQUE EUSKURTZE	parque	689.109,108	no	0,9
PARQUE MIRIBILLA	parque	43.411,784	si	0,9
PARQUE JARDINES DE GERNIKA	parque	28.897,071	si	0,8
PARQUE DE SARRIKO	parque	37.481,06	si	0,9
PARQUE LA DE ENCARNACION	parque	21.551,063	si	0,7
PARQUE AMETZOLA	parque	36.909,459	si	0,7
ENCOMIENDA DE GESTIÓN - PARQUE LECEAGA	parque	27.071,199	si	0,8
JARDINES EMILIANO ARRIGA	parque	9.364,418	si	0,9
ZONA VERDE EN JARDINES DE GARAI	plaza	5.679,925	si	0,7
ALBIA JARDINES	plaza	6.072,37	si	0,9
ALTAMIRA	área recreativa urbana	14.717,07	si	1
LARREAGABURU	área recreativa urbana	14.008,049	si	1
ITURRIGORRI - SAN ANTONIO	área recreativa urbana	143.698,954	si	0,9
KOBETAMENDI	área recreativa urbana	112.059,843	si	0,9
SANTA ANA	área recreativa urbana	1.655,075	si	0,9
SARRIKUE	área recreativa urbana	4.488,498	si	1
ZORROTZAGANE	área recreativa urbana	18.216,519	si	0,9
ARTXANDA	área recreativa urbana	119.278,16	no	0,9
PLAZA LA SALVE	plaza	2.524,349	si	0,9
PLAZA S.S. JUAN XXIII	plaza	9.111,015	si	0,9
PLAZA EUSKADI	plaza	6.630,175	si	0,8
PLAZA DE LA CASILLA	plaza	3.780,917	si	0,8
PLAZA BASURTOGORTA	plaza	1.549,527	si	0,8
ZONA VERDE EN PLAZA ARBIDEA	plaza	4.694,687	si	0,8
PLAZA ZABALBURU	plaza	7.203,133	si	0,7
PLAZA JOSE MARIA MAKUA	plaza	1.959,564	si	0,7
PLAZA INDAUTXU	plaza	6.636,153	si	0,7
PLAZA GUARDIA CIVIL	plaza	481,82	si	0,7
PLAZA EUGENIO OLABARRIETA	plaza	5.863,882	si	0,7

Tabla 6. Tabla de atributos con los refugios exteriores potenciales caracterizados en Bilbao.

EJEMPLO PRÁCTICO / CASO DE ESTUDIO

Vitoria-Gasteiz

En Vitoria-Gasteiz, la caracterización de los refugios climáticos potenciales se realizó mediante un análisis geoespacial de las edificaciones y de la infraestructura verde. El resultado fue un inventario georreferenciado, integrado en una herramienta SIG editable, con los refugios identificados y sus principales atributos.

Proceso metodológico: AVANZADO

El proceso de caracterización de refugios climáticos potenciales se realizó mediante análisis geoespacial según criterios de conectividad, uso, gestión, existencia de mobiliario urbano, arbolado y acceso a agua, mediante el análisis de los datos disponibles de los posibles emplazamientos combinando diferentes métodos con herramientas SIG.

Para los **refugios climáticos interiores** se realizó un análisis de distancias, para excluir aquellos espacios a más de 500 m del centro de las secciones censales, mediante un filtrado de la información cartográfica (utilizando distancia al centroide de cada polígono, siendo los polígonos las secciones censales o los barrios). Además, los espacios se caracterizaron según el tipo de gestión municipal o supramunicipal.

Para los **refugios climáticos exteriores** se seleccionaron aquellos espacios de infraestructura verde y azul que cumplieran con los siguientes requisitos:

- Conectividad: Infraestructura verde que estuviera a menos de 500m del centro (centroide) de las secciones censales mediante análisis de distancias con herramienta SIG.
- Superficies que fueran mayores a 100 m².
- Espacios de infraestructura verde que fueran de gestión municipal y no de acceso privado.
- Estancia y arbolado: la información cartográfica de infraestructura verde se cruzó con los inventarios georreferenciados de bancos y arbolado municipales.
- Acceso a agua: se hizo un análisis de distancias para ver si había fuentes de agua a menos de 100 m.

Con los espacios verdes resultantes, se realizaron operaciones SIG con el objetivo de agrupar zonas verdes, definir superficies mínimas de los refugios climáticos y caracterizarlos según superficie, mobiliario urbano y arbolado. Las operaciones realizadas fueron las siguientes:

- En primer lugar, se agruparon las zonas verdes fragmentadas situadas a menos de 25 metros entre sí, complementándose este proceso con una edición manual para evitar solapamientos entre la edificación y los espacios verdes.
- Posteriormente, se descartaron aquellos espacios, que una vez agrupados, tuviesen una superficie inferior a 1.000 m².
- Asimismo, se excluyeron los espacios que no disponían de bancos a menos de 5 metros y de fuentes de agua a menos de 50 metros.
- Finalmente, se calculó, para cada refugio climático exterior, el número de bancos, fuentes de agua y árboles, con el objetivo de caracterizar dichos espacios (Figura 16).

Se generaron dos mapas editables con herramientas SIG, uno para refugios interiores caracterizados por uso de refugio (Figura 15) y otro para refugios exteriores (Figura 16), con la información de caracterización relativa a superficie, arbolado, fuentes de agua y bancos asociada a modo de atributo.

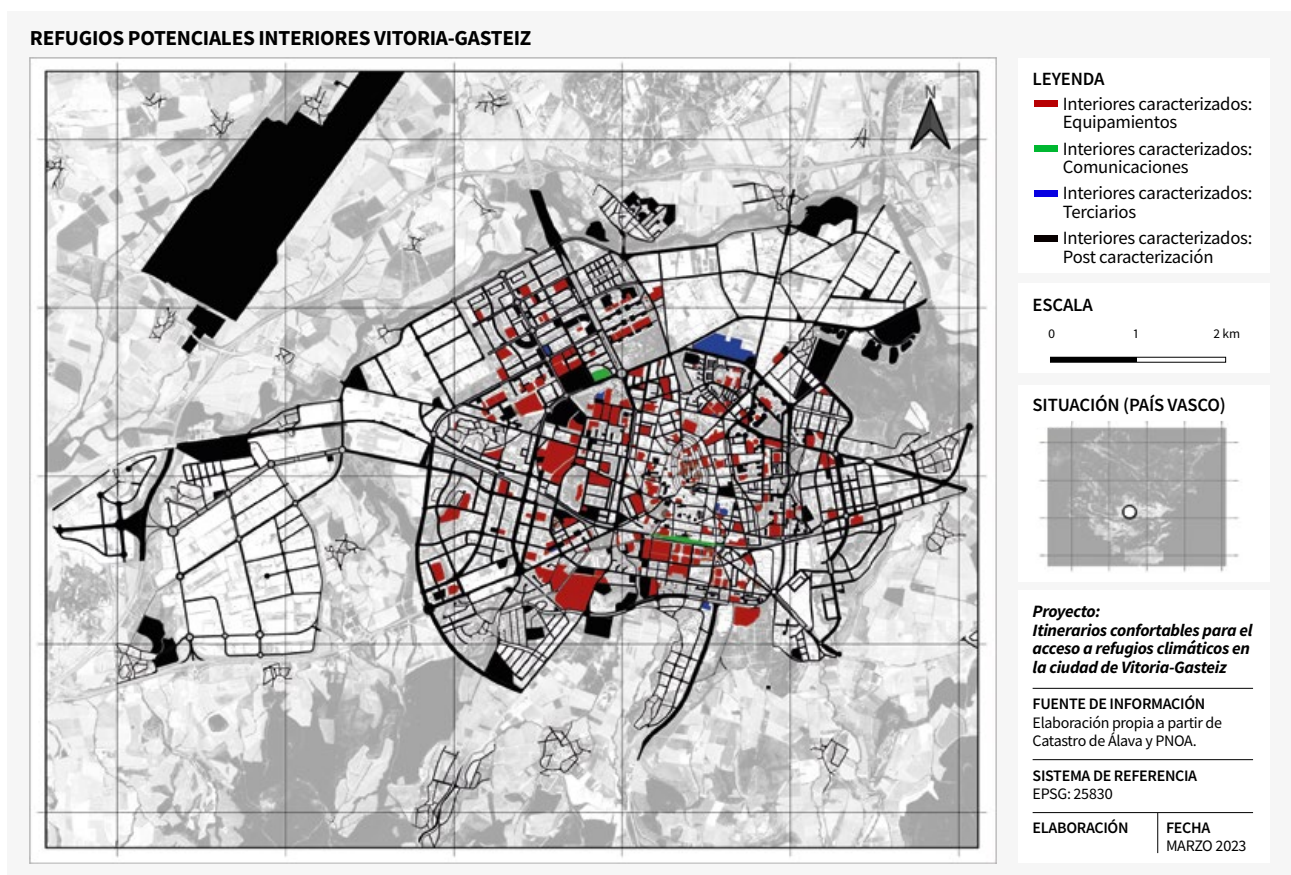


Figura 15. Mapa de refugios potenciales caracterizados interiores en Vitoria-Gasteiz.



Refugios climáticos exteriores en función de la superficie.



Refugios climáticos exteriores en función del número de árboles.



Refugios climáticos exteriores en función del número de bancos.



Refugios climáticos exteriores en función del número de fuentes de agua potable.

Figura 16. Mapa de refugios potenciales caracterizados exteriores en Vitoria-Gasteiz.

Paso 4.

Selección de los refugios climáticos y diseño de la red

Objetivo

El objetivo de este cuarto paso es analizar los refugios climáticos potenciales caracterizados en el paso 3 y, a partir de esa información, decidir cuáles deben incorporarse a la red municipal de refugios climáticos. El resultado de este paso es la red definitiva de los refugios climáticos urbanos.

