

Interreg



Cofinanciado por
la Unión Europea
Cofinanciado pela
União Europeia

España – Portugal



ADAPT CLIMA CENCYL

INFORME DE METODOLOGÍA DE MONITORIZACIÓN COMÚN PARA LA RED CENCYL. INDICADORES.

**Proyecto INTERREG POPTEP
027_ADAPT_CLIMA_CENCYL_3_E**

Este proyecto está cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) en el marco del programa Interreg VI-A España-Portugal 2021-2027 (POCTEP)

Las opiniones vertidas en esta publicación son de exclusiva responsabilidad del autor que las emite. La Comisión Europea y las Autoridades del Programa no se hacen responsables del uso que pueda hacerse de la información contenida en el mismo.



Autor: Fundación Patrimonio Natural de Castilla y León.

ÍNDICE

1.- La adaptación al cambio climático. Los planes de adaptación.	2
Marco Europeo.....	3
Marco Estatal. España y Portugal	5
2.- Enfoques metodológicos para monitorizar y evaluar los planes de adaptación.	8
3.- Benchmarking, ejemplos de otras metodologías existentes.	13
Digital Monitoring and Information System of the Berlin Energy and Climate Protection Programme.	13
Climate Change in Scotland: Risks, Impacts and Actions	15
An impact evaluation framework to support planning and evaluation of nature-based solutions projects. Eclipse Report	16
Evaluating the Impact of Nature-Based Solutions. Appendix of Methods. European Commission. A Handbook for Practitioners. Independent Expert Report	18
Guía para la evaluación de la efectividad y el diseño de Soluciones Naturales como medidas de mitigación y adaptación al cambio climático	21
Guía para la medición y seguimiento de indicadores. Convocatoria de subvenciones de la Fundación Biodiversidad F.S.P., para el fomento de actuaciones dirigidas a la renaturalización y resiliencia en ciudades españolas, correspondiente al año 2022, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia	22
Guía metodológica para la identificación de los elementos de infraestructura verde de España estrategia nacional de infraestructura verde y de la conectividad y la restauración ecológicas.....	24
4. Análisis y valoración de los sistemas o metodología de monitorización propuestos en los planes/estrategias de adaptación de cada ciudad CENCYL.	26
Estrategia de Aveiro	27
Estrategia de Ciudad Rodrigo	34
Estrategia de Coimbra	37
Estrategia de Guarda	39
Estrategia de Salamanca	47
Estrategia de Valladolid	53
Estrategia de Viseu	57
Estrategia de Almeida	61
5. Selección de los indicadores.	64
I. Riesgo/ vulnerabilidad	64
II. Indicadores de Acción.....	66
III. Indicadores de Impacto	67
6. Fichas de cada indicador (descripción, objetivos, metodología de medición y fuentes, periodicidad de datos, relevancia, etc).....	69

1.- ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO. NECESIDAD. PLANES DE ADAPTACIÓN.

El cambio climático es una realidad y sus impactos se muestran en todo el planeta a través de cada vez mayores evidencias. Así resulta evidente el incremento en la frecuencia y duración de las olas de calor y de las temperaturas máximas, de los períodos de sequía, o de los incendios forestales, donde los municipios del sur de Europa sufren y van a sufrir los efectos de forma especialmente intensa, lo que les convierte en entornos especialmente vulnerables al cambio climático.

Si se mira al futuro, el informe especial del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, en sus siglas en inglés), publicado el 8 de octubre de 2018, relativo a los impactos de un calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales, aun siendo este el escenario más optimista, tendría consecuencias fatales para la vida de millones de personas. En el caso de sobrepasar ese límite, lo cual parece inevitable, y alcanzar, por ejemplo, un calentamiento de 2 °C tendría efectos más graves: el doble de sequías, el doble de olas de calor y dos veces más desapariciones de especies, entre otras. De este modo, resulta ineludible acelerar la acción frente al cambio climático.

El cambio climático nos desafía como sociedad, como modelo económico, pues hay sectores clave, como la agricultura, la silvicultura, el turismo o el transporte, y también otras muchas áreas esenciales para nuestro bienestar, como la salud humana, la biodiversidad o la vivienda, que dependen estrechamente del clima. El cambio climático también nos desafía como civilización y por todo ello necesita una respuesta urgente, cuyo principal objetivo es frenar el calentamiento global, pero al tiempo exige respuestas de adaptación “local” ante los impactos, ya evidentes, de un clima más cálido, extremo e incierto.

En este contexto, la adaptación al cambio climático comprende un amplio conjunto de estrategias y acciones orientadas a evitar o reducir los impactos derivados del cambio climático, reduciendo la exposición y la vulnerabilidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales, y mejorando la capacidad adaptativa, para favorecer una mejor preparación para la recuperación tras los daños y perturbaciones asociadas al clima. De esta manera, la adaptación al cambio climático persigue reducir los riesgos a unos niveles aceptables, tanto para la sociedad como para la naturaleza en su conjunto, en la actualidad y también en el futuro.

La adaptación al cambio climático se convierte en una necesidad reconocida desde perspectivas tan diversas como la ética, donde los poderes públicos deben tener especialmente en cuenta aquellas poblaciones y territorios más vulnerables y expuestos, o desde la ecología, donde conservar el patrimonio natural, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que ambos proporcionan se pueden ver dañados por el cambio climático, y también desde la economía, ya que los costes económicos que se derivan del cambio climático cuando no hay respuestas de adaptación superan sustancialmente a los costes de ésta, lo que justifica las intervenciones adaptativas previas desde una perspectiva económica.

De esta manera, la adaptación no sólo evita o minimiza daños, previene y reduce los riesgos que supone el cambio climático para la economía y el empleo existentes, sino que también aporta co-beneficios que la justifican, proporcionando estabilidad económica y social, y abriendo nuevas oportunidades, pudiendo crear nuevas actividades económicas y oportunidades de empleo, y producir efectos positivos adicionales en campos como la conservación del patrimonio natural, la protección de la salud, o la mitigación del cambio climático, donde a través de las denominadas “soluciones basadas en la naturaleza”, y su aplicación, no sólo en los espacios rurales sino también en las ciudades, se favorecen los procesos de absorción y depósito de CO₂, contribuyendo de esta forma a mitigar el cambio climático. De esta manera queda demostrado que impulsar la adaptación no supone renunciar a mitigar el cambio climático. En realidad, mitigación y adaptación constituyen dos estrategias complementarias frente al cambio climático. Así unas políticas globales ambiciosas en materia de mitigación van a reducir las necesidades y los costes de la adaptación; y sin unos esfuerzos suficientes en materia de mitigación, el papel de la capacidad adaptativa tendrá más peso.



Fuente: PNUMA - UNEP Knowledge Repository

La adaptación se aborda desde la gobernanza, impulsándola desde la escala global a la nacional, a la regional y local, y va a acompañada de un desarrollo normativo que enmarca las obligaciones y directrices de la acción frente al cambio climático en materia de adaptación en los diferentes niveles.

En el marco multilateral la adaptación está presente en el texto de la Convención Marco para el Cambio Climático (CMNUCC) de las Naciones Unidas y su Acuerdo de París. Aunque recibió una menor atención que la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (mitigación) durante los primeros años de andadura de la CMNUCC, en los últimos años, debido a las evidencias crecientes, ha cobrado una mayor relevancia. Así, con la publicación del Tercer Informe de Evaluación de IPCC (IPCC, 2007), la adaptación ganó prominencia en las negociaciones y desde la 13ª Conferencia de la Partes de la CMNUCC celebrada en Bali (COP13) en 2007, en la que se propuso la creación del Fondo de Adaptación, se ha ido reforzando su consideración en todas las decisiones acordadas, hasta incluirse en el Acuerdo de París como uno de los tres objetivos del mismo, junto con la mitigación y la necesidad de que los flujos de financiación sean coherentes con un desarrollo bajo en carbono y resiliente a los impactos del clima. Así, el Acuerdo de París, en sus Artículos 2 y 7 reafirma que la adaptación es un objetivo y un reto global que deberá afrontarse desde distintas dimensiones (local, regional, nacional, internacional), para aumentar la capacidad adaptativa, reducir la vulnerabilidad, el riesgo y mejorar la resiliencia frente a los impactos del cambio climático, además reconoce la importancia de evitar, minimizar y hacer frente a las pérdidas y daños asociados a los efectos adversos y fenómenos extremos del cambio climático.

MARCO EUROPEO

En el ámbito europeo, la Comisión Europea por su parte, comenzó la consideración de la adaptación al cambio climático a partir del año **2007**, a la par que la Cumbre de Bali, con una serie de

recomendaciones recogidas en el “**Libro Verde de la Comisión Europea de adaptación al cambio climático en Europa**”. Dos años después, en **2009** se lanzó el “**Libro Blanco de la Comisión Europea sobre Adaptación al cambio climático: Hacia un marco europeo de actuación**”, que se estructuraba en torno a cuatro pilares de acción: Refuerzo de la base de conocimiento; Integración de la adaptación en todas las políticas de la UE; Instrumentos (financieros y de otro tipo) para asegurar la efectividad de la adaptación; y Cooperación internacional y dimensión exterior de la adaptación.

La Comisión Europea adoptó la “**Estrategia de adaptación de la UE**” en abril de **2013**, complementando las actividades de los Estados miembros, promoviendo una mayor coordinación y el intercambio de información entre los Estados miembros, y asegurando que las consideraciones de adaptación se aborden en todas las políticas de la UE. En **2018**, la Comisión Europea completó una evaluación de esta Estrategia, y el 24 de febrero de **2021**, como resultado de esa evaluación, la Comisión Europea adoptó la **Comunicación “Forjar una Europa resiliente al clima: la nueva estrategia de la UE para la adaptación al cambio climático”**, que sustituye a la estrategia de 2013. Esta nueva estrategia esboza una visión a largo plazo para que la UE se convierta en una sociedad resiliente al clima, plenamente adaptada a los impactos inevitables del cambio climático de aquí a 2050.

La nueva Estrategia de 2021 establece que el **proceso de adaptación** debe realizarse de una manera **más inteligente**, que permita mejorar el conocimiento de los impactos climáticos y las evaluaciones del riesgo climático y de las soluciones de adaptación, que permita la obtención de más y mejores datos sobre pérdidas climáticas, aprovechando y mejorando al mismo tiempo, las herramientas ya disponibles tales como la **Plataforma europea para el conocimiento de la adaptación “Climate-ADAPT”** (o su equivalente en España que es la Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático “Adaptecca”)¹, herramienta web que incluye información de los “perfiles de país” donde se informa país por país sobre el marco político y legal de cada uno de ellos, de los sectores prioritarios, acciones clave desarrolladas, sistema de seguimiento, evaluaciones de impactos y vulnerabilidad y proyectos de investigación realizados en materia de adaptación al cambio climático.



Regeneración adaptativa en dehesas. Fuente: Fototeca CENEAM

¹ <https://climate-adapt.eea.europa.eu/>

Además, la adaptación deberá ser **más sistémica**, contando con el apoyo y el desarrollo de políticas a todos los niveles para la aplicación de soluciones basadas en la naturaleza u otras acciones de adaptación local, y deberá realizarse de una forma **más rápida**, acelerando la implementación de la adaptación en todos los ámbitos, dada su necesidad.