Actividades / Proceso metodológico

El proceso de selección de los refugios climáticos debe realizarse en función del grado de cumplimiento de los criterios considerados en el paso previo, valorando las posibles carencias de los espacios, asegurando cobertura territorial equilibrada y un uso viable en episodios de calor. A la hora de seleccionar los refugios climáticos tanto interiores como exteriores es importante tener en consideración algunas cuestiones:

- **Distribución homogénea en el municipio:** cualquier persona del municipio debe disponer de un refugio relativamente cercano a su domicilio al que poder acudir en momentos de estrés térmico. Puede emplearse un criterio de cierto número de refugios por barrio o que toda la ciudadanía disponga de un refugio climático a menos de una distancia que como criterio general suele ser de **10 minutos andando**.
- **Accesibilidad con transporte público:** otro de los criterios para seleccionar un refugio climático potencial es que pueda accederse al mismo mediante transporte público.
- **Accesibilidad mediante un itinerario confortable:** El último criterio es que la accesibilidad a los refugios climáticos se realice mediante itinerarios o caminos confortables. En el caso de que aún no se dispongan de itinerarios confortables, el paso 5 establece el procedimiento metodológico para realizarlos.

Idealmente, los refugios que se seleccionen como parte de la red deberían cumplir todos los criterios especificados en el paso 3. Sin embargo, será una decisión propia de cada institución, en función de sus necesidades, determinar si es más beneficioso incluir un espacio dentro de la red de refugios climáticos, aunque no cumpla todos los criterios, que no ofrecerlo.

Impedientemente de la complejidad del proceso metodológico que se lleve a cabo para priorización y selección de los mejores refugios climáticos y diseño de la red, este paso debe ir **acompañado de un proceso de reflexión y toma de decisiones** de los responsables municipales del diseño de la red.

Básico

En un enfoque basado en el **conocimiento local**, la selección de refugios se apoya en el conocimiento del personal técnico municipal y de agentes clave (p. ej., urbanismo, acción social, salud, protección civil, responsables de equipamientos y, cuando proceda, ciudadanía), que valoran de forma integrada la idoneidad de cada espacio a partir de la información recopilada en el paso 3. En la práctica, este contraste permite priorizar aquellos refugios que, aun sin cumplir todos los criterios, ofrecen una **cobertura territorial equilibrada**, son **fácilmente accesibles** para población vulnerable y disponen de **horarios y condiciones de uso realistas** durante episodios de calor. Este método es especialmente útil cuando el número de refugios es reducido o la información disponible es heterogénea, y puede complementarse con reuniones de validación y visitas de campo para resolver dudas y documentar la decisión final.

Intermedio

En un enfoque de **análisis semi-cualitativo**, la selección se realiza mediante un análisis comparativo de los refugios potenciales, utilizando una **matriz sencilla de criterios** (p. ej., temperatura/comfort, accesibilidad, gratuidad, disponibilidad de agua y aseos, capacidad de estancia, horario estival y facilidad de acceso mediante itinerarios confortables). En lugar de calcular un índice numérico único (ver método avanzado), los criterios se valoran por **categorías** (por ejemplo: «alto/medio/bajo» o «cumple/parcialmente/no cumple») y se identifican **fortalezas y carencias** de cada espacio.

A partir de esa valoración, se conforma una preselección de refugios «prioritarios», se mantienen otros como «complementarios» (por su valor de cobertura territorial) y se señalan aquellos que requieren **mejoras viables** para incorporarse a la red (p. ej., ampliar horario, habilitar un área de estancia, asegurar acceso libre).

Este enfoque facilita la toma de **decisiones transparente y trazable** sin necesidad de una cuantificación exhaustiva, y es especialmente útil cuando se desea combinar criterios técnicos con la viabilidad de gestión y el contexto local.

Avanzado

En un enfoque **más sistemático y cuantitativo**, la selección de los refugios se apoya en un **análisis multicriterio** que integra, en un único resultado, la información recopilada en el paso 3. Para ello, se construye un **índice sintético de idoneidad** que resume el grado de adecuación de cada espacio a partir de criterios como la accesibilidad, el horario, la disponibilidad de servicios y las condiciones de confort térmico, entre otros.

Las **indicaciones y consideraciones descritas en los métodos anteriores** (p. ej., necesidad de cobertura territorial equilibrada, contraste con agentes responsables, viabilidad de gestión y validación de la información) **también se aplican en este paso**, ya que el análisis cuantitativo no sustituye el juicio técnico, sino que lo complementa y lo hace más trazable.

Dado que los criterios pueden presentarse en formatos distintos (sí/no, rangos o valores continuos), es necesario **homogeneizarlos**, por ejemplo, mediante una escala común y, si procede, **ponderarlos** según su relevancia para el municipio. El resultado permite clasificar los refugios en niveles de idoneidad (alto, medio, bajo) y apoyar la decisión final sobre cuáles incorporar a la red.

Participación con otros agentes

- Contraste con otros departamentos municipales con posibles implicaciones en el diseño de la red de refugios climáticos, por ejemplo, urbanismo, acción social, salud, protección civil, responsables de equipamientos.
- Contraste con los responsables / gestores de los potenciales refugios que vayan a formar parte de la red. Es importante comunicar a las personas responsables, gestoras o trabajadoras de estos espacios, las implicaciones y el uso que tendrán las instalaciones cuando funcionen como refugio climático.
- Acordar con los gestores de espacios privados la posibilidad de utilizarlos como refugios climáticos, cumpliendo las características establecidas.

Comunicación con la ciudadanía

El contraste con la ciudadanía puede ser interesante en este punto, para contrastar y validar con ella, los refugios climáticos a los que podrán acceder en su barrio, municipio o ciudad.

Resultados esperados

Red de refugios climáticos interiores y exteriores.

Consideraciones

La creación de una red de refugios climáticos puede ser una oportunidad para planificar la mejora de los espacios públicos del municipio, tanto interiores como exteriores. Además, puede servir para establecer una estrategia a medio plazo para mejorar los espacios o los servicios que se ofrecen en los refugios climáticos.

En los casos en los que los refugios climáticos interiores no dispongan de algunos de los servicios recomendados, podrá planificarse la mejora de estos.

En el caso de los refugios exteriores, la mejora del sombreado en espacios existentes o la creación de nuevos espacios mediante soluciones basadas en la naturaleza puede ser una estrategia a medio plazo de reverdecimiento de la ciudad o municipio.

Cada municipio podrá, en el ámbito de sus competencias, establecer las acciones que considere para proporcionar una red de refugios climáticos adecuada para hacer frente a los impactos climáticos.

EJEMPLO PRÁCTICO / CASO DE ESTUDIO

Amurrio

En Amurrio, la red de refugios climáticos se definió mediante un enfoque básico basado en el conocimiento local y en la identificación directa de los equipamientos disponibles.

Proceso metodológico: BÁSICO

Dado que se trata de un municipio de pequeño tamaño y con un número reducido de refugios, la selección se realizó de forma práctica, priorizando aquellos espacios que ya funcionan como lugares de resguardo durante episodios de calor. En este caso, resultan igualmente aplicables las orientaciones descritas en los apartados anteriores (criterios mínimos, validación de la información y contraste con responsables de los espacios), adaptándolas a una escala municipal más acotada y a una gestión más directa.

Entre las medidas adoptadas, destaca la **activación de las piscinas municipales como refugio, con acceso gratuito en los días de aviso por altas temperaturas**, facilitando así un recurso accesible y eficaz para sectores de población en situación de vulnerabilidad.

noticias

Refugios climáticos

Utiliza este espacio para protegerte del calor

Amurrio

Los eventos de calor extremo tienen un efecto sobre la salud de las personas, sobre todo para los grupos de población más vulnerables.

Para hacer frente a ello y paliar los efectos negativos del calor extremo en la salud de la población, el Ayuntamiento de Amurrio ha establecido una red de refugios climáticos, compuesta por distintos espacios o edificios de los que la ciudadanía puede hacer uso para sobrellevar las consecuencias del calor extremo.

- Amurrioko Udal Liburutegia (de 9:00 a 14:00)
- Kultur Etxea (de 10:00 a 14:00)
- Nagusien Etxea (10:00 a 20:00)
- Hall del polideportivo (8:00 a 14:00 y de 16:00 a 21:00)
- Piscinas de verano (Entrada libre en días de alerta naranja-roja)*

* Para personas mayores de 65 años y sus personas cuidadoras así como mujeres gestantes y las y los menores a su cargo

Figura 17. Refugios climáticos de Amurrio (FUENTE. Página web del ayuntamiento de Amurrio).

PASO 4. SELECCIÓN DE LOS REFUGIOS CLIMÁTICOS Y DISEÑO DE LA RED

EJEMPLO PRÁCTICO / CASO DE ESTUDIO

Bilbao

En Bilbao, los refugios climáticos interiores y exteriores se evaluaron mediante un análisis multicriterio con enfoque geoespacial, integrando, en un mismo marco de decisión, todos los resultados de la caracterización previa. Este análisis permitió asignar un nivel de idoneidad a cada refugio en función del grado de cumplimiento de los criterios establecidos (p. ej., accesibilidad, horarios, servicios y condiciones de confort térmico), y priorizar aquellos espacios más adecuados para su selección final e incorporación a la red.

Proceso metodológico: AVANZADO

En el caso de Bilbao, se elaboró una **matriz multicriterio** para evaluar de forma homogénea la idoneidad de los refugios climáticos. En esta matriz se definieron, para cada criterio, **cuatro niveles de valoración** cuantitativa en función de las características de los refugios (alta: 3 puntos, media: 2 puntos, baja: 1 punto y muy baja: 0 puntos). Los resultados de la caracterización de todos los criterios se homogeneizaron según los valores de la Tabla 7.

Una vez asignadas las puntuaciones a los refugios potenciales en función de sus características, se realiza el sumatorio de las puntuaciones y se establecen 3 niveles de idoneidad en función de la clasificación total (Tabla 8). Por último, se asigna un valor de idoneidad a cada refugio climático y se representan cartográficamente (Figura 18).

Esta valoración cuantitativa fue utilizada por los responsables municipales para tomar la decisión final de los refugios climáticos que pasaron a formar parte de la red municipal.