La Estrategia de Adaptación de la UE de 2021 está vinculada a otros acuerdos mundiales como el **Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres** y la **Agenda de Desarrollo Sostenible**, y conecta directamente con otras iniciativas de la UE, como la Misión para una Europa resiliente al clima y la Agenda de finanzas sostenibles de la Unión, o el Reglamento de Gobernanza de la Unión de la Energía y Acción por el Clima o el Pacto Verde Europeo (2020). El **Pacto Verde europeo**, como Hoja de ruta hacia la neutralidad climática a alcanzar en 2050 para Europa, supone un paquete de iniciativas políticas entre las que se incluye la creación de la **nueva Estrategia Europea de Adaptación al cambio climático** de 2021, renovada y más ambiciosa, así como la elaboración de la **Ley europea sobre el clima** como marco para lograr la neutralidad climática de aquí a 2050, reconociendo la adaptación como un componente clave de la respuesta a largo plazo al cambio climático, y exigiendo a los Estados miembros y a la Unión europea que refuercen su capacidad de adaptación, refuercen la resiliencia y reduzcan la vulnerabilidad al cambio climático.

MARCO ESTATAL. ESPAÑA Y PORTUGAL

A nivel estatal, los estados miembros de la Unión Europea, como España y Portugal, donde se localizan las ciudades que pertenecen a la red Cencyl, deben desarrollar un marco regulatorio de adaptación al cambio climático que cumpla por lo tanto con el Acuerdo de París, y con las directrices establecidas a nivel europeo, con la nueva estrategia de la UE para la adaptación al cambio climático y con la Ley Europea del clima. Para tal fin, los países han elaborado **Planes o Estrategias de Adaptación al Cambio Climático, Leyes de Cambio Climático o del Clima, y Planes Nacionales de Energía y Clima**.

La adaptación al cambio climático concierne a las administraciones públicas en todos sus niveles, siendo las entidades locales en el marco de sus respectivas competencias, una parte imprescindible para que un número importante de medidas de adaptación al cambio climático se lleven a cabo.

En el caso de **España** la **“Ley 7/2021 de Cambio Climático y Transición energética”** constituye el marco regulatorio de la adaptación al cambio climático a nivel nacional y el **“Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático”** que junto con el **“Programa de trabajo”**² son los instrumentos específicos de planificación e implementación a nivel nacional en materia de adaptación cuyo principal objetivo es evitar o reducir los daños presentes y futuros derivados del cambio climático, de una forma coordinada, y de esta manera construir una economía y una sociedad más resilientes, para ello contempla un conjunto de principios orientadores e identifica cuatro componentes estratégicos (generación de conocimiento, integración de la adaptación en planes, programas y normativa sectorial, movilización de actores y, seguimiento y evaluación) que guían las políticas, iniciativas y medidas en materia de adaptación a aplicar, así como las entidades responsables de aplicarlas. Además, para facilitar la integración de la adaptación en los distintos campos de la gestión pública y privada, se definen unos **ámbitos de trabajo**, donde se concretan objetivos y líneas de acción para cada uno de ellos.

El plan y su programa de trabajo refuerzan los instrumentos de información y seguimiento de las políticas públicas de adaptación incluyendo, por un lado la elaboración de **informes sobre riesgos climáticos** y, por otro lado, una colección inicial de **30 indicadores**, que van a aportar una visión dinámica de los efectos derivados del cambio climático y los progresos obtenidos en materia de adaptación, y que permitirán que las distintas entidades responsables cuenten con información de

² Actualmente se encuentra en vigor el “2º Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030 (PNACC-2)” <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico.html>

forma ágil, versátil y actualizada en materia de impactos y adaptación al cambio climático en su territorio.



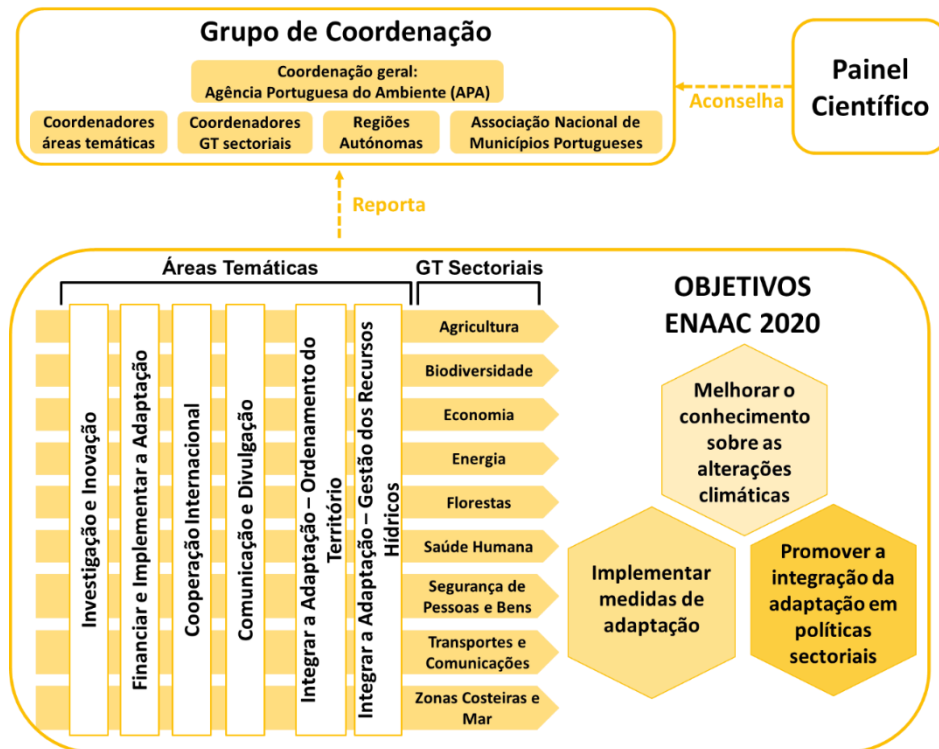
Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO)

Los indicadores son una pieza clave ya que constituyen una herramienta que aporta una visión dinámica de los efectos derivados del cambio climático y los progresos obtenidos en materia de adaptación, facilitando la mejora continua de las políticas y medidas a partir del análisis de los avances logrados y la identificación de los retos pendientes.

La recopilación de los indicadores y el análisis de sus resultados ayudará a cumplir con las **obligaciones de información y comunicación** en materia de adaptación al cambio climático por parte de los países derivadas de su pertenencia a la UE y de su adhesión a diversos compromisos y convenios internacionales, según establece el nuevo marco europeo de gobernanza en materia de energía y clima (Comunicación integrada sobre adaptación a la UE) y la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (Comunicación Nacional a la CMNUCC cada cuatro años según establece el capítulo 6 sobre “la evaluación de la vulnerabilidad, los efectos del cambio climático y las medidas de adaptación” y la Comunicación de adaptación a la CMNUCC donde según el Artículo 7.10 del Acuerdo de París se establece que “cada parte debería, cuando proceda, presentar y actualizar periódicamente una comunicación sobre la adaptación (...”).

Portugal cuenta con una **Ley 8/2021 de bases del Clima (Lei n.º 98/2021 de 31 de dezembro)**, en la que se establece se deberá elaborar una **Estrategia nacional de adaptación al cambio climático (Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas) (ENAC)**, así como **Planes sectoriales de adaptación al cambio climático (Planos setoriais de adaptação às alterações climáticas)** que abarcan territorio, geografía y medio natural, infraestructuras, equipamiento, y medio construido, actividades económicas, sociales y culturales. Otros instrumentos desarrollados por el gobierno de Portugal y que también contribuyen a la adaptación contra el cambio climático, minimizando sus impactos y riesgos, es el **Programa de acción nacional de adaptación al cambio climático (Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas 2020/2030 - P-3AC)**, o el **Plan Nacional de Energía y Clima (Plano Nacional de Energia e Clima (PNEC))**.

El objetivo principal de la planificación estratégica de Portugal en materia de adaptación al cambio climático coincide con la planificación de España, y consiste en evitar o reducir los daños presentes y futuros asociados a los riesgos del cambio climático, de una forma coordinada, a través de la mejora del conocimiento, la integración de la adaptación en planes, programas y normativa sectorial, y la implantación de medidas de adaptación, su seguimiento y evaluación a través de los indicadores más adecuados.



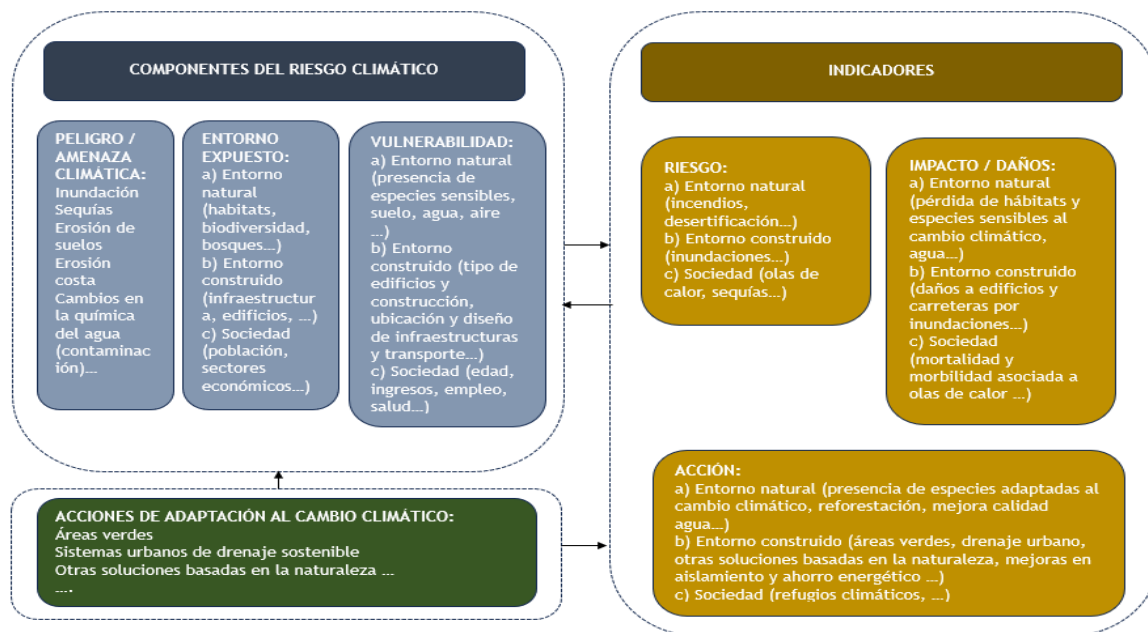
Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC).

Fuente: Agência Portuguesa do Ambiente

2.- ENFOQUE METODOLÓGICO PARA MONITORIZAR Y EVALUAR LOS PLANES DE ADAPTACIÓN.

La planificación en materia de adaptación al Cambio Climático consiste en identificar los riesgos climáticos para una ubicación y un plazo de tiempo determinados, y para una infraestructura, instalación, servicio o proyecto específicos, y reducir esos riesgos climáticos a un nivel asumible o aceptable mediante la implantación de medidas de adaptación.