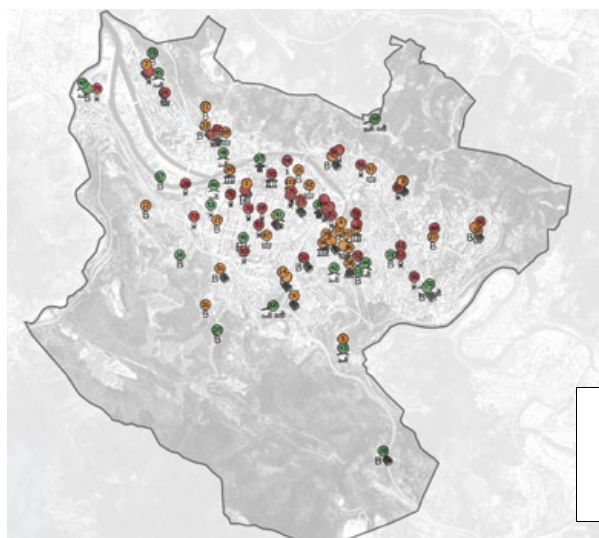
		NIVELES DE VALORACIÓN			
CRITERIO / PUNTOS		Alta / 3	Media / 2	Baja / 1	Muy baja / 0
REFUGIOS INTERIORES	HORARIO ESTIVAL	Lunes-domingo horario diurno completo	Lunes-sábado horario diurno completo	Lunes a viernes diurno completo	Lunes a viernes sólo mañana o tarde
	REFRIGERADO / AIRE ACONDICIONADO	Sí			No
	ACCESO LIBRE Y GRATUITO		Sí		No
	ACCESIBILIDAD	Accesibilidad acondicionada			Accesibilidad no acondicionada
	AGUA POTABLE	Sí			No
	ZONA DE ESTANCIA			Sí	No
REFUGIOS EXTERIORES	SUPERFICIE (ha)	>1 ha	1-0.5 ha	<0.5 ha	
	COBERTURA ARBÓREA	NDVI >=0.9	NDVI >0.8-0.9	NDVI: 0.6-0.7	
	AGUA POTABLE	Sí			No
	ZONA DE ESTANCIA			Sí	No

Tabla 7. Rangos y puntuaciones para el análisis multicriterio para la selección de refugios de Bilbao.

NIVEL DE IDONEIDAD EN FUNCIÓN DE LA PUNTUACIÓN OBTENIDA			
	Alta	Media	Baja
REFUGIOS INTERIORES	15-17	13-14	11-12
REFUGIOS EXTERIORES	16-18	13-15	10-12

Tabla 8. Niveles de idoneidad de los refugios climáticos en función de la puntuación final obtenida.

REFUGIOS POTENCIALES INTERIORES



REFUGIOS POTENCIALES EXTERIORES

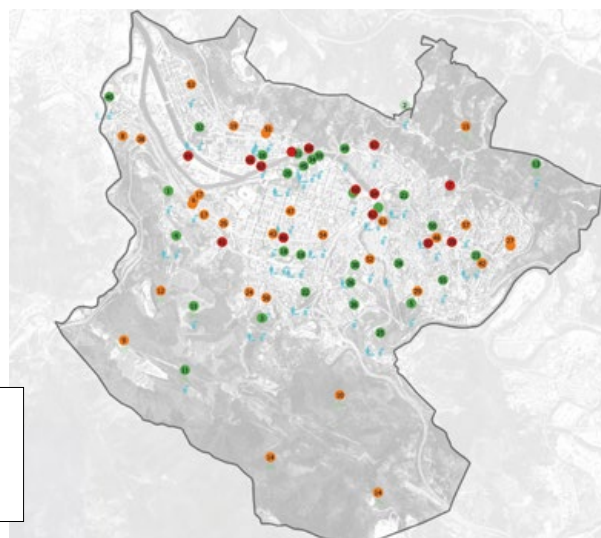


Figura 18. Priorización de los refugios climáticos interiores y exteriores ponderados mediante análisis multicriterio.

PASO 4. SELECCIÓN DE LOS REFUGIOS CLIMÁTICOS Y DISEÑO DE LA RED

EJEMPLO PRÁCTICO / CASO DE ESTUDIO

Vitoria-Gasteiz

En Vitoria-Gasteiz, los refugios climáticos interiores se seleccionaron a partir de una valoración cualitativa apoyada en herramientas SIG, diferenciando tipologías de uso y gestión e integrando los resultados de la caracterización previa. Este proceso permitió categorizar los refugios según su relevancia y aplicar los definidos por el ayuntamiento, con el fin de priorizar los espacios más adecuados para su incorporación final a la red municipal.

Proceso metodológico: AVANZADO

Para el caso de Vitoria-Gasteiz, la selección de los refugios climáticos definitivos se abordó diferenciando entre refugios interiores y exteriores, mediante un enfoque de valoración cualitativo.

- Los **refugios climáticos exteriores**, se seleccionaron todos los refugios climáticos exteriores potenciales definidos en el Paso 3, estableciendo como criterio; una superficie mínima 1000 m² formada por zonas exteriores de más de 100 m² a menos de 50 m de distancia unas de otras.
- Los **refugios climáticos interiores**, caracterizados en el paso anterior, fueron categorizados de manera cualitativa asignando grados de relevancia en función de su uso (Tabla 9). A posteriori se realizó un filtrado en base a estos grados de relevancia, horarios de apertura y otros criterios establecidos por el ayuntamiento. La selección definitiva de los refugios interiores se muestra en la Figura 19.

TIPO DE ESPACIO	NIVEL DE RELEVANCIA			
	Muy alta	Alta	Media	Baja
	<ul style="list-style-type: none"> — Centros cívicos — Polideportivos públicos 	<ul style="list-style-type: none"> — Centros educativos — Centros culturales públicos 	<ul style="list-style-type: none"> — Centros asistenciales — Residencias — Locales comerciales 	<ul style="list-style-type: none"> — Centros religiosos

Tabla 9. Niveles de relevancia cualitativa asignadas a los refugios potenciales interiores en Vitoria-Gasteiz.

REFUGIOS INTERIORES DE GESTIÓN MUNICIPAL Y NO MUNICIPAL

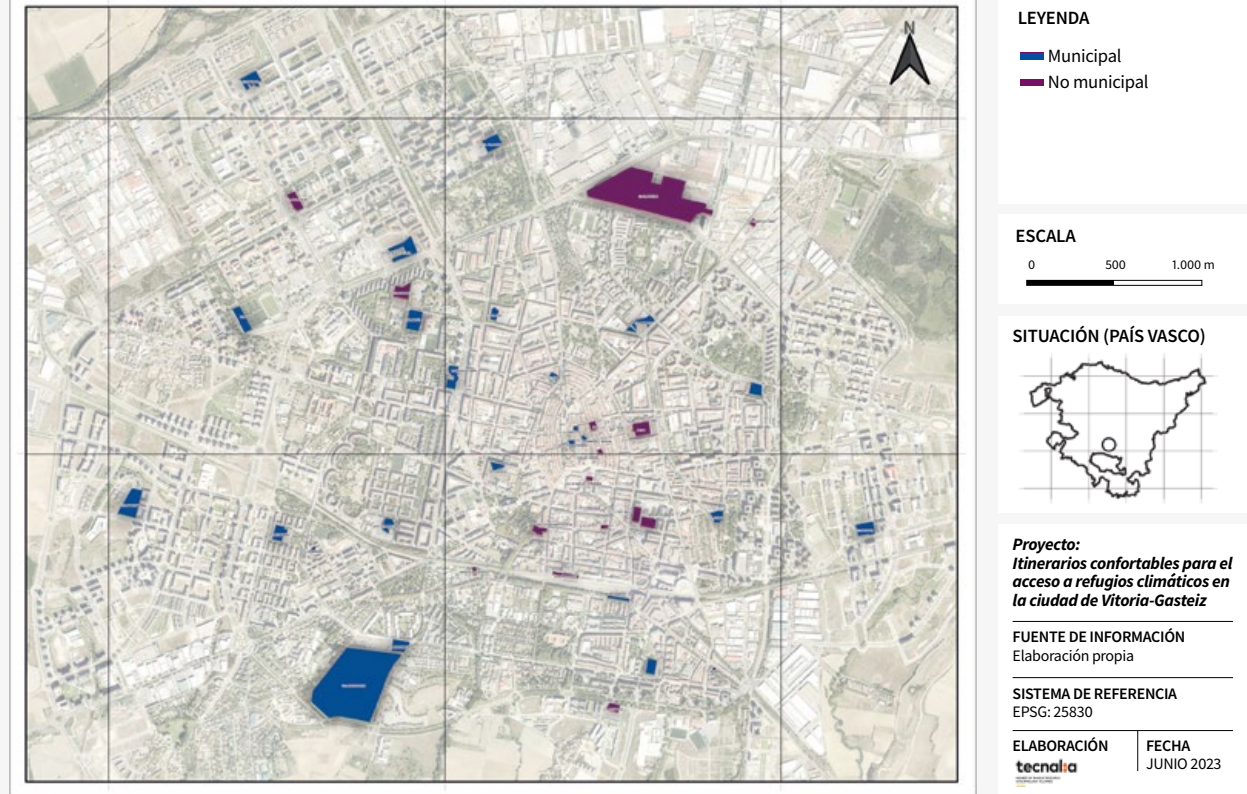


Figura 19. Refugios climáticos interiores seleccionados categorizados por tipo de gestión en Vitoria-Gasteiz.

Paso 5.

Identificación y selección de los itinerarios climáticos

Objetivo

El objetivo de este quinto paso es definir y seleccionar itinerarios peatonales climáticamente confortables que conecten la red de refugios climáticos, definida en el paso 4, con los principales puntos de origen del municipio, por ejemplo, sectores de población en situación de vulnerabilidad, zonas de mayor tránsito u otros refugios.