Para evaluar la eficacia de los planes de adaptación y monitorizar sus resultados se establece aquí un enfoque metodológico basado en un conjunto de indicadores comunes para la región CENCYL:

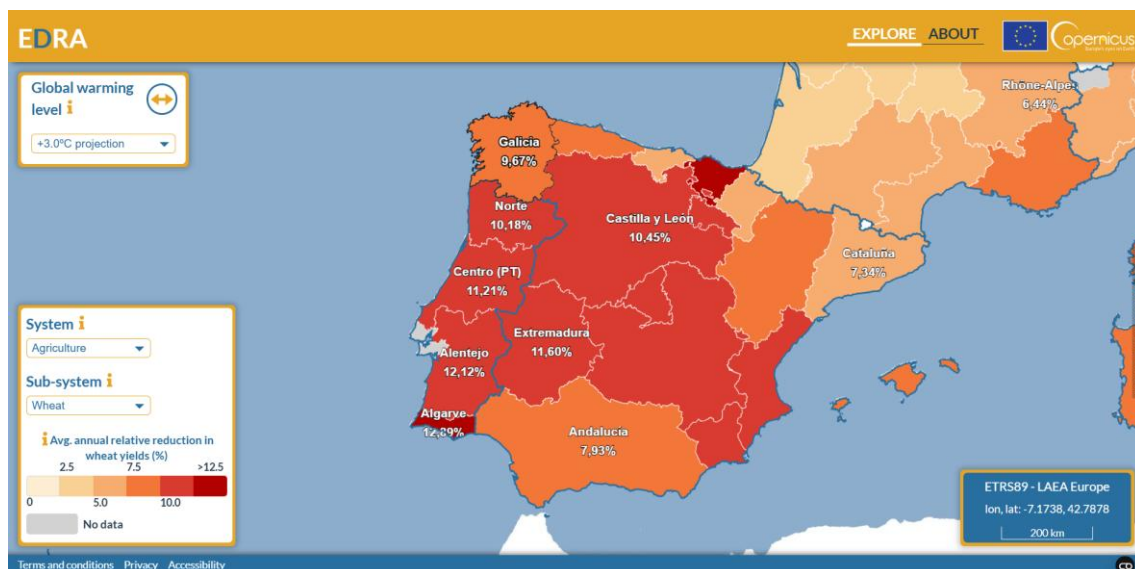


Metodología del sistema de monitorización común para la región CENCYL. *Fuente propia*

El elemento principal de cualquier plan de adaptación al Cambio Climático es la previa **“evaluación de riesgos climáticos”**, donde se realiza una identificación y valoración de los diferentes componentes que determinan un riesgo climático.

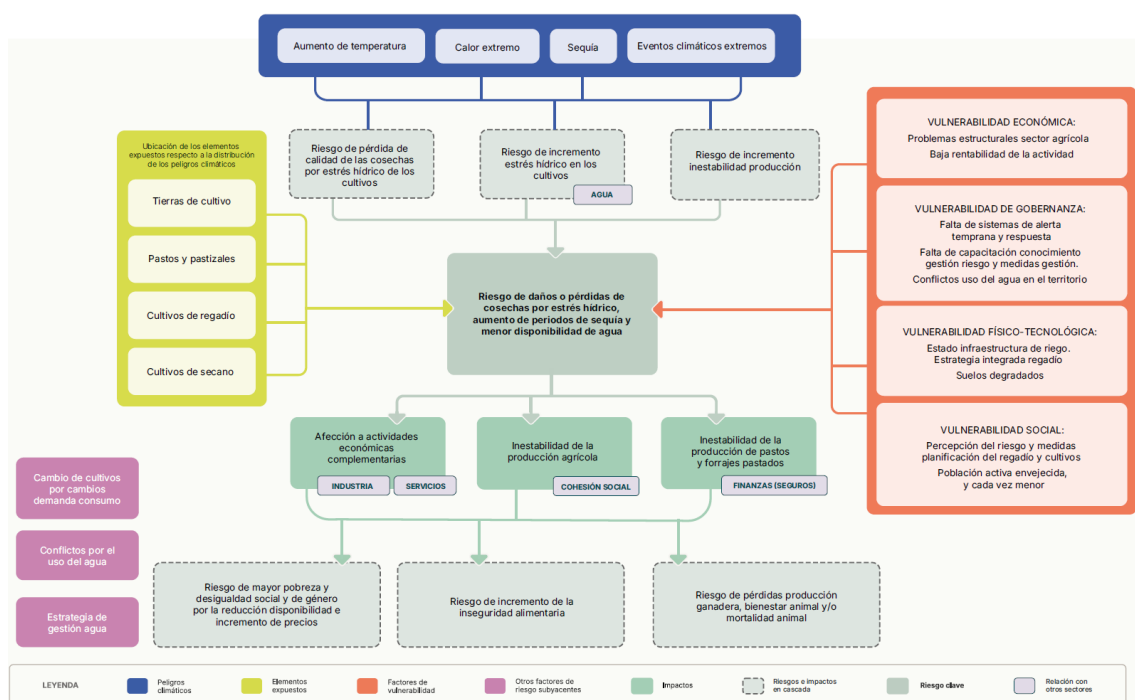
La evaluación de riesgos climáticos incluye la identificación de **“peligros o amenazas climáticas”** a los que está expuesta una ubicación, infraestructura o actuación determinada y que están vinculadas a una o diferentes variables climáticas (temperatura, viento, agua...). Estos peligros climáticos pueden consistir en inundaciones, aguaceros, sequías y olas de calor... que tienen lugar con una **“probabilidad”** y con un nivel de **“impactos o consecuencias”** determinado.

A su vez, a una ubicación o entorno determinados, le corresponde un determinado nivel de **“exposición”** y **“sensibilidad o vulnerabilidad climática”** para esos peligros climáticos, según sean las características del entorno natural (hábitats, biodiversidad, bosques, topografía, especies sensibles, características del suelo y agua ...), del entorno construido o de las infraestructuras (tipo de edificio, residencial o no residencial, diseño de redes de servicios, transporte...), y de la sociedad (población, rangos de edad, negocios...). Así, una actuación o proyecto determinado que se lleve a cabo en una determinada ubicación, adicionalmente a las consecuencias derivadas de los riesgos climáticos correspondientes a esa ubicación, le afectarán los peligros climáticos según sean sus características específicas de diseño, construcción, y operación, que determinan un nivel de exposición y vulnerabilidad.



PELIGRO CLIMÁTICO - Agua (sequía). *European Drought Risk Atlas / +3.0°C Projection / Agriculture: Wheat.*
 Fuente: Copernicus (<https://drought.emergency.copernicus.eu/tumbo/edra/explore>)

La combinación de todas esas variables, peligros climáticos, probabilidad, impactos, exposición, sensibilidad y vulnerabilidad climática, determinarán el nivel de “**riesgo climático**” asociado a un proyecto o actuación y a una ubicación concretas.



Ejemplo de análisis de riesgos climáticos para daños o pérdidas de cosechas en cultivos y pastos.
 Fuente: *Evaluación de Riesgos e Impactos derivados del Cambio Climático en España (ERICC-2025)*

El riesgo climático requerirá de unas “**medidas de adaptación**” que resulten más adecuadas para reducirlo a un nivel aceptable o asumible. Así el tipo de medidas de actuación en materia de adaptación al cambio climático en el entorno natural puede corresponder a medidas para incrementar la conectividad del hábitat o reforestar con especies adaptadas a las condiciones

climáticas. En el entorno construido estas medidas pueden corresponder al uso de drenajes sostenibles. Y en cuanto a la sociedad, las actuaciones pueden corresponder a la instalación de mecanismos de ventilación y refrigeración en edificios, sistemas de aviso y alerta ante eventos extremos, etc.



MEDIDAS DE ADAPTACIÓN - Ejemplo de implementación de SbN en las áreas industriales de las ciudades: drenaje urbano sostenible en el Polígono Industrial de Valladolid. *Fuente: Proyecto INDNATUR*

La valoración de la eficacia de las medidas de adaptación, incluidas en los planes de adaptación al cambio climático, se realizará utilizando un enfoque metodológico común consistente en un **“sistema de seguimiento o de monitorización”** basado en unos **“indicadores”** a través de los cuales se miden los resultados, y por lo tanto la eficacia de las medidas.

Estos indicadores se agrupan en diferentes categorías. Así, está la categoría de los **“indicadores de acción”** para valorar las actuaciones de adaptación implementadas, tanto en sistemas o entornos naturales (incremento de la conectividad de hábitats...), en sistemas o entornos artificiales o construidos (instalación de sistemas urbanos de drenaje sostenible u otros) o con incidencia en la sociedad (instalación de sistemas y mecanismos de ventilación y refrigeración de edificios, instalación de sistemas de alerta ante eventos meteorológicos extremos...).

También está la categoría de los **“indicadores de impacto”**, que permiten evaluar los resultados obtenidos de la implantación de las medidas de adaptación o bien los daños derivados de los peligros y riesgos climáticos identificados para la ubicación o proyecto en cuestión. Algunos ejemplos de estos indicadores para sistemas naturales incluyen cambios en la población de especies clave sensibles al cambio climático, número de eventos tales como cierre de carreteras o cancelaciones de viajes en tren debido a eventos meteorológicos extremos que han dañado las infraestructuras, o número e incremento de casos de mortalidad y morbilidad (enfermedades) asociados a las condiciones climáticas o a fenómenos meteorológicos extremos.

Y, por último, la categoría correspondiente a los **“indicadores de riesgo climático”**, que dependen de las amenazas o peligros climáticos, e informan de los riesgos climáticos para una ubicación, proyecto o actuación determinada. Como ejemplos de estos indicadores, tenemos el número de hábitats o especies afectadas por una determinada plaga o enfermedad asociada a nuevas condiciones climáticas, edificios o redes de servicio, o infraestructuras, ubicadas en zonas donde hay riesgo de inundación, colectivos expuestos a olas de calor, etc.

En las páginas siguientes se muestran dos tablas. En la primera, se reflejan de forma esquemática los componentes de evaluación de un riesgo climático asociado a una localización concreta y a un posible proyecto o actuación determinada, y en la segunda, los indicadores clasificados en categorías, con algunos ejemplos para cada uno de ellos.

Tabla 1. Evaluación del riesgo climático

PELIGROS / AMENAZAS CLIMÁTICAS	EXPOSICIÓN	PROBABILIDAD	SENSIBILIDAD / CAPACIDAD ADAPTATIVA	IMPACTOS / CONSECUENCIAS / DAÑOS
Agua: Inundaciones Sequía Desertificación Contaminación ... Suelo: Materia orgánica Erosión ... Temperatura: Ola de calor Incendios forestales ..	Sistema / Ámbito: Sistemas naturales Sistemas artificiales/Entorno construido/Infraestructuras Sociedad/Servicios Proyecto	Raro Improbable Moderado Probable Casi seguro	Sistema / Ámbito: Sistemas naturales ³ Sistemas artificiales/Entorno construido/Infraestructuras ⁴ Sociedad/Servicios ⁵ Proyecto	Insignificante Leve Moderado Grave Catastrófico Sistema / Ámbito: Sistemas naturales Sistemas artificiales/Entorno construido/Infraestructuras Sociedad/Servicios Proyecto

³ Sistemas naturales: hábitats, biodiversidad, cultivos, fauna, bosques

⁴ Sistemas artificiales/Entorno construido/Infraestructuras: propiedades residenciales y no residenciales, redes de servicio, infraestructuras energéticas e infraestructuras de transporte etc.

⁵ Sociedad: población, negocios, etc.