Estos itinerarios permiten garantizar una accesibilidad climáticamente segura durante episodios de calor, priorizando recorridos con mejores condiciones de sombra, vegetación, presencia de agua y menor exposición térmica. El resultado de este paso es un conjunto de rutas o ejes de conexión recomendados que podrá incorporarse en el paso 6, a la cartografía y a los materiales de comunicación para facilitar su uso por parte de la ciudadanía.

Actividades / Proceso metodológico

El proceso metodológico para el diseño de la red de itinerarios climáticos debe estructurarse de forma secuencial. En primer lugar, se definen con claridad los **puntos de origen y destino** y se delimita la **red peatonal** disponible. A partir de esta base, se analizan y priorizan los tramos urbanos más confortables desde el punto de vista térmico, por ejemplo, presencia de sombra, vegetación y agua, menor exposición y continuidad del recorrido, identificando asimismo posibles barreras como pendientes, cruces complejos o discontinuidades para asegurar que las rutas sean viables, especialmente para personas con movilidad reducida y los sectores de población en situación de vulnerabilidad. A continuación, se propone una secuencia metodológica orientativa para elaborar estos itinerarios:

- 1. Delimitar** los elementos clave del sistema de itinerarios: origen, destino y red de movilidad (recorrido).
 - **Definir el destino** como los refugios climáticos que integran la red municipal (Paso 4).
 - **Definir el origen** en función del objetivo municipal: otros refugios, áreas de mayor vulnerabilidad o riesgo, áreas de mayor uso o centralidad).
 - **Establecer la red de movilidad** como base geométrica del trazado: red peatonal y, cuando proceda, red ciclable y conexiones con transporte público.
- 2. Establecer** la relación entre orígenes y destinos, es decir, **asignar** el refugio más cercano a cada origen y **verificar** la conectividad peatonal y accesibilidad mediante el análisis de la red viaria.
- 3. Analizar** la red entre cada par origen-destino y **evaluar** los tramos en función de variables que influyen en el confort y la accesibilidad del itinerario: continuidad/distancia, transporte público, pendientes y barreras, sombra/arbolado, agua, temperaturas u otros indicadores disponibles.

4. **Valorar** el confort de cada tramo, **asignando** un valor cualitativo o cuantitativo que permita **identificar** los segmentos más favorables para el tránsito en episodios de calor.
5. **Generar** los itinerarios y **trazar** las rutas más adecuadas entre origen y destino, **priorizando** el máximo confort, la menor exposición o un equilibrio entre confort y distancia, según el criterio definido.

A continuación, se describen los distintos niveles de complejidad y grado de automatización con los que puede abordarse el proceso de identificación de los itinerarios climáticamente confortables.

Básico

El **enfoque basado en inspección visual** se apoya en una aproximación exploratoria y cualitativa, orientada a identificar itinerarios confortables mediante la observación directa y el análisis visual del entorno urbano. A partir de un plano base con la red viaria y los puntos de origen y destino, se proponen varias rutas alternativas para cada conexión.

La evaluación del confort se realiza mediante **inspección visual**, apoyándose en ortofotos, herramientas como Google Street View y visitas de campo. Se analizan aspectos como la presencia de arbolado, la continuidad de la sombra y la exposición solar, así como posibles barreras; pendientes, cruces complejos o discontinuidades.

Los **itinerarios se comparan** en base a uno o varios criterios, seleccionando el más confortable (o el mejor equilibrio entre confort y distancia, según el criterio definido). Se recomienda realizar las visitas de campo en condiciones representativas de calor (periodo estival y horas centrales del día).

Intermedio

El enfoque **basado en el análisis cartográfico** se apoya en la utilización de la cartografía municipal disponible para identificar y seleccionar itinerarios climáticamente confortables de forma sistemática. Para ello, se trabaja con herramientas SIG, incorporando como base la **red peatonal/viaria**, la **red de refugios climáticos georreferenciada** y, cuando exista, cartografía relacionada con el confort térmico (p. ej., arbolado, sombras, fuentes, temperatura u otros indicadores), en función de la información disponible en cada municipio.

A partir de estas capas, se **superpone** la red viaria con la información de confort y se **diseñan varios recorridos alternativos** entre cada origen y destino, **priorizando** los tramos más favorables (mayor sombra, presencia de vegetación y agua, menor exposición, continuidad del recorrido, etc.). Esta valoración se realiza comparando tramos próximos y verificando posibles condicionantes de accesibilidad (pendientes, barreras, discontinuidades).

Una vez definidos los itinerarios candidatos, se **calcula su longitud** y se **selecciona** el itinerario final atendiendo al criterio acordado (p. ej., el más confortable o el mejor equilibrio entre confort y distancia). En municipios con un número elevado de refugios, se recomienda **trabajar por ámbitos** (distritos, barrios o secciones censales) y posteriormente **integrar** los resultados en una red coherente a escala municipal.

Avanzado

Este enfoque se apoya en metodologías avanzadas de **análisis espacial para generar itinerarios de forma automatizada** a partir de la red peatonal utilizando **algoritmos generados con inteligencia artificial**. Para ello, se construye un modelo topológico (red/grafó) en el que cada tramo de calle se representa como un segmento evaluable y se le asigna un valor de «coste» o «idoneidad» en función de distintos criterios.

En primer lugar, cada segmento de la red se le asignan valores cuantitativos derivados de capas cartográficas, incorporando criterios tales como:

- Criterios de continuidad: distancia de origen a destino o centralidad. La centralidad viaria determina qué tan probable es que una calle sea utilizada como ruta de paso, representando las vías estratégicas de la ciudad.
- Criterios de accesibilidad: cálculo de pendientes mediante operaciones ráster y existencia de elementos de accesibilidad motorizados (ascensores, escaleras mecánicas...)
- Criterios de confort térmico: Presencia de arbolado, presencia de fuentes de agua, mapa de sombras, mapa de temperaturas.

Esta asignación de valores a cada tramo se ejecuta mediante operaciones con herramientas SIG. Este proceso puede realizarse, bien mediante **superposición** de capas, bien mediante el análisis de **áreas de influencia (buffers)**, con el fin de extraer y trasladar a cada segmento sus características específicas.

A continuación, utilizando la red de calles y los valores asociados a cada criterio, se aplican **algoritmos de IA** para calcular los itinerarios óptimos entre cada par origen–destino. El modelo procesa simultáneamente los nodos de origen y destino y la evaluación relativa de la red, **priorizando** aquellos tramos que ofrecen un mayor confort (establecido por la combinación de todos los valores de cada segmento).

Por último, estos algoritmos permiten obtener los recorridos más eficientes, **optimizando** la combinación de continuidad, confort térmico y accesibilidad.

Participación con otros agentes

Los mismos que en el paso 4, incluyendo departamento municipal responsable de movilidad urbana.

Comunicación con la ciudadanía

Lo mismo que en el paso 4.

Resultados esperados

Mapa de itinerarios confortables que conecten los orígenes y destinos previamente definidos, sobre la red viaria del municipio.

EJEMPLO PRÁCTICO / CASO DE ESTUDIO

Donostia / San Sebastián

En Donostia / San Sebastián, los itinerarios climáticos se identificaron mediante un enfoque cualitativo, basado en inspección visual y apoyado en herramientas cartográficas y ortofotos, integrando el diagnóstico térmico previo del municipio. Este proceso permitió priorizar recorridos ya existentes con mejores condiciones de sombra y arbolado y conectar de forma funcional los desplazamientos peatonales con la red de refugios climáticos, descartando aquellos refugios exteriores sin acceso mediante transporte público.

Proceso metodológico: INTERMEDIO

En Donostia / San Sebastián los itinerarios verdes no se conciben como una infraestructura nueva, sino como los recorridos existentes más favorables desde el punto de vista térmico. Se plantean como conectores urbanos que facilitan llegar a los refugios, moverse entre barrios y realizar desplazamientos cotidianos minimizando el estrés térmico.

Los criterios para la selección de los itinerarios climáticos fueron los siguientes:

- Itinerarios **ya existentes**.
- Con **sombra continua o significativa**, priorizando calles con **doble línea de arbolado**.
- Teniendo en cuenta las pendientes en barrios altos de la ciudad.

Por último, los itinerarios verdes no se plantean de forma aislada, sino integrados en el mismo mapa que los refugios climáticos (ver Figura 20). El resultado final es la cartografía de los itinerarios verdes, integrada en el mapa municipal de refugios climáticos (ver Figura 27 en el paso 6).

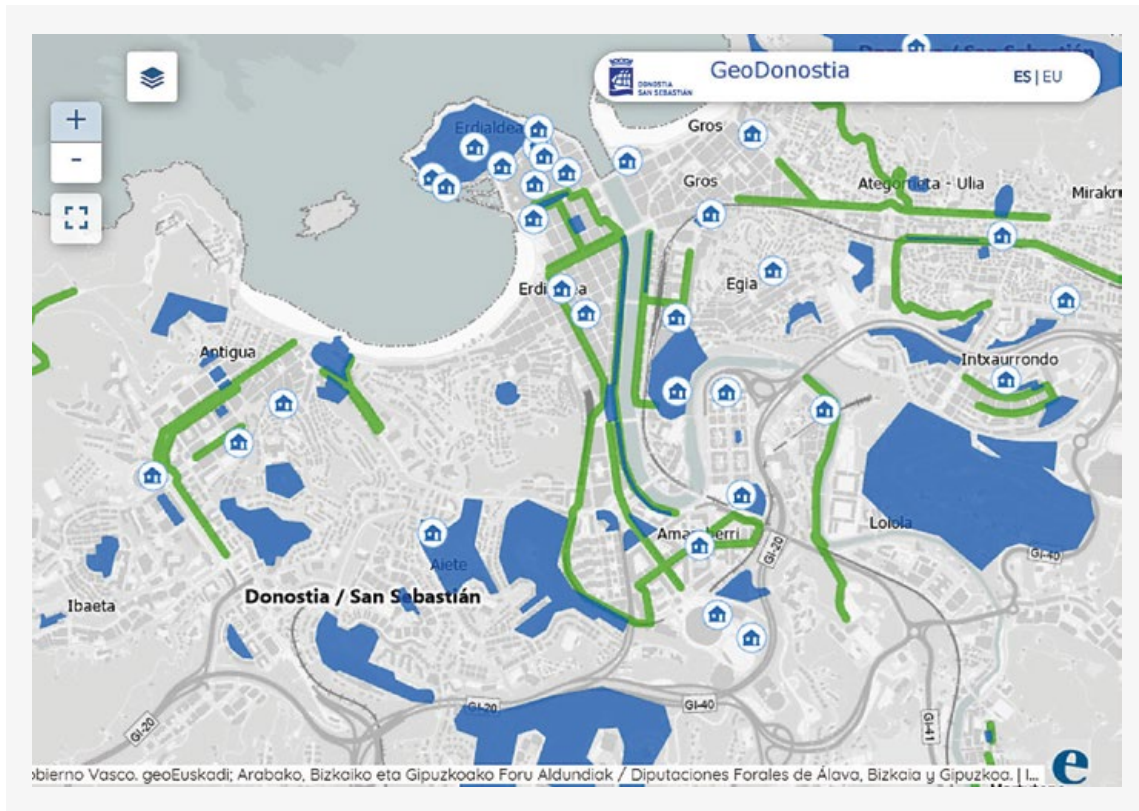


Figura 20. Itinerarios climáticos en Donostia / San Sebastián (FUENTE: web del ayuntamiento).