Tabla 2. Indicadores

RIESGO	IMPACTO	ACCIÓN
Agua: pH DQO DBO₅ Nutrientes Metales pesados ... Aire: O₃ PM_{2,5} PM₁₀ NO_x N₂O ... Suelo: Relación C/N Contenido en materia orgánica Coeficiente de escorrentía ... Sistemas naturales: Degradación de hábitats Pérdida de especies Desertificación ... Sistemas artificiales/Entorno construido/Infraestructuras: Inundaciones Incendios ... Sociedad/Servicios: Olas de calor Olas de frío ...	Sistemas naturales: Pérdida/Incremento de especies autóctonas Pérdida/Incremento de especies vegetales adaptadas al cambio climático en nuevas áreas verdes Pérdida/Incremento de productividad / rendimiento del suelo ... Sistemas artificiales/Entorno construido/Infraestructuras Inundaciones-daños a viviendas (€) Inundaciones-daños a carreteras (€) Inundaciones-daños a vías de tren (€) Inundaciones-daños a instalaciones de gestión de residuos (€) Inundaciones-daños a instalaciones de gestión de agua (€) Duración y nº restricciones para el consumo de agua potable Inundaciones-daños al patrimonio cultural /histórico (€) ... Sociedad/Servicios: Mortalidad (evolución de nº muertes) Morbilidad (evolución de nº enfermedades) Pérdida/Incremento de productividad de actividad económica (nº) Isla de calor (valor del índice de sensación térmica) ...	Sistemas naturales: Nº de Planes elaborados de conservación de especies y hábitats sensibles a condiciones climáticas ... Sistemas artificiales/Entorno construido/Infraestructuras: Nº SUDS implantados m2 cubiertas verdes implantadas Nº Sistemas eficientes de riego en parques/jardines/cultivos y m³ agua ahorrada ... Sociedad/Servicios: Incremento de refugios climáticos Nº Sistemas de alerta de fenómenos extremos implantados ...

3.- BENCHMARKING, EJEMPLOS DE OTRAS METODOLOGÍAS EXISTENTES.

Se han consultado diferentes metodologías para la identificación de indicadores de adaptación al cambio climático siendo la bibliografía consultada:

1. Digital Monitoring and Information System of the **Berlin** Energy and Climate Protection Programme.
2. Climate Change in **Scotland**: Risks, Impacts and Actions. A guide to the CXC Adaptation Indicators. Scotland 's centre of expertise connecting climate change research and policy.
3. An impact evaluation framework to support planning and evaluation of nature-based solutions projects. **Eclipse Report**.
4. Evaluating the Impact of Nature-Based Solutions. Appendix of Methods. **European Commission**. Independent Expert Report.
5. **Guía para la evaluación de la efectividad y el diseño de Soluciones Naturales como medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.**
6. Guía para la medición y seguimiento de indicadores. Convocatoria de subvenciones de la **Fundación Biodiversidad F.S.P.**, para el fomento de actuaciones dirigidas a la renaturalización y resiliencia en ciudades españolas, correspondiente al año 2022, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR).
7. Guía metodológica para la identificación de los elementos de **infraestructura verde** de España **estrategia nacional de infraestructura verde** y de la conectividad y la restauración ecológicas.

DIGITAL MONITORING & INFORMATION SYSTEM. BERLIN ENERGY & CLIMATE PROTECTION PROGRAMME 2030 (BEK 2030). diBEK. Monitoring the objectives of the BEK 2030

El **Departamento de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente** del **Senado de Berlín** publicó en **2016** un **informe** que tiene por título **“Monitorización del impacto climático del estado federado de Berlín”** que presenta los resultados de **22 indicadores** que pueden ser de utilidad para la metodología de la red Cencyl.

Este sistema de indicadores está compuesto por **indicadores de estado** sobre clima y atmósfera y por **indicadores de impacto** de los siguientes bloques:

- Aire
- Agua
- Suelo
- Biodiversidad
- Silvicultura
- Salud
- Planificación urbana y paisajística

Se han identificado como de utilidad para la metodología de la red Cencyl los siguientes **indicadores de estado** del bloque de clima y atmósfera:

- Temperatura del aire
- Nº de días con tª superior a 30º
- Nº de noches tropicales
- Nº de días con tª inferior a 0ºC
- Precipitación

Dentro de los **indicadores de impacto** se consideran de interés para la red Cencyl:

- % de compactación del suelo
- Calidad del aire: Ozono, NO₂ y partículas PM₁₀
- Composición de las especies arbóreas
- Época de llegada de las especies migratorias
- Inventario de árboles



Fuente: Berlin Energy and Climate Protection Programme 2030, Berlin SenUVK

CLIMATE CHANGE IN SCOTLAND: RISKS, IMPACTS AND ACTIONS

ClimateXChange (CXC) es uno de los cinco centros de especialización financiados por el Gobierno escocés, y en el caso de CXC se trata del centro de Escocia especializado en cambio climático responsable de la investigación y análisis para apoyar al Gobierno Escocés en el desarrollo de políticas de adaptación al cambio climático y la transición hacia cero emisiones netas.



Fuente: Scotland's centre of expertise on climate change (ClimateXChange)

El centro ha publicado una **guía de indicadores de adaptación al cambio climático** que miden y monitorizan el progreso de la política del gobierno escocés en esta materia y que incluye **más de 100 indicadores** organizados en **13 temáticas**. A su vez el sistema de indicadores está estructurado en **3 bloques** que son **entorno natural, edificios y redes de infraestructura y sociedad**, donde los dos primeros bloques están formados por los siguientes sub-bloques:

El **bloque de medio natural** se divide a su vez en:

- Biodiversidad
- Agricultura
- Silvicultura
- Medio marino y costero

El **bloque de edificios y redes de infraestructura** se divide en:

- Entorno construido
- Infraestructuras energéticas
- Infraestructuras de transporte
- Infraestructura de aguas residuales

Dentro de esta metodología los indicadores se clasifican por tipo, objetivo, riesgos u oportunidades con los que están relacionados y temática a la que hacen referencia (inundaciones e infraestructura, resiliencia y uso de los recursos, riesgos climáticos para la sociedad, clima extremo e infraestructura etc..).

Los **indicadores seleccionados** para formar parte de los indicadores de la red CENCYL son los que se detallan a continuación:

- Abundancia y frecuencia de lepidópteros
- Diversidad de especies arbóreas
- Riesgo de inundación
- Proporción de superficie impermeable
- Consumo energético de edificios
- Ocurrencia de especies marinas procedentes de aguas más cálidas, así como aparición de otros microorganismos debido a la elevación de las temperaturas.

Además, se ha seleccionado de esta metodología el modo en el que se clasifican los indicadores, pudiendo ser estos:

- **Indicadores de riesgo.** Estos indicadores exploran los riesgos a los que se somete un territorio como consecuencia de la actual situación de cambio climático.
- **Indicadores de acción.** Los indicadores de acción son los que analizan lo que se está haciendo.
- **Indicadores de impacto.** Son los indicadores que sirven para cuantificar los impactos que se producen en los diferentes sectores debido al cambio climático y así evaluar el efecto sobre la adaptación al cambio climático.

AN IMPACT EVALUATION FRAMEWORK TO SUPPORT PLANNING AND EVALUATION OF NATURE-BASED SOLUTIONS PROJECTS. EKLIPSE REPORT.

El proyecto EKLIPSE, está financiado por la Comisión europea dentro del programa Horizonte2020 y tiene por objetivo desarrollar un mecanismo de soporte a las autoridades políticas y otros actores sociales en materia de biodiversidad.



El informe EKLIPSE publicado por el centro de Ecología e Hidrología de Allingford (Reino Unido), ha sido realizado por un grupo de expertos con la finalidad de promover soluciones basadas en la naturaleza (SbN) para la resiliencia climática en áreas urbanas, construir evidencia y aportar una base de conocimientos sobre los beneficios y desafíos de la aplicación de estas soluciones, así como desarrollar un marco de evaluación con una lista de criterios para evaluar el desempeño de las SbN para hacer frente a los desafíos relacionados con la resiliencia climática en las zonas urbanas mediante un sistema de monitorización, y preparar una guía de aplicación de las SbN.

Esta metodología clasifica los indicadores en los siguientes 10 bloques:

- 1) Mitigación y adaptación climática
- 2) Gestión del agua
- 3) Resiliencia costera
- 4) Gestión de espacios verdes
- 5) Calidad del aire/ambiente
- 6) Regeneración urbana
- 7) Planificación y gobernanza participativa
- 8) Justicia social y cohesión social
- 9) Salud pública y bienestar
- 10) Potencial de nuevas oportunidades económicas y empleos verdes

Además, para cada indicador se definió el alcance del mismo en función de la siguiente clasificación:

Macroescala: nivel de bioma global.

Mesoescala: escala de paisaje/ecosistema.

Microescala: escala desde ecosistema hasta organismos individuales.

Dentro del primer bloque de indicadores (**mitigación y adaptación climática**), se consideran interesantes para el sistema de monitorización CENCYL los siguientes indicadores:

- Carbono almacenado y secuestrado en el suelo
- Reducción de la temperatura
- Ahorro energético debido al menor consumo energético en edificios

Challenge	Indicator description	Type of indicator (which determines the way it can be used for assessments)	Unit of measurement	Examples of method(s) of assessment for Indicator	Geographic Scale					Temporal scale		
					Region	Metro politan	Urban	Street	Building	Short	Medium	Long
Ch1	Reduced energy demand for heating and cooling	Environmental (chemical) benefit	CO ₂ emissions reduced	With reference to a baseline situation, the energy not consumed can be accounted for as a reduction of CO ₂ Emissions	•	•	•	•	•	•	•	
Ch1	Net carbon sequestration by urban forests (including GHG emissions from maintenance activities)	Environmental (chemical)	t C per ha /year	Numerical methods calculating or estimating the interactions between vegetation and pollutants at the micro scale; allometric equations that predict vegetation growth; Forest Inventory Analysis			•			<	•	•
Ch5	Annual amount of pollutants captured by vegetation	Environmental (chemical)	t pollutant per ha /year	"Tiwary method", map air purification using spatially-explicit data on ecosystem types and characteristics (particularly LAI), and pollution distribution; Forest Inventory Analysis	•	•	•			<	•	•

Detalle de indicadores del primer bloque seleccionados para las ciudades CENCYL.

Fuente: EKLIPSE Expert Working Group report

Dentro del segundo bloque (**gestión del agua**), se han tenido en consideración algunos ejemplos mencionados para el sistema de indicadores de la red CENCYL como:

- Capacidad del suelo para retener agua
- Evolución del coeficiente de escorrentía
- Riesgo de inundación
- Beneficios económicos derivados de la reducción del riesgo de inundación
- Calidad del agua (nutrientes, metales pesados, etc.)

Con respecto al tercer bloque (**resiliencia costera**), se han seleccionado algunos indicadores que pueden ser de utilidad para las ciudades costeras de **Aveiro y Figueira da Foz**.

- Características de las inundaciones
- Estimación de las especies existentes, hábitats y distribución
- Nº de especies invasivas

Del cuarto bloque (**gestión de espacios verdes**) se seleccionan los siguientes indicadores:

- Distribución de espacios verdes. Superficie total per cápita
- % de especies autóctonas y alóctonas de la nueva vegetación

En lo que respecta al bloque de **calidad del aire** se ha seleccionado el siguiente indicador:

- Calidad del aire (diferencia entre contaminantes producidos y contaminantes capturados y emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de actividades de mantenimiento).



Photo - © Marta Camps-Calvet, Johannes Langemeyer

Manejo de la calidad del aire mediante NbS en la ciudad de Barcelona, en el marco del proyecto.

Fuente: EKLIPSE EWG report

Del bloque de **regeneración urbana** se han tenido en cuenta los siguientes ejemplos de indicadores:

- Eficiencia energética en edificios
- Superficie de área peatonal

Del bloque siete de **planificación y gobernanza participativa**, se han tenido en cuenta los siguientes indicadores:

- Percepción de los ciudadanos de la naturaleza urbana

Del bloque ocho de **justicia y cohesión social**, se han seleccionado los siguientes indicadores:

- Libertad y seguridad de movimiento (con respecto a violaciones, crímenes etc)
- Sentimiento de pertenencia al lugar

Con respecto al bloque nueve sobre **salud pública y bienestar** se ha tenido en cuenta:

- Incremento de la actividad física de la población

Finalmente, del bloque diez (**potencial de nuevas oportunidades económicas y empleos verdes**), se ha tenido en cuenta el siguiente indicador:

- Nuevos negocios creados

EVALUATING THE IMPACT OF NATURE-BASED SOLUTIONS. EUROPEAN COMMISSION. HANDBOOK. REPORT.

El objetivo del manual es la evaluación integrada mediante diferentes indicadores del desempeño y el impacto asociado a la implantación de soluciones basadas en la naturaleza.

Esta metodología clasifica los indicadores en los siguientes **12 bloques**:

- 1) Resiliencia climática
- 2) Gestión del agua
- 3) Peligros naturales y climáticos
- 4) Gestión de espacios verdes
- 5) Biodiversidad
- 6) Calidad del aire
- 7) Lugar de regeneración
- 8) Desarrollo de conocimientos y capacidades sociales para la transformación urbana sostenible
- 9) Planificación y Gobernanza Participativas
- 10) Justicia social y cohesión social
- 11) Salud y Bienestar
- 12) Nuevas oportunidades económicas y empleos verdes



12 bloques de indicadores. Fuente: *Evaluating the impact of nature-based solutions | Appendix of Methods*

Además, este sistema clasifica los indicadores en **3 grupos**:

- **Indicadores estructurales**
- **Indicadores de proceso**
- **Indicadores de resultado**

Este sistema de monitorización clasifica las intervenciones de SbN en tres tipos (tipo 1, tipo 2 y tipo 3) dependiendo del grado de alcance. Una intervención de tipo 1 es aquella que supone una intervención mínima sobre los ecosistemas con el objetivo de mantener o mejorar los servicios ecosistémicos, una intervención de tipo 2 es aquella más intensiva que la de tipo 1 y que busca desarrollar ecosistemas y paisajes sostenibles para mejorar la prestación de servicios ecosistémicos y finalmente una intervención de tipo 3 es aquella que tiene un manejo altamente intensivo sobre los ecosistemas o son capaces de crear nuevos ecosistemas.

Los indicadores que se consideran de interés para el sistema de monitorización del proyecto CENCYL son los que a continuación se detallan.

Dentro del bloque de **resiliencia climática** se consideran de interés:

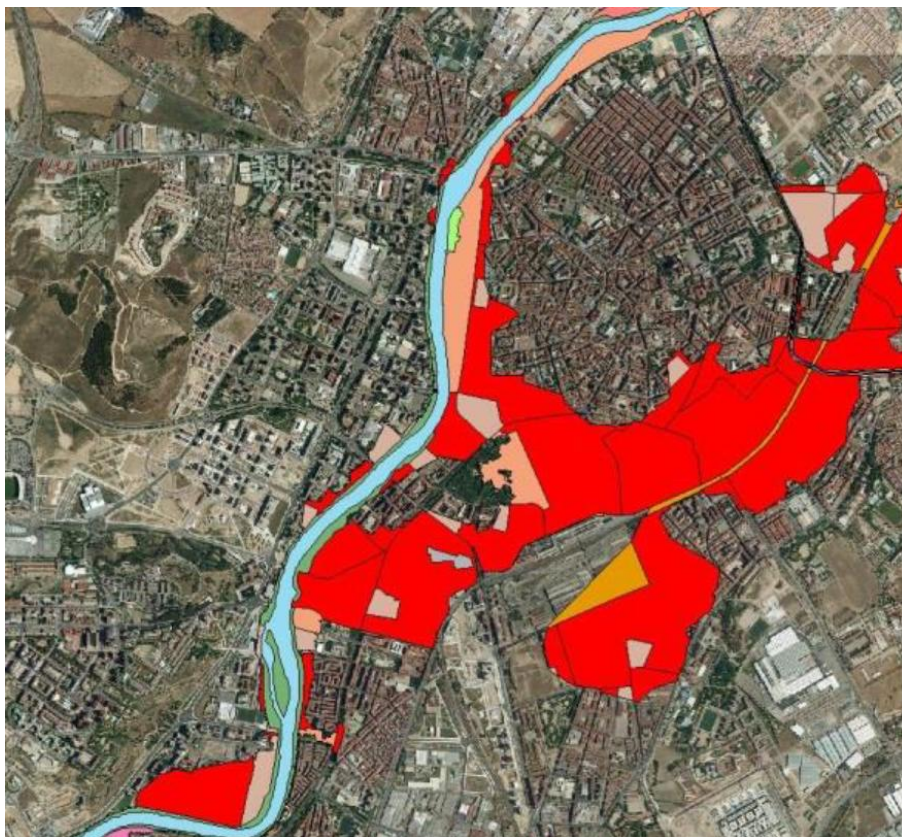
- Carbono total eliminado al estar almacenado en la vegetación y en el suelo por unidad de área y tiempo (coincidente con la metodología de Eklipse)
- Gases de efecto invernadero evitados a la atmósfera gracias a la reducción del consumo energético en edificios (coincidente con la metodología de Eklipse)
- Incidencia de olas de calor
- Monitorización de temperaturas máximas y mínimas
- Emisiones de carbono debido al enfriado del edificio
- Nº de noches tropicales ($t^{\circ} \text{ min} > a 20^{\circ} \text{ C}$)
- Sombra de las copas de árboles (m^2)
- Temperatura del suelo

Con respecto al bloque de **manejo del agua**, se han considerado de interés para la red Cencyl los siguientes indicadores:

- Coeficiente de escorrentía
- Calidad del agua (metales pesados, nutrientes, etc.)
- Capacidad de infiltración

Con referencia al tercer bloque (**peligros naturales y climáticos**):

- Riesgo de inundación
- Temperatura del suelo
- Agua de lluvia o agua gris usada para riego



Mapa de peligro de inundación y mapa de riesgo de inundación de los ríos Pisuerga y Esgueva a su paso por la ciudad de Valladolid, para un período de retorno de 100 años.
Fuente: Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), España

Referente al cuarto bloque de **gestión de espacios verdes**:

- % de zonas verdes
- Contenido de materia orgánica en el suelo
- Superficie de áreas verdes de gestión pública
- Superficie destinada al ocio
- Nuevas zonas peatonales
- Cambio en el uso del suelo
- % de tierra sellada

Con respecto al quinto bloque sobre **biodiversidad**, se consideran de interés:

- Conectividad de espacios verdes
- Nº de especies alóctonas y nº de especies autóctonas (que también podría ser medido en % en lugar de en número)
- Diversidad de especies

Con respecto al sexto bloque sobre **calidad del aire**:

- Concentración de: NO₂, O₃, y partículas PM₁₀ y PM_{2,5}
- Índice Europeo de calidad del aire

Referente al séptimo bloque (**lugar de regeneración**), se han tenido en cuenta:

- Sentimiento de pertenencia a un lugar
- Valor recreativo del lugar

Los bloques números 8 y 9 no se han tenido en cuenta para el sistema de monitorización CENCYL al no reflejar de forma tan directa indicadores de adaptación al cambio climático.

Con respecto al bloque 10 (**Justicia social y cohesión social**) se ha tenido en cuenta:

- Sentimiento de pertenencia a un espacio (ya mencionado con anterioridad)
- Percepción de la seguridad personal

En referencia al bloque 11 (**salud y bienestar**) se seleccionan:

- Nivel de actividad física
- Sentimiento de bienestar

En referencia al bloque 12 (**nuevas oportunidades económicas y empleos verdes**) se seleccionan:

- Revalorización del terreno/edificios/negocios debido a la intervención
- Nº de nuevos negocios

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD Y EL DISEÑO DE SOLUCIONES NATURALES COMO MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO. TECNALIA, GOBIERNO DEL PAIS VASCO Y MINISTERIO DE TRANSICION ECOLOGICA Y RETO DEMOGRAFICO

Esta guía metodológica se enfoca en **4 bloques** que son:

- 1) Temperaturas extremas
- 2) Inundaciones
- 3) Captura de carbono

4) Biodiversidad

Esta guía metodológica distingue **3 niveles de actuación** que son la micro-escala, la meso-escala y la macro-escala y a diferencia de otras metodologías, esta guía propone un marco metodológico para que cada organismo/administración pueda establecer su propio sistema de monitorización.

Dentro de los indicadores que la guía incluye, se consideran de interés para incorporar a la metodología CENCYL:

- Temperatura del aire
- Cantidad de agua retenida
- Escorrentía
- Captura de carbono
- Riqueza de especies



Ejemplo de representación gráfica de la diversidad vegetal (biodiversidad). Fuente: NEIKER-Tecnalia

Lo interesante de esta guía metodológica es que expone diferentes formas de poder medir un indicador de resultados bien sea a través de datos reales o de predicción o modelización.

GUÍA PARA LA MEDICIÓN Y SEGUIMIENTO DE INDICADORES. CONVOCATORIA DE SUBVENCIONES DE LA FUNDACIÓN BIODIVERSIDAD PARA EL FOMENTO DE ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA RENATURALIZACIÓN Y RESILIENCIA EN CIUDADES ESPAÑOLAS (2022) EN EL MARCO DEL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA (PRTR).

Este documento consiste en una guía de indicadores elaborada por la Fundación Biodiversidad (Ministerio de Transición Ecológica) para el PRTR durante el año 2022, que incluye sistemas de

indicadores existentes tanto a nivel nacional e internacional y cuenta con un total de **7 bloques** de indicadores:

- 1) Superficies de actuación
- 2) Biodiversidad urbana
- 3) Conectividad ecológica
- 4) Resiliencia climática
- 5) Co-beneficios ambientales
- 6) Co-beneficios socioeconómicos
- 7) Perspectiva de género

Dentro del **bloque de indicadores de superficie** se han seleccionado los que a continuación se detallan:

- Superficie de nuevos espacios renaturalizados
- Superficie de cubiertas verdes en edificios públicos
- Superficie de nuevos espacios peatonales
- Superficie de nuevos espacios de ocio
- Superficie de nuevos espacios de uso educativo
- Superficie de nuevos reservorios de fauna



Renaturalización de ciudades. Fuente: Fundación Biodiversidad (MITECO)

Algunos de los indicadores seleccionados en este bloque ya se habían mencionado anteriormente en otros sistemas de monitorización, como las nuevas superficies naturalizadas, espacios peatonales o de ocio.

Dentro del **bloque de biodiversidad urbana** se han tenido en cuenta:

- Presupuesto anual per cápita dedicado a la gestión de la biodiversidad municipal

- Cantidad de árboles y arbustos plantados
- Diversidad vegetal en plantaciones
- Conocimiento de la flora vascular municipal
- Refugios de fauna instalados
- Cobertura de arbolado

Dentro del **bloque de conectividad ecológica** no se ha seleccionado ningún indicador, únicamente la cobertura de arbolado que ya se había mencionado en el bloque anterior.