EJEMPLO PRÁCTICO / CASO DE ESTUDIO

Vitoria-Gasteiz

En Vitoria-Gasteiz, los itinerarios climáticos se identificaron y optimizaron mediante un análisis con enfoque geoespacial, apoyado en herramientas SIG y algoritmos generados con inteligencia artificial e integrando, en un mismo marco de decisión, la red viaria y los criterios de confort previamente definidos. Este análisis permitió asignar un coste o nivel de confort a cada tramo en función del grado de cumplimiento de los criterios establecidos (p. ej., presencia de arbolado, bancos y fuentes, accesibilidad y continuidad del recorrido) y priorizar los recorridos más adecuados para conectar los sectores en situación de vulnerabilidad con la red de refugios climáticos.

Proceso metodológico: AVANZADO

En primer lugar, se definieron los elementos básicos del sistema de itinerarios:

- **Destino:** red de refugios climáticos, diferenciando entre refugios interiores, exteriores y de gestión municipal.
- **Origen:** puntos de partida definidos en función de los sectores de población en situación de vulnerabilidad frente a los impactos de las olas de calor sobre la salud, representados mediante el centro geométrico (centroide) de las secciones censales correspondientes.
- **Red viaria:** red de calles extraída de *OpenStreetMap* como base geométrica para el trazado de los itinerarios.

A partir de esta definición, se generaron **tres matrices origen-destino** mediante algoritmos de IA, con el objetivo de identificar **tres tipologías de itinerarios**, en lugar de una única red. En concreto, se calcularon: (i) itinerarios desde los orígenes hasta los refugios climáticos exteriores; (ii) itinerarios desde los orígenes hasta el conjunto de refugios climáticos interiores; y (iii) itinerarios con destino en los refugios climáticos interiores públicos de gestión municipal.

En paralelo, se asignaron valores a cada tramo de calle en función de: (i) la **existencia de arbolado**, cruzando la cartografía de arbolado con la red de calles y contabilizando el número de árboles por tramo; (ii) la **existencia de bancos**, mediante el cruce con la cartografía municipal de bancos y el recuento por tramo; y (iii) la **existencia de fuentes**, cruzando la cartografía de fuentes de agua potable con la red viaria y contabilizando el número de fuentes por tramo.

Con la red de calles evaluada y las tres matrices origen-destino, se ejecutó el algoritmo de IA para obtener los itinerarios confortables. Mientras la matriz origen-destino definía entre qué puntos debía calcularse cada recorrido, la red viaria evaluada permitió seleccionar los tramos más favorables para cada itinerario (en función del arbolado, los bancos y las fuentes), generando así las rutas más confortables entre cada par origen/destino.

Una vez obtenidos los itinerarios para cada par origen/destino, se calculó la **longitud** de cada recorrido y se excluyeron las rutas más largas, conservando únicamente **dos itinerarios** por par origen-destino.

Como resultado final, se obtuvieron **tres redes de itinerarios**:

- Uno para los itinerarios asociados a los refugios exteriores (Figura 21).
- Uno para los itinerarios para los refugios interiores (Figura 22).
- Uno para los refugios interiores de gestión municipal y pública (Figura 23).

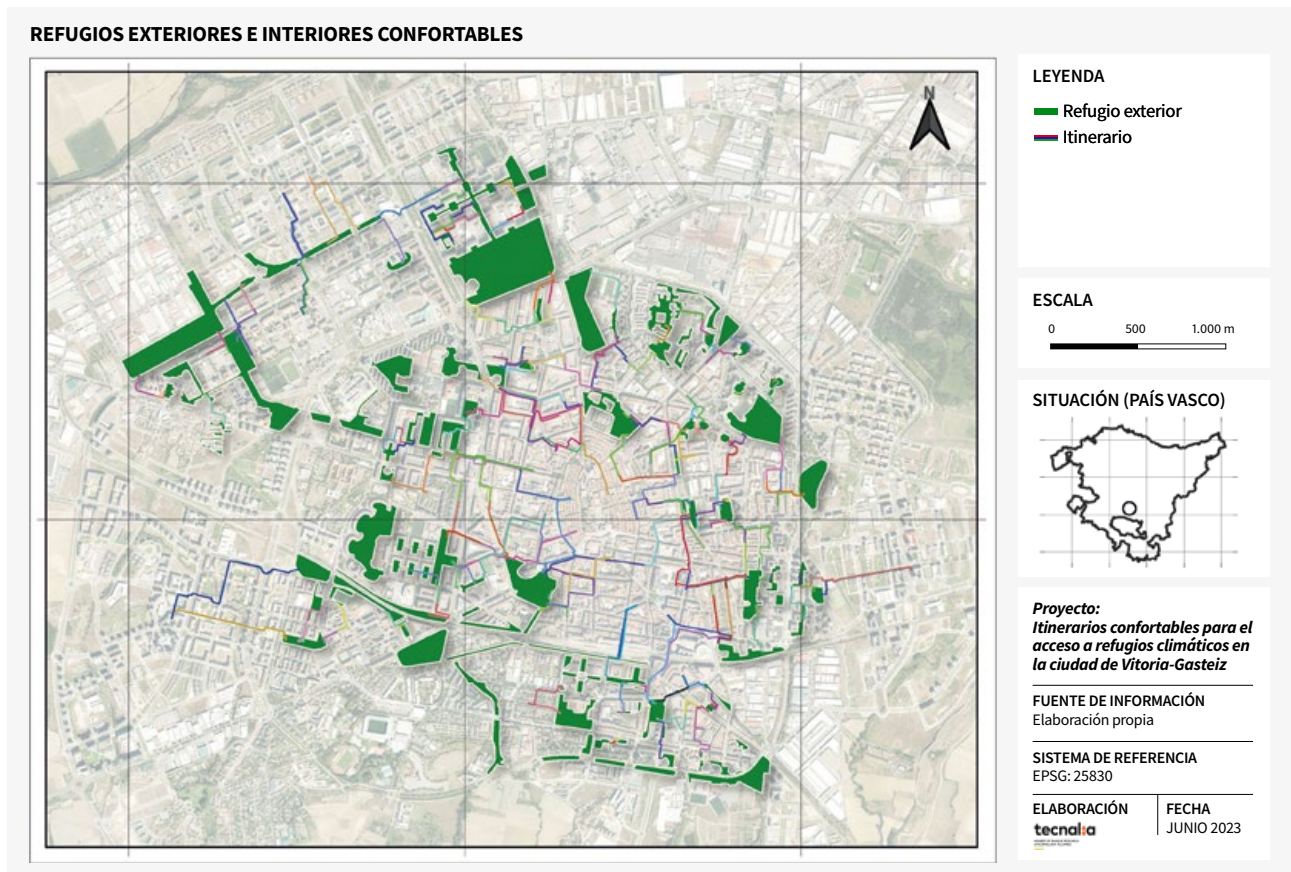
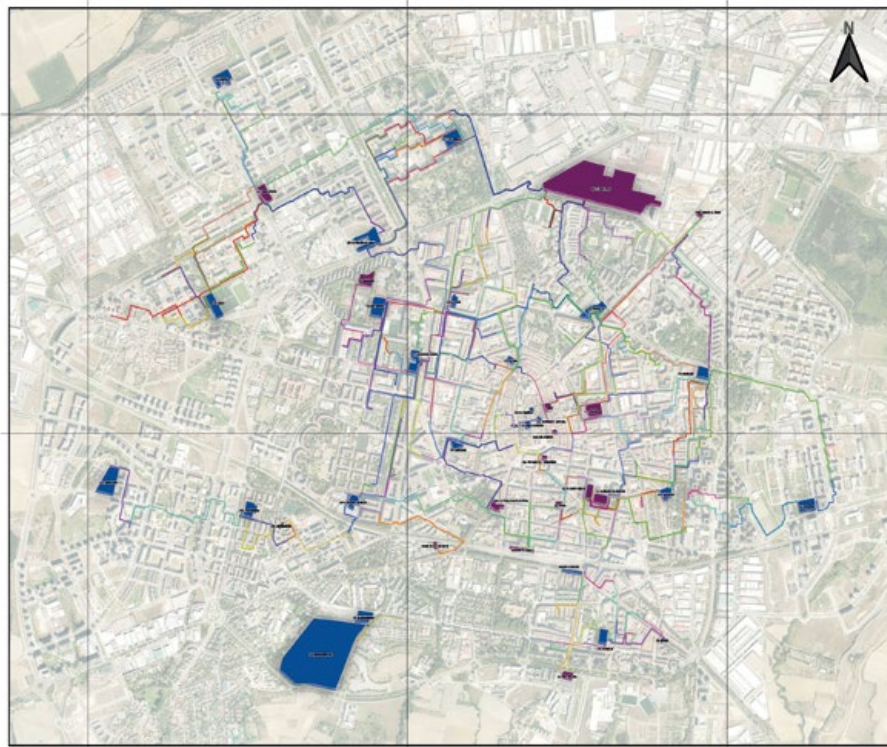


Figura 21. Refugios exteriores e itinerarios confortables en Vitoria-Gasteiz.