Dentro del **bloque de resiliencia climática** se seleccionan:

- Volumen de agua reutilizada en el riego municipal

Del **bloque de co-beneficios ambientales** se han seleccionado los siguientes indicadores, algunos coincidentes con los de otras metodologías ya mencionadas:

- Concentración de partículas PM_{2,5}
- Concentración de óxidos de nitrógeno
- Índice de sensación térmica por calor
- Carbono secuestrado

Para el **bloque de beneficios socioeconómicos** se han seleccionado dos indicadores que ya se habían seleccionado previamente de otras metodologías mencionadas y que son:

- Percepción del espacio
- Percepción del bienestar
- Actividad física

GUÍA METODOLÓGICA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA VERDE DE ESPAÑA ESTRATEGIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA VERDE Y DE LA CONECTIVIDAD Y LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICAS.

Esta guía metodológica forma parte de la Estrategia Nacional de infraestructura verde y de la conectividad y la restauración ecológicas del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico. El objetivo de la presente guía es proporcionar criterios normalizados para la identificación de elementos y componentes territoriales a incorporar a la Infraestructura Verde mediante el diseño de una metodología de posible aplicación a cualquier territorio de la superficie terrestre.

A diferencia de otras metodologías mencionadas con anterioridad, en lo que respecta a los indicadores de evaluación estos están diseñados para evaluar los **servicios ecosistémicos**.

Esta metodología divide los indicadores propuestos en grupos:

Grupo 1: Indicadores de regulación.

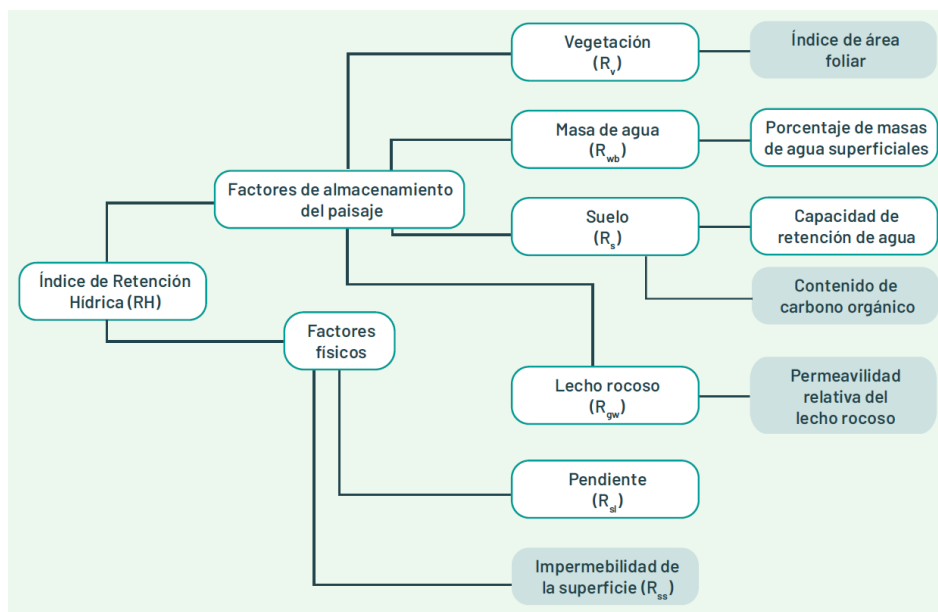
Grupo 2: Indicadores culturales.

Grupo 3: Indicadores de aprovisionamiento.

Aunque la evaluación de los servicios ecosistémicos no es el objetivo de la metodología a diseñar para la red CENCYL, varios de los indicadores propuestos son coincidentes con los seleccionados de otras metodologías;

Indicadores de regulación

- Almacenamiento de carbono
- Biomasa foliar
- Índice de retención de agua



Esquema con la estructura del indicador de la guía para cartografiar la retención de agua.

Indicadores culturales

- Superficie actividades de recreo



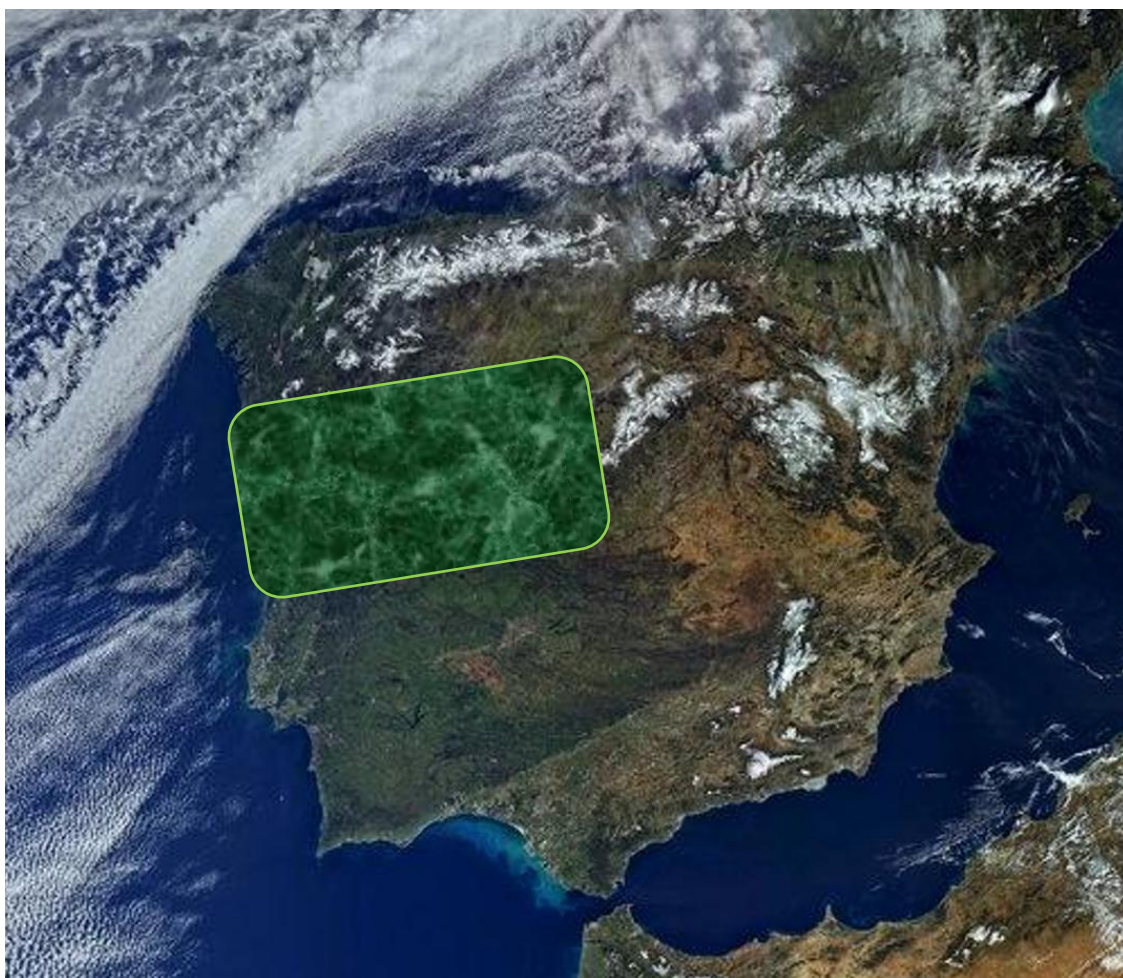
Senda fluvial por la orilla del río Tormes en la ciudad de Salamanca.

Fuente: Ayuntamiento de Salamanca

4. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LOS SISTEMAS O METODOLOGÍAS DE MONITORIZACIÓN PROPUESTOS EN LOS PLANES Y ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN DE LAS CIUDADES CENCYL.

La **Comunidad de Trabajo Castilla y León-Centro de Portugal** es un organismo sin personalidad jurídica formalmente constituido en 1995 por ambas regiones, que reconoce y fortalece la estrecha vinculación geográfica, histórica, cultural y económica que une a la Comunidad de Castilla y León con la región Centro de Portugal.

A través de dicha red los municipios que forman parte de la misma han redactado sus **estrategias de adaptación climática** en el marco del **proyecto 0485_CIUDADES_VERDES_CENCYL_3_E** y que tiene por título **“Desarrollo de infraestructura verde en las ciudades CENCYL como estrategia de adaptación al cambio climático”**. De este modo cada municipio participante ha elaborado su estrategia *-el más reciente en desarrollarla, Almeida-* para diagnosticar las vulnerabilidades y riesgos climáticos de cada ciudad, dentro de una diversidad funcional entre ciudades mesetarias, de montaña y litorales. Al mismo tiempo, permitirá intercambiar y compartir experiencias entre las ciudades CENCYL sobre las políticas que están desarrollando o planificando.



Área CENCYL (Centro de Portugal + Castilla y León) en verde. *Fuente: Copernicus Sentinel data*

Las estrategias elaboradas por cada municipio cuentan con una serie de actuaciones, así como un conjunto de indicadores que a continuación se detallan:

ESTRATEGIA DE AVEIRO

Aveiro cuenta con la “**Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas**” de septiembre de **2020**, así como con un “**Plano de Ação de Adaptação as Alterações Climáticas**” (CMA) de junio de **2021** y una versión final del “**Plano Municipal de Ação Climática de Aveiro**” (PMAC) de abril de **2024**.



Escenario climático previsible para el municipio de Aveiro. *Fuente: CMA*

La Estrategia y el Plan de Acción de adaptación al Cambio Climático organizan la información en una serie de apartados, donde el Plan de acción adicionalmente a la Estrategia incluye cómo se debe realizar la implementación de las medidas, la evaluación multicriterio a la que se someten las medidas identificadas para determinar la prioridad o criticidad de implantación, y una ficha de implantación para cada una de las medidas de adaptación prioritarias (donde los campos incluidos en la ficha incluyen la opción estratégica, las acciones que implica, el plazo de ejecución, el coste o presupuesto, las fuentes de financiación, los indicadores de monitorización asociados, el impacto sobre la innovación y los objetivos de desarrollo sostenible a los que contribuye). El plan también trata sobre la gobernanza asociada a la implantación, e incluye un conjunto de buenas prácticas a modo de proyectos e iniciativas de referencia en el municipio de Aveiro, que caracterizan el camino ya recorrido y a recorrer con el objetivo de lograr una mayor resiliencia, adaptación, descarbonización y contribuir a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, y que orientan las acciones a largo plazo planificadas y detalladas en las fichas del PMAAC, **y más recientemente del PMAC**.