REFUGIOS INTERIORES DE GESTIÓN MUNICIPAL Y NO MUNICIPAL E ITINERARIOS CONFORTABLES



LEYENDA

- Interior de gestión municipal
- Interior de gestión no municipal
- Itinerario

ESCALA

0 500 1.000 m

SITUACIÓN (PAÍS VASCO)



Proyecto:
Itinerarios confortables para el acceso a refugios climáticos en la ciudad de Vitoria-Gasteiz

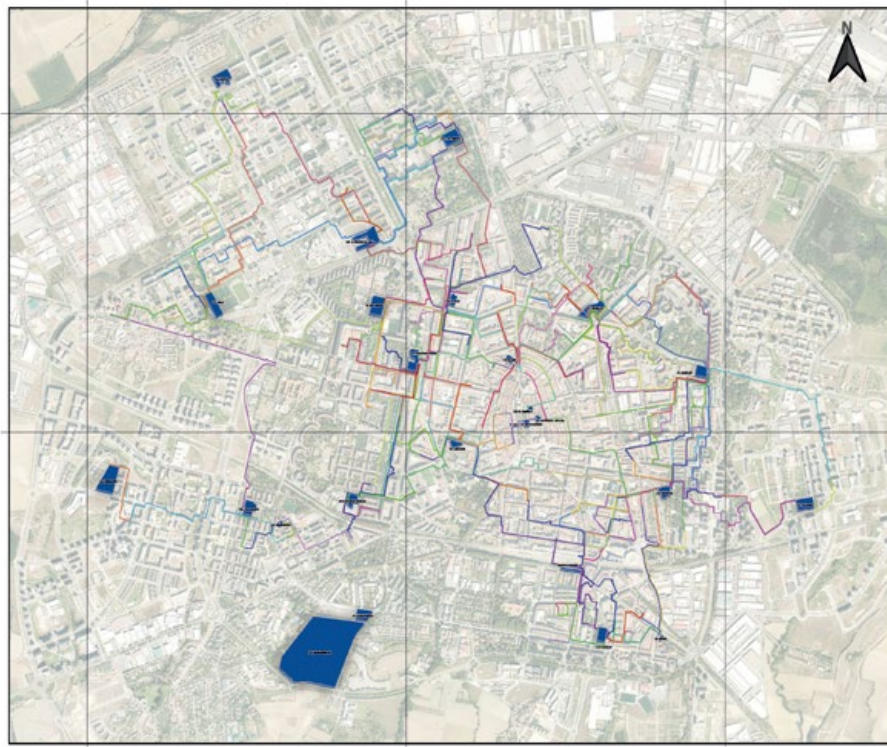
FUENTE DE INFORMACIÓN
Elaboración propia

SISTEMA DE REFERENCIA
EPSG: 25830

ELABORACIÓN **FECHA**
tecnalia JUNIO 2023

Figura 22. Refugios interiores e itinerarios confortables en Vitoria-Gasteiz.

REFUGIOS INTERIORES DE GESTIÓN MUNICIPAL E ITINERARIOS CONFORTABLES



LEYENDA

- Interior de gestión municipal
- Itinerario

ESCALA

0 500 1.000 m

SITUACIÓN (PAÍS VASCO)



Proyecto:
Itinerarios confortables para el acceso a refugios climáticos en la ciudad de Vitoria-Gasteiz

FUENTE DE INFORMACIÓN
Elaboración propia

SISTEMA DE REFERENCIA
EPSG: 25830

ELABORACIÓN **FECHA**
tecnalia JUNIO 2023

Figura 23. Refugios interiores de gestión municipal e itinerarios confortables en Vitoria-Gasteiz.

Paso 6.

Representación y publicación de la red de refugios climáticos

Objetivo

El objetivo de este sexto paso es representar y publicar la red de refugios e itinerarios climáticos definida en los pasos anteriores, de forma que la información sea accesible, comprensible y útil para la ciudadanía, tanto para residentes como para visitantes ocasionales y turistas, durante episodios de calor.

Actividades / Proceso metodológico

Para ello, se trata de seleccionar el formato de difusión más adecuado (p. ej., listado, mapa estático o visor interactivo) y preparar los contenidos mínimos de cada refugio (ubicación, horarios, servicios y condiciones de accesibilidad), facilitando su consulta a través de canales oficiales, especialmente plataformas digitales municipales.

La información que conviene publicar y dar a conocer a la ciudadanía es la siguiente:

- Información breve sobre qué son los refugios climáticos.
- Identificación y localización de los refugios / itinerarios climáticos.
- Horarios de apertura.
- Servicios disponibles.

Básico

La forma más sencilla es en formato listado, especialmente recomendada para municipios pequeños con pocos refugios climáticos (ver ejemplo práctico / caso piloto de Amurrio).

Intermedio

En el caso de municipios de tamaño medio con un número considerable de refugios climáticos, el formato mapa estático que combina listado de refugios con los servicios disponibles, puede ser una solución óptima (ver ejemplo práctico / caso piloto de Bergara).

Avanzado

La aproximación más compleja consiste en un mapa interactivo, en el que al pinchar sobre un refugio se despliega una ventana que sintetiza las características del refugio seleccionado. (ver ejemplo práctico / caso piloto de Irún y Donostia / San Sebastián).

EJEMPLO PRÁCTICO / CASO DE ESTUDIO

Amurrio

Proceso metodológico: BÁSICO

El ayuntamiento de Amurrio publica la información de refugios climáticos en formato listado con los correspondientes horarios de apertura.

El Ayuntamiento de Amurrio ha establecido una red de refugios climáticos compuesta por distintos espacios y edificios que estarán disponibles para que la ciudadanía pueda sobrellevar las altas temperaturas de manera segura y confortable.

Red de Refugios Climáticos de Amurrio:

- 1. Amurrioko Udal Liburutegia**
Horario: 9:00 a 14:00
- 2. Kultur Etxea**
Horario: 10:00 a 14:00
- 3. Nagusien Etxea**
Horario: 10:00 a 20:00
- 4. Hall del Polideportivo**
Horario: 8:00 a 14:00 y de 16:00 a 21:00
- 5. Piscina de Verano**
Horario: [Horario normal de apertura]

Estos espacios están habilitados para proporcionar un ambiente fresco y protegido, ofreciendo un refugio contra el calor extremo. Se recomienda a todas las personas, especialmente a los grupos vulnerables como niños, personas mayores y aquellas con enfermedades crónicas, que hagan uso de estos refugios climáticos.

Figura 24. Representación de la red de refugios climáticos en Amurrio en formato listado.
(FUENTE: página web ayuntamiento de Amurrio).

PASO 6. REPRESENTACIÓN Y PUBLICACIÓN DE LA RED DE REFUGIOS CLIMÁTICOS

EJEMPLO PRÁCTICO / CASO DE ESTUDIO

Bergara

Proceso metodológico: INTERMEDIO

El ayuntamiento de Bergara ofrece la información de la red de refugios climáticos mediante un mapa descargable con la localización de los refugios en el municipio y en la leyenda del lado izquierdo, los nombres de los refugios y los servicios con los que cuenta.

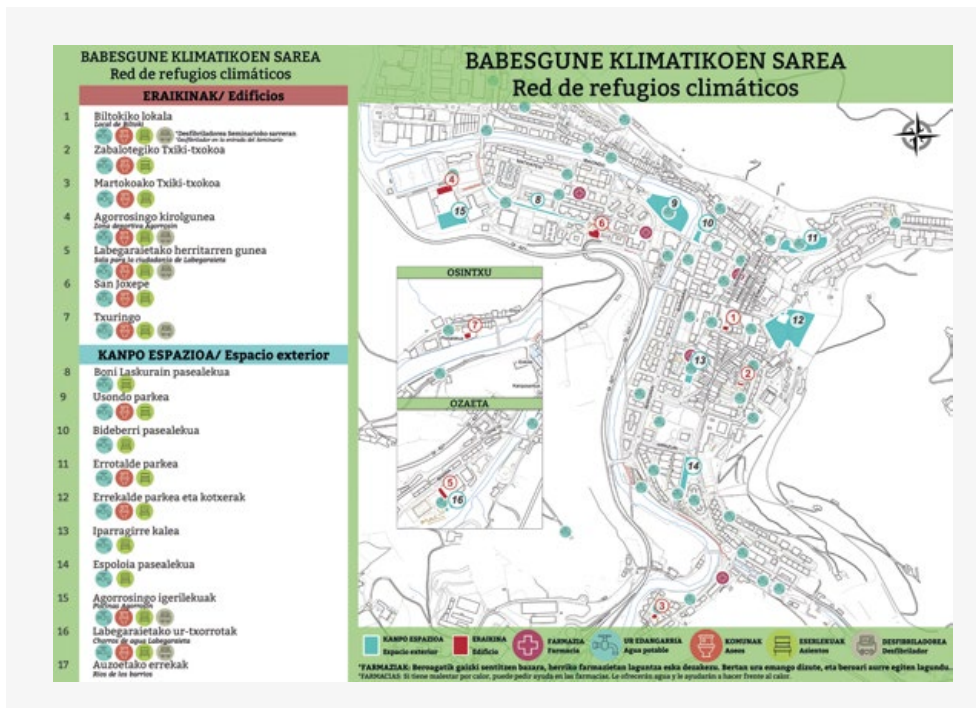


Figura 25. Representación de la red de refugios climáticos de Bergara en formato mapa. (FUENTE: página web ayuntamiento de Bergara).

EJEMPLO PRÁCTICO / CASO DE ESTUDIO

Irún

Proceso metodológico: AVANZADO

El ayuntamiento de Irún proporciona un mapa completo con la red de refugios de todo el municipio. Además, permite seleccionar mapas con los refugios climáticos de cada barrio donde se detalla la información de horarios y servicios disponibles en cada refugio climático.