Uno de los apartados de la estrategia trata sobre “**alterações climáticas**” (cambio climático), donde se incluye la visión estratégica y los desafíos, se menciona el marco normativo internacional y nacional, así como los objetivos, metodología, el papel de los actores y *stakeholders* locales, así como los sectores prioritarios del municipio (recursos hídricos, biodiversidad, agricultura y bosques, movilidad y eficiencia energética, infraestructuras, actividades económicas y finanzas, salud, áreas costeras y lacustres) y una serie de medidas y actuaciones de adaptación al cambio

climático. Se realiza una contextualización climática, a nivel nacional, regional y local del municipio de Aveiro, se incluye un listado de las alteraciones climáticas para el municipio teniendo en cuenta las características del territorio, el contexto climático, las proyecciones climáticas en función de determinadas variables y parámetros climáticos (temperatura, precipitación, viento, eventos extremos, etc.), y se incluye una ficha climática para el municipio que a modo de infografía refleja en una imagen los principales cambios climáticos proyectados para el Municipio de Aveiro. La estrategia incluye un análisis de la vulnerabilidad climática, actual y futura, en función del tipo y ocupación del suelo, la población, parque edificado, abastecimiento energético, y la evaluación del riesgo climático. En otro apartado se identifican las opciones de adaptación climática y en otro se realiza una evaluación y selección de las opciones de adaptación. En otro de los apartados se indica cómo se debe implementar la adaptación y cómo se debe integrar en los instrumentos de gestión territorial. Finalmente se incluye también información sobre cómo debe realizarse el seguimiento y la evaluación de la estrategia y unas conclusiones.

Para Aveiro, se han identificado las siguientes medidas de adaptación a implantar de manera prioritaria, y para cada uno de los siguientes sectores que se han identificado más vulnerables en el municipio:

RECURSOS HÍDRICOS

MEDIDA	INDICADOR
1) Fomentar la resiliencia de las infraestructuras verdes y azules favoreciendo la infiltración y reduciendo la velocidad de escorrentía y el riesgo de inundaciones urbanas , y paliando también el impacto del rechazo del agua de lluvia en el medio receptor, que muchas veces es sensible, como es el caso de la Laguna de Ría de Aveiro. 2021-2030.	- Área cubierta (km²) - Número de intervenciones (nº) - Número de zonas críticas (nº)
2) Promover la rehabilitación de arroyos, galerías ribereñas y humedales . 2021-2025.	- Superficie cubierta (km²) - Número de zonas críticas (nº) - Número de intervenciones (nº) - Costes de intervención (€).
3) Mejorar las condiciones de flujo en áreas críticas. 2021-2025.	- Superficie cubierta (km²) - Número de zonas críticas (nº) - Número de intervenciones (nº) - Costes de intervención (€)
4) Incrementar el área permeable del municipio mediante la implementación de técnicas que promuevan la recarga artificial de los acuíferos. 2021-2030.	- Área cubierta (nº) - Número de intervenciones (nº)
5) Promover la mejora de la red y registro del sistema pluvial , con la detección de caudales desviados que contaminen el medio hídrico. 2021-2025.	- Población cubierta (nº) - Número de planes actualizados (nº) - Número de intervenciones (nº) - Costes de intervención (€) - Tasa de disminución de pérdidas (%)

6) Reducir las necesidades de agua en los espacios verdes urbanos y promover la biodiversidad. 2021-2025.	- Población cubierta (nº) - Campañas de educación ambiental realizadas (nº) - Número de intervenciones (nº) - Costes de intervención (€)
--	---

BIODIVERSIDAD

MEDIDA	INDICADOR
1) Gestionar la presión humana sobre las áreas protegidas , mediante el desarrollo de planes de gestión. 2021-2030.	- Población cubierta (nº) - Nº de intervenciones (nº) - Costes de intervención (€) - Revisiones de instrumentos de gestión territorial para integrar medidas de adaptación en el ordenamiento territorial y planificación (nº)
2) Promover el aumento de áreas verdes (utilizando especies nativas cuando sea posible), con el fin de aumentar las áreas de infiltración y el confort térmico en los entornos urbanos. 2021-2030.	- Población cubierta (nº) - Campañas de sensibilización/educación ambiental realizadas (nº) - Número de intervenciones (nº) - Costes de intervención (€)
3) Sensibilizar a la población sobre la importancia de los ecosistemas, promoviendo su implicación en acciones de rehabilitación y preservación. 2021-2030.	- Población cubierta (nº) - Campañas de educación ambiental realizadas (nº)
4) Promover la conservación y recuperación de un gran valor natural (mosaico natural de Bocage en el Baixo Vouga Lagunar). 2019-2030.	- Zonas de intervención (nº) - Costes de intervención (€)
5) Monitorear y controlar las especies invasoras y sus efectos sobre los ecosistemas naturales, en particular el Jacinto de Agua en Pateira de Requeixo/Fermentelos y las extensiones de Ribeira do Pano y Ribeira da Palha. 2020-2030.	- Zonas de intervención (nº) - Costes de intervención (€)

AGRICULTURA Y BOSQUES

MEDIDA	INDICADOR
1) Inventariar, registrar y mantener el estado fitosanitario de árboles en áreas urbanas con potencial de caída en eventos extremos, implementando un programa de gestión con medidas preventivas y correctivas de poda o incluso tala de árboles. 2021-2030.	- Nº de nuevos árboles plantados (nº) - Zonas de intervención (nº) - Costes de intervención (€)
2) Promover la siembra con especies autóctonas , más adaptadas y menos combustibles, creando mosaicos de diversidad	- Población cubierta (nº) - Campañas de educación ambiental (nº)

de especies y manejo de combustibles. 2021-2025.	- Nº de nuevos árboles plantados (nº) - Áreas intervenidas (nº) - Costes de intervención (€)
3) Promover buenas prácticas agrícolas reduciendo el uso de fertilizantes nitrogenados, y adaptando los cultivos con especies con menor demanda hídrica (con especial impacto en el medio acuático en la proliferación de especies invasoras como los jacintos de agua). 2021-2030.	- Población cubierta (nº) - Campañas de educación ambiental (nº)
4) Promover la conservación de las galerías ribereñas – el mosaico natural del Bocage, con el mantenimiento de prados protegidos. 2022-2025.	- Nº de zonas críticas (nº) - Población cubierta (nº) - Nº de intervenciones (nº) - Costes de intervención (€) - Superficie cubierta (km²)
5) Promover buenas prácticas agrícolas y promover técnicas agrícolas y forestales que incrementen el stock de carbono en el suelo. 2023-2025.	- Población cubierta (nº) - Campañas de educación ambiental (nº) - Superficie cubierta (km²)
6) Promover la conservación y recuperación de hábitats y áreas forestales de gran valor natural. 2024-2025.	- Nº de zonas críticas (nº) - Campañas de educación ambiental (nº) - Superficie cubierta (km²)

MOVILIDAD Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

MEDIDA	INDICADOR
1) Fortalecer/ampliar las infraestructuras para apoyar una movilidad fluida. 2021-2030.	- Superficie cubierta (km²) - Km de carril bici ampliado (km) - Población cubierta (Nº), - Número de intervenciones (Nº) - Costes de intervención (€)
2) Promover un redesarrollo urbano que haga más resiliente el espacio público y contribuya a la economía circular. 2021-2030.	- Superficie cubierta (km²) - Estudios desarrollados (nº) - Nuevas infraestructuras implementadas (nº) - Costes de intervención (nº) - Población cubierta (nº)
3) Difundir información y crear incentivos para el uso de equipos de calefacción y refrigeración de alta eficiencia energética . 2021-2025.	- Número de intervenciones (nº) - Población cubierta (km²) - Campañas desarrolladas (nº) - Reducción del consumo de energía (kWh/año) - Reducción de emisiones de CO₂ (kg/año)
4) Fomentar la implementación de proyectos que utilicen energías renovables . 2021-2030.	- Costes de intervención (€) - Superficie cubierta (Km²) - Reducción del consumo de energía (kWh/año) - Reducción de emisiones de CO₂ (kg/año) - Costes de intervención (€) - Estaciones de carga (nº)
5) Mejorar la oferta y la red de transporte . 2021-2030.	- Población cubierta (nº) - Costes de intervención (€)

	- Superficie cubierta (km²) - Número de intervenciones (nº)
6) Promover el aumento de peatones y el uso de la bicicleta .	
7) Promover la rehabilitación urbana y mejorar la accesibilidad. 2021-2030.	- Superficie cubierta (km²) - Número de intervenciones (nº) - Costes de intervención (€)
8) Promover la movilidad sostenible , con incentivos al uso de transporte no motorizado	
9) Promover la sostenibilidad energética en los espacios públicos y sistemas urbanos , incluyendo la eficiencia energética del alumbrado público y los sistemas urbanos de agua y saneamiento . 2021-2030.	- Infraestructuras intervenidas (nº) - Reducción de emisiones de CO₂ (kg/año) - Costes de intervención (€) - Población cubierta (nº) - Reducción del consumo energético (kWh/año)

ACTIVIDADES ECONÓMICAS

MEDIDA	INDICADOR
1) Incorporar la adaptación al cambio climático en el sector turístico y otros como el industrial . 2021-2030.	- Área cubierta (km²) - Número de planes y estudios desarrollados (nº) - Número de zonas críticas (nº) - Número de intervenciones (nº) - Costes de intervención (€)
2) Promover el uso de las tecnologías de la información para inducir comportamientos más sostenibles	
3) Mantener el atractivo turístico y la reputación como destino turístico. 2021-2030.	- Número de campañas informativas (nº) - Población cubierta (nº).
4) Diversificar y reforzar la oferta de servicios y comercio local, que mejoren la difusión de patrones de movilidad sostenible , a través de una sensibilización específica. 2021-2030.	- Número de campañas informativas (nº) - Población cubierta (nº) - Infraestructuras intervenidas (nº) - Costes de intervención (€)
5) Explorar nuevos mercados y oportunidades emergentes como consecuencia del cambio climático. 2021-2030.	- Número de campañas informativas (nº) - Número de nuevas empresas identificadas (nº) - Número de intervenciones (nº) - Costes de intervención (€)
6) Impulsar zonas industriales más resilientes buscando establecer empresas de I+D y con las mejores prácticas bajas en carbono en el ciclo del producto. 2021-2030.	- Nº de campañas informativas (nº) - Nº de empresas cubiertas (nº) - Nº de empresas establecidas (nº)

SALUD

MEDIDA	INDICADOR
7) Educación y formar a los municipios en relación a situaciones de emergencia por olas de calor. 2021-2025.	- Número de campañas informativas (nº) - Población cubierta (nº)
8) Educación y capacitar a la población sobre el uso racional del agua y la importancia de los parámetros de calidad en la salud pública (Incluidos en una medida específica y transversal a todos los sectores).	
9) Renovar edificios de vivienda pública y social y utilizar estos ejemplos como forma de demostración de buenas prácticas	
10) Desarrollar e implementar planes de contingencia específicos y articularlos con los servicios de Protección Civil y Servicios de Asistencia Social y la Dirección General de Salud 2021-2025.	- Número de campañas informativas (nº) - Población cubierta (nº)
11) Crear guías municipales con información sobre medidas bioclimáticas y estrategias de adaptación en edificios	
12) Elaborar estudios bioclimáticos de los espacios públicos y desarrollar índices de confort	

ÁREAS LACUSTRES Y RIBERAS

MEDIDA	INDICADOR
13) Identificar y monitorear áreas vulnerables y de riesgo . 2021-2025.	- Área cubierta (km²) - Número de zonas críticas (nº)
14) Promover la conservación de las dunas del frente marítimo, y la rehabilitación de los muros, taludes naturales y zonas de margen de las lagunas de la Ría de Aveiro y del Río Vouga. 2021-2030.	- Superficie cubierta (km²) - Número de zonas críticas (nº) - Infraestructuras intervenidas (nº) - Costes de intervención (€)
15) Sensibilizar a la población sobre los riesgos en zonas costeras, lacustres y ribereñas 2021-2030.	- Número de campañas informativas (nº) - Población cubierta (nº)
16) Monitorear la interfaz del litoral con la Laguna Ría de Aveiro y monitorear la protección por esclusas	
17) Implantar sistemas de previsión y alerta . 2021-2025.	- Población cubierta (nº) - Superficie cubierta (km²) - Número de zonas críticas (nº) - Infraestructuras intervenidas (nº) - Costes de intervención (€)



Fuente: Plano Municipal de Ação Climática | PMAC de Aveiro

ESTRATEGIA DE CIUDAD RODRIGO

La estrategia realizada por el municipio de Ciudad Rodrigo tiene por objetivo diseñar unas **directrices estratégicas** sobre la **utilización de infraestructura verde** como herramienta de adaptación al cambio climático en el contexto de diversidad urbana de la Red de Ciudades CENCYL, incentivando al tiempo, la generación de nuevas actividades vinculadas a la economía y los servicios verdes urbanos.