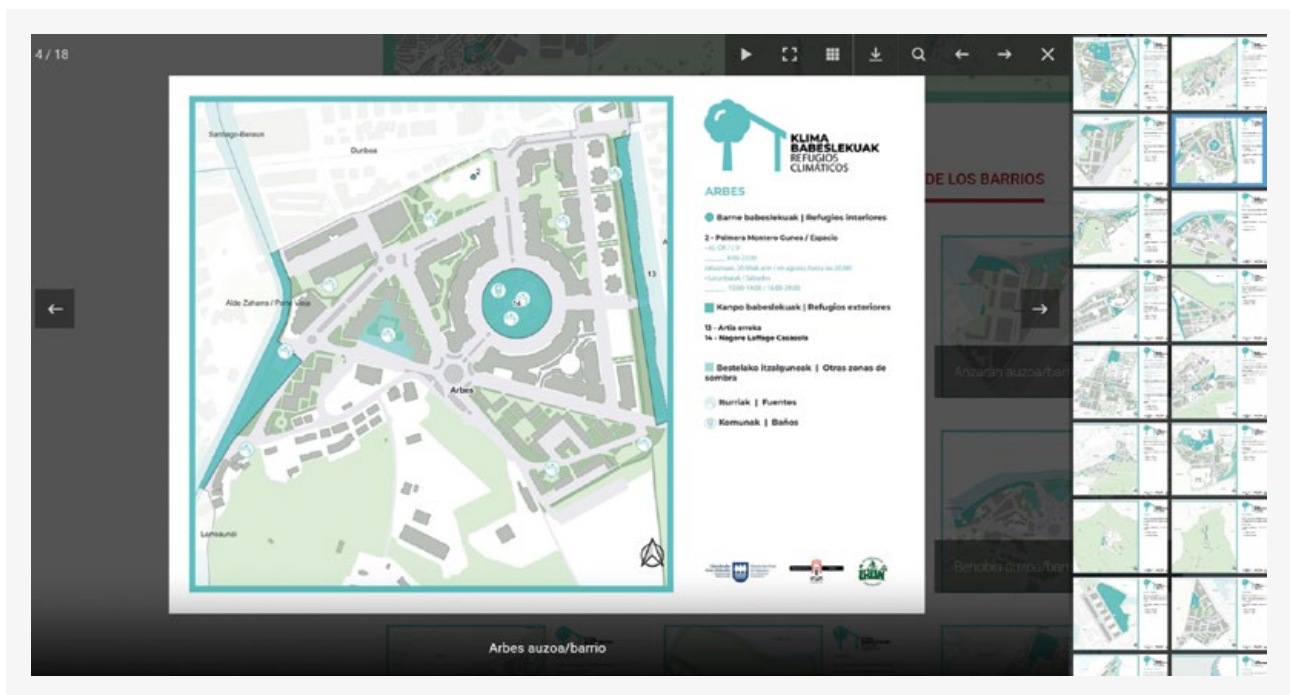


Figura 26. Representación de la red de refugios climáticos de Irún mediante un mapa interactivo. (FUENTE: página web ayuntamiento de Irún).

PASO 6. REPRESENTACIÓN Y PUBLICACIÓN DE LA RED DE REFUGIOS CLIMÁTICOS

EJEMPLO PRÁCTICO / CASO DE ESTUDIO

Donostia / San Sebastián

Proceso metodológico: AVANZADO

El ayuntamiento de Donostia / San Sebastián proporciona la información de su red de refugios climáticos mediante un mapa navegable soportado en GeoDonostia. Al pinchar en cada refugio del mapa se despliega una ventana emergente con la información del refugio. Además, desde el mismo navegador, pinchando en los diferentes refugios, redirige a las propias páginas web de cada uno de ellos.

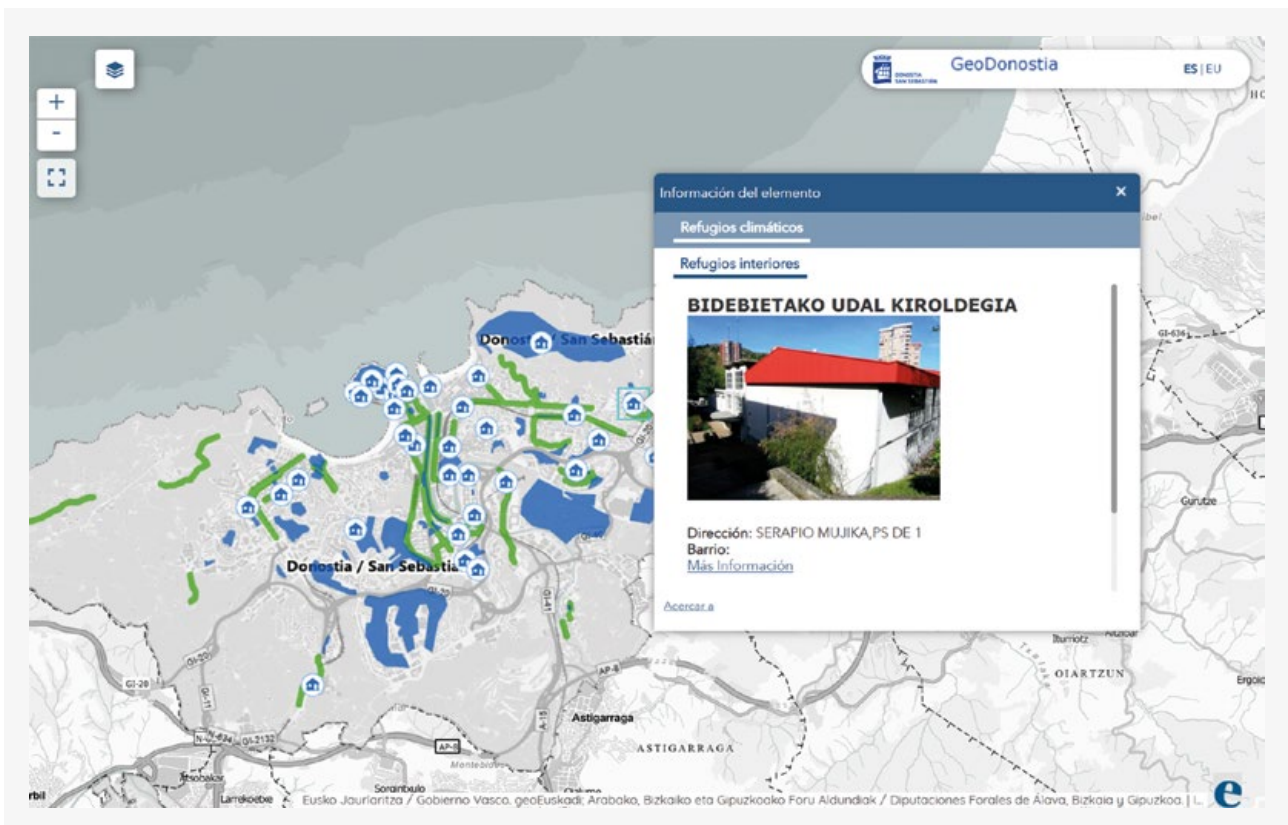


Figura 27. Representación de la red de refugios climáticos de Donostia / San Sebastián en formato mapa interactivo con información. (FUENTE: página web ayuntamiento de Donostia / San Sebastián).

Paso 7.

Señalización, comunicación y sensibilización

Objetivo

El objetivo de este séptimo paso es reforzar el reconocimiento y el uso efectivo de la red de refugios climáticos por parte de la ciudadanía durante episodios de calor, mediante la señalización de los refugios climáticos, así como estrategias de comunicación y sensibilización.

La comunicación pública de la red de refugios climáticos es un paso clave para garantizar su conocimiento y uso efectivo por parte de la ciudadanía, especialmente durante episodios de altas temperaturas. En este marco, además de la publicación de la información, resultan especialmente útiles las acciones de divulgación y contraste con la población.

Actividades / Proceso metodológico

Para reforzar el reconocimiento y el uso efectivo de la red de refugios climáticos, es necesario complementar su publicación con una estrategia integrada de **señalización, comunicación y sensibilización**.

En primer lugar, se recomienda dotar a los refugios y, cuando proceda, a los itinerarios de una **identificación clara, homogénea y fácilmente reconocible** en el espacio urbano. Ver apartado 7.

En paralelo, resulta clave desarrollar acciones de comunicación a través de los canales habituales del municipio (tanto físicos como digitales), de manera que la ciudadanía conozca **qué es un refugio climático, dónde se localiza, cuándo está disponible y en qué condiciones puede utilizarse** (horarios, servicios, accesibilidad y criterios de activación). Estas campañas pueden apoyarse en la cartografía generada en el paso 6 para facilitar la consulta y favorecer su uso durante episodios de calor.

Por último, se propone incorporar iniciativas de sensibilización que ayuden a **augmentar la percepción del riesgo** asociado al calor extremo y a promover hábitos de autoprotección, utilizando ejemplos y materiales adaptados a los públicos y espacios más frecuentados del municipio.

Puede ponerse a disposición de la ciudadanía la siguiente información:

- Qué hacer para acceder al refugio: Recomendaciones para hacer frente al calor de Gobierno Vasco: [Pincha aquí](#)
- Cuando hay aviso de altas temperaturas y puede ser recomendable hacer uso de un refugio climático. Parte meteorología adversa: [Euskalmet](#)

PASO 7. SEÑALIZACIÓN, COMUNICACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

EJEMPLO PRÁCTICO / CASO DE ESTUDIO

Bergara

El municipio de Bergara ofrece junto con la red de refugios climáticos unas explicaciones en formato esquemático sobre qué son los refugios climáticos, cuando se puede acceder a los mismos y qué servicios proporcionan. Esta información genera, además de información sobre los refugios climáticos, una sensibilización en la población de las medidas que deben tomar ante situaciones de altas temperaturas.

BABESGUNE KLIMATIKOAK

REFUGIOS CLIMÁTICOS

ZER DIRA?
Muturreko beroaldietan babesa emango duten lekuak dira. Helburu nagusia herritarren ongizatea eta osasuna bermatzea da.

NOIZ IREKIKO DIRA?
Ekainaren 1etik irailaren 30 arte beroagatiko alerta laranja edo gorria aktibatzen den uneetan soilik irekiko dira. Orduategia: 10:00-20:00.

¿QUÉ SON?
Son lugares para protegernos del calor extremo. El objetivo principal es garantizar el bienestar y la salud de la población.

¿CUÁNDO SE ABREN?
Del 1 de junio al 30 de septiembre cuando se active las alertas naranja o roja por calor. Horario: 10:00-20:00.

SARRERA
Muturreko beroaldietan irekiko dira. Doako zerbitzua da. Aurretik izenik eman gabe bertan egon zaitezke.

BERTAKO ZERBITZUAK

- Temperatura egokia.
- Edateko ur freskoa.
- Espazio erosoak eserleku eta mahaiekin.
- Aldizkariak.

ACCESO
Se abrirán días de calor extremo. Son gratuitos. Se puede acceder sin inscripción previa.

SERVICIOS

- Temperatura adecuada.
- Agua fresca para beber.
- Espacios cómodos con sillas y mesas.
- Revistas.

Figura 28. Información sobre los refugios climáticos que proporciona el ayuntamiento de Bergara. (FUENTE: página web ayuntamiento de Bergara).

EJEMPLO PRÁCTICO / CASO DE ESTUDIO

Durango

El Ayuntamiento de Durango celebró una sesión específica para presentar a la ciudadanía el inicio del trabajo orientado a crear la red municipal de refugios climáticos. Además de explicar el proceso que se iba a poner en marcha, la sesión sirvió para exponer la motivación de impulsar esta red en el municipio, aclarar qué son los refugios climáticos y sensibilizar sobre los efectos de las altas temperaturas en la salud.

The screenshot shows the Durango municipal website with the following content:

EL AYUNTAMIENTO SERVICIOS SAC Y TRÁMITES TURISMO FACTURA ELECTRÓNICA EUSKERA

El próximo jueves, 5 de marzo, Durango celebrará una sesión abierta a la ciudadanía sobre la Red de Refugios Climáticos

25 febrero 2026

- La sesión, que tendrá lugar a las 18:30 horas en el Salón de Plenos del Ayuntamiento, servirá para presentar el proyecto que permitirá identificar y habilitar espacios frescos, tanto interiores como exteriores, disponibles durante los días calurosos de verano, así como para explicar el proceso participativo que acompañará la definición de la Red de Refugios Climáticos.

El Ayuntamiento de Durango celebrará el próximo 5 de marzo, a las 18:30 horas, en el Salón de Plenos del Ayuntamiento, una sesión abierta a la ciudadanía para presentar el proyecto de la Red de Refugios Climáticos, una iniciativa destinada a proteger mejor el municipio frente a las olas de calor.

Esta sesión se enmarca en el contexto actual de emergencia climática. Los efectos del cambio climático son cada vez más evidentes en el entorno más cercano: inundaciones fluviales, sequías, temperaturas extremas y olas de calor se han vuelto más frecuentes. Ante esta realidad, y teniendo en cuenta su impacto en la salud de la ciudadanía y en la vida cotidiana de las ciudades, resulta imprescindible adoptar medidas de adaptación y crear espacios seguros.

En este sentido, en junio de 2023 se aprobó el Plan de Clima y Energía de Durango, que incluye un diagnóstico municipal en materia de mitigación y adaptación al cambio climático. Entre los riesgos analizados, se estudió el impacto de las olas de calor en la salud humana. El diagnóstico recoge que, aunque la vulnerabilidad actual del municipio es media, Durango se sitúa en una posición peor que el 80% de los municipios de la CAPV. Además, el estudio señala que la disponibilidad de zonas verdes es de 8 m² por habitante, una cifra inferior al mínimo recomendado por la Organización Mundial de la Salud.

Como respuesta a esta situación, el Ayuntamiento ha puesto en marcha el proyecto para definir la Red de Refugios Climáticos. A través de esta iniciativa se identificarán zonas frescas del municipio, tanto interiores como exteriores, que estarán disponibles para la ciudadanía durante los días calurosos de verano. Edificios municipales, iglesias, museos, parques y zonas verdes, entre otros espacios, podrán formar parte de esta red siempre que cumplan los requisitos establecidos para ser declarados refugios climáticos.

Asimismo, el Consistorio considera fundamental contar con la visión y las aportaciones de la ciudadanía. Por ello, próximamente se activará un proceso participativo que permitirá recoger propuestas y opiniones para construir una red sólida, accesible y útil para todas las personas.

La sesión del 5 de marzo servirá para presentar los detalles del proyecto y explicar el desarrollo del proceso participativo. En encuentros posteriores se habilitarán espacios para que vecinas, vecinos y agentes locales puedan realizar sus aportaciones.

El Ayuntamiento de Durango invita a toda la ciudadanía a participar en esta sesión abierta.

Durangoko Babesleku Klimatikoaren Sareari buruzko saio irekia

Sesión abierta sobre la Red de Refugios Climáticos en Durango

Martxoak 5, osteguna | Jueves, 5 de marzo

18:30

Durangoko Udaleteko Osoko Bilkuren Aretoa | Salón de Plenos del Ayuntamiento de Durango

- Babesleku Klimatikoaren Sarea osatuko duten espazio freskoak definitzea
Definir los espacios frescos que conformarán la Red de Refugios Climáticos
- Parte-hartze prozesuaren azalpena
Explicación del proceso participativo

Zatoz eta hartu parte!
¡Ven y participa!




Figura 29. Presentación del proyecto de refugios climáticos de Durango al inicio de los trabajos. (FUENTE: página web ayuntamiento de Durango).

PASO 7. SEÑALIZACIÓN, COMUNICACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

EJEMPLO PRÁCTICO / CASO DE ESTUDIO

Gernika

El ayuntamiento de Gernika, celebró una sesión específica para presentar a la ciudadanía la red municipal de refugios climáticos, con el objetivo de facilitar su conocimiento y promover su uso durante episodios de altas temperaturas; esta acción, además de reforzar la difusión de la información, contribuye a la sensibilización y a la participación ciudadana en torno a la adaptación al calor extremo.



Figura 30. Información sobre el proceso participativo para presentar la red de refugios climáticos de Gernika. (FUENTE: página web ayuntamiento de Gernika).

Paso 8.

Seguimiento, evaluación y mejora de la red

Objetivo

El objetivo de este octavo paso es establecer un sistema de **seguimiento periódico** de la red de refugios climáticos, con el fin de comprobar su funcionamiento real en episodios de calor, detectar carencias y asegurar que mantiene su utilidad, accesibilidad y cobertura territorial.

Actividades / Proceso metodológico

Este seguimiento permitirá **evaluar** el uso de los refugios climáticos incluidos en la red municipal, valorar si siguen cumpliendo las condiciones previstas (horarios, servicios, confort térmico, accesibilidad y gratuidad), así como identificar incidencias de gestión, cambios en el entorno urbano o en los patrones de uso por parte de la ciudadanía.

A partir de los resultados, se podrán **actualizar y mejorar** los refugios cuando sea necesario (p. ej., ajustes de horarios, refuerzo de servicios, mejoras de sombra y vegetación, señalización o acuerdos de gestión), garantizando que la red evoluciona y se adapta a las necesidades del municipio y al incremento progresivo del riesgo por altas temperaturas.

Para realizar esta evaluación de forma sistemática, pueden combinarse distintas herramientas y fuentes de información, como **encuestas breves a personas usuarias** (presenciales o digitales) sobre accesibilidad, confort y servicios; **visitas de comprobación** o listas de verificación por parte del personal municipal y de las personas gestoras; y **valoraciones específicas durante episodios de aviso/alerta por calor**, verificando in situ horarios reales, afluencia, incidencias y condiciones térmicas. Asimismo, pueden utilizarse **registros de uso** (conteos puntuales, estimaciones de afluencia o datos disponibles del equipamiento), **canales de incidencia y sugerencias** **entrevistas con agentes clave** (servicios sociales, salud, protección civil, responsables de equipamientos) y dinámicas de contraste con la **ciudadanía** para identificar mejoras necesarias y ajustar la red a la experiencia de uso y a la evolución del riesgo.

7.

Señalización de la red de refugios climáticos en Euskadi

Como ya se ha comentado previamente, la identificación y **señalización de los refugios climáticos** es un elemento clave para que la red de refugios climáticos funcione en la práctica, ya que permite que la ciudadanía los **reconozca de forma inmediata**.

Además de facilitar su localización, una señalización clara y homogénea refuerza la **visibilidad de la red**, mejora su uso efectivo y contribuye a la sensibilización de la ciudadanía.

Con este objetivo, el **Gobierno Vasco** utilizará el **ícono que se muestra en la figura 32** como identificativo común para los refugios climáticos en Euskadi, poniéndolo a disposición de cualquier municipio que desee incorporarlo. Aquellos municipios que ya dispongan de un identificativo propio podrán **integrar este ícono en su diseño actual (ver figura 33)**, favoreciendo una imagen compartida que permita que **cualquier persona pueda identificar los refugios climáticos en cualquier municipio vasco**.



Figura 32. Marca «Refugios climáticos de Euskadi».

MARCA PARA MUNICIPIOS QUE CARECEN DE LOGOTIPO PARA SU RED



EJEMPLOS DE CONVIVENCIA DE LA MARCA 'REFUGIOS CLIMÁTICOS DE EUSKADI' CON OTRAS MARCAS DE REDES DE REFUGIOS CLIMÁTICOS MUNICIPALES EXISTENTES



Figura 33. Ejemplo de convivencia de identificativo de refugios climáticos de Euskadi con identificativo local.



Anexo I.

**Tabla modelo
para la identificación
y caracterización
de los refugios
climáticos (pasos 1-4)**