En concreto tiene como objetivos específicos:

- **caracterización de amenazas climáticas, vulnerabilidades y riesgos**
- adaptar a las personas y medios de vida
- **anticiparse en la gestión de los potenciales riesgos climáticos**
- fomentar una **economía sostenible** y responsable.
- **construcción técnica, administrativa y social**, en donde participen distintos **actores** según **roles**
- diseñar una **ciudad** atractiva, eficiente y **sostenible**.
- conocer, diseñar y dar seguimiento a las **medidas de adaptación, desarrollar una gestión responsable**

La estrategia cuenta con una descripción y análisis del municipio en lo que respecta a las características de la población, el medio socioeconómico y el medio biótico, así como los espacios naturales protegidos aledaños al municipio de Ciudad Rodrigo, en consonancia con el Plan Estratégico del Río Águeda; que además busca la recuperación medioambiental de las riberas y el diseño de una ruta circular de 28 kilómetros con el propio cauce como eje principal.



Vista general actual de Ciudad Rodrigo y su entorno. Fuente: *Estrategia integral del Río Águeda*

La estrategia hace igualmente un análisis de las tendencias climáticas del municipio además de un análisis de las amenazas y vulnerabilidades, identificando los principales riesgos. Tras dicho análisis la estrategia propone las siguientes **metas** (14 en total):

- | |
|---|
| 1. Adaptar la planificación urbanística a las nuevas realidades. Diseñar, construir y dar mantenimiento a las infraestructuras municipales. |
| 2. Generar conocimiento entre los actores, empresas, administración y sociedad civil. |
| 3. Desarrollar un modelo energético bajo en emisiones. |

4. Incrementar la resiliencia de la población de Ciudad Rodrigo frente a los eventos climáticos y sus consecuencias.
5. Concienciar y formar al personal técnico competente del ayuntamiento.
6. Formar y sensibilizar a la población en relación con los impactos potenciales del Cambio Climático.
7. Incrementar la resiliencia del casco urbano.
8. Reducir la generación de residuos públicos.
9. Aumentar la eficiencia de la red de abastecimiento de agua potable y de colectores.
10. Mejorar la coordinación intra e interinstitucional con el fin de hacer frente al Cambio Climático.
11. Incrementar la resiliencia del sector primario, agrícola y ganadero.
12. Aumentar la resiliencia del sector servicios y el turismo en particular.
13. Fomentar la innovación ligada a la adaptación al Cambio Climático.
14. Potenciar la conservación de la biodiversidad municipal.

Por otro lado, se proponen una serie de **medidas** -enfocadas tanto a mitigación como a adaptación- para materializar esta estrategia, las cuales son analizadas atendiendo a la viabilidad técnica, el coste de inacción, la articulación institucional y la urgencia de la medida, cada una de ellas con su indicador de seguimiento.

MEDIDA	INDICADOR
1. INFRAESTRUCTURA VERDE - Amortiguar/Mitigar la Huella de Carbono . - Creación, mejora, mantenimiento y potenciación de espacios e infraestructuras verdes (GI) - Control de tráfico en zonas de mayor densidad - Integración de sombras naturalizadas para la estación estival como sumideros potenciales de CO ₂ .	- Incremento de superficie, de áreas verdes readaptadas, sembradas o reincorporadas al espacio público (%) - N° de calles/plazas reguladas y limitadas al tráfico con macetas o bolardos automáticos
2. EFICIENCIA ENERGÉTICA - Reducir el consumo energético ocasionado tanto por el uso de luminarias y sustituir el 100% de las mismas no sustituida hasta la fecha, empleando aquellas con un consumo mucho menor. - Priorizar un plan energético para una optimización de la gestión integral; Sectores, temporizadores, aislamiento térmico de edificios tanto públicos como promover los privados y la nueva construcción.	- Número de puntos de luz / sectores modificados - N° de edificios remodelados y adaptados energéticamente
3. GESTIÓN DEL AGUA - Estudio de remodelación de la red de agua potable, y visualización de recursos hídricos a partir de fuentes secundarias; pozos, excedentes de lluvia almacenadas, etc. - Drenaje urbano sostenible y aprovechamiento del agua de lluvia, principalmente para parques y jardines. Mejorar gestión agua de riego , tanto para cultivos como para el riego municipal.	- Realización de auditoría municipal completa de la red - Tramos de red afectados

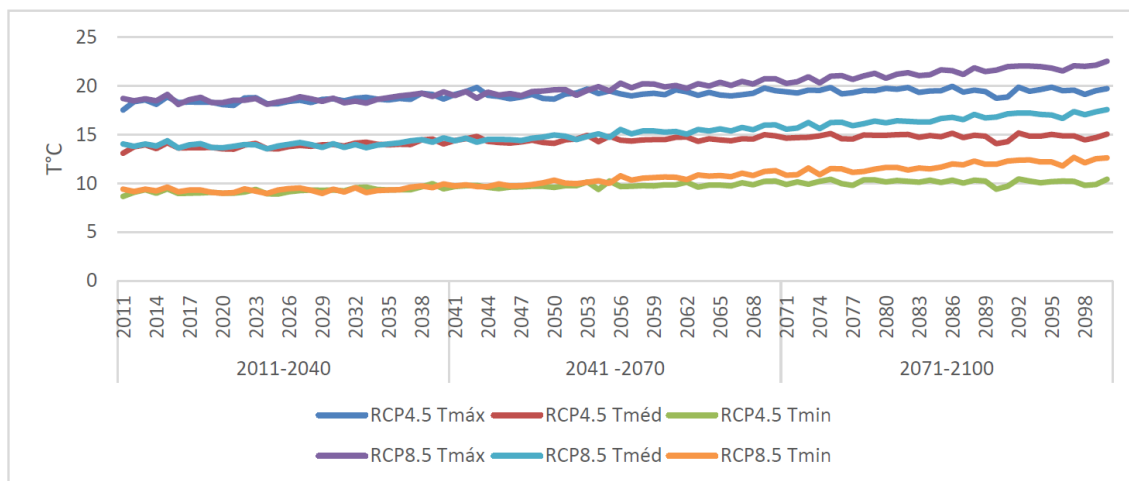
4. SENSIBILIZACIÓN, CAPTACIÓN - Jornadas de concienciación y formación frente al cambio climático escolares, ciudadanía, sectores estratégicos y jornadas de adecuación al cambio climático para productores agrarios.	- % de ciudadanos del municipio /centros educativos que acudan a las jornadas - Nº de jornadas impartidas
5. AUTONOMÍA ENERGÉTICA - Incrementar la autosuficiencia energética del municipio. Permitir la gestión de los recursos propios de forma que esté garantizado el suministro energético, dejando de lado los recursos energéticos de origen fósil. Potencialmente vender parte de esa producción a la red.	- Ejecución del estudio de eficiencia energética
6. INUNDACIONES, GESTIÓN CAUCE RÍO AGUEDA - Mejora del cauce del río, infraestructuras de contención frente a población y equipamientos concretos que pueden verse afectados por inundaciones. Readecuación de canalizaciones de colectores por fugas y posibles vertidos futuros de magnitud	- Ejecución de obra
7. TURISMO SOSTENIBLE - Desarrollo Turístico sostenible. Aplicar medidas de sostenibilidad en establecimientos públicos y entorno urbano, y en establecimientos privados y servicios vinculados al sector turístico. Fomentar actividades turísticas entono a la sostenibilidad y potenciar el entorno natural, rehabilitación de zonas verdes, paseo del río, murallas con sombras, edificios tradicionales que armonicen la combinación de particularidades de conservación de temperatura con tecnología reciente de aislamiento.	- Ejecución de obra o acciones de mejora para el turismo sostenible



Fuente: Ayuntamiento de Ciudad Rodrigo

ESTRATEGIA DE COIMBRA

La estrategia de Coímbra la compone el **“Programa Municipal para as Alterações Climáticas” (PMAC)** aprobado en septiembre de **2021**, y cuenta también con un **“Plano Municipal de Ação Climática de Coímbra” (PMAC)** de diciembre de **2024**. La estrategia cuenta con una **contextualización** del municipio (encuadre geográfico y territorio y paisaje), una **caracterización climática** en la que se revisan las anomalías climáticas, y un análisis de las **tendencias climáticas** que incluye simulaciones de clima futuro.



Valores normales de temperatura -media anual, máximas, media y mínima- para el municipio de Coímbra, simulada para los periodos 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100, para los escenarios climáticos RCP4.5 y RCP8.5. Fuente: Programa Municipal para as Alterações Climáticas de Coímbra

En la estrategia se analizan los **impactos negativos** (amenazas) y los **impactos positivos** (oportunidades) **así como las vulnerabilidades** que puede producir el cambio climático y se evalúan los **riesgos naturales, presentes y futuros**, que tienen efecto sobre el territorio de Coímbra (fenómenos hidrometeorológicos, inundaciones, deslizamiento de tierras, temperaturas y vientos fuertes, incendios forestales, temperaturas extremas, olas de calor y de frío, sequías y nevadas, granizo y heladas).



Riesgos naturales presentes. Fuente: Programa Municipal para as Alterações Climáticas de Coímbra

La estrategia de adaptación cuenta con un programa de acción, una monitorización, los instrumentos con los cuales será financiado, así como con las medidas de seguimiento y acompañamiento y de comunicación y divulgación.

La estrategia se ha elaborado en 6 fases. La fase 1 cuenta con una etapa para la definición del ámbito (contextualización, legislación, actores clave, etc... y otra para la recogida de información y caracterización biofísica del territorio. La fase 2 cuenta con tres etapas: contextualización climática, modelización climática y realización de cartografía climática para Coímbra. La fase 3 tiene una etapa de identificación de impactos y vulnerabilidades actuales y otra etapa de identificación de impactos y vulnerabilidades futuras, y la fase 4 tiene dos etapas, una para definir y priorizar las medidas de adaptación y mitigación y una etapa para la integración de las medidas de adaptación y mitigación. Por otro lado, la fase 5 incluye reuniones de consulta con las partes de interés -*stakeholders*- y la integración de sus contribuciones en la estrategia de adaptación climática y la fase 6 cuenta con dos etapas, una primera con una propuesta de programa municipal para las alteraciones climáticas y una etapa final de comunicación y acompañamiento.

Dentro del apartado de **análisis de tendencias climáticas** para la región de Coímbra se recogen una serie de indicadores para la evaluación de los fenómenos climáticos extremos que son los que a continuación se recogen:

1) N° de días de verano (temperatura máxima $\geq 25^{\circ}\text{C}$)
2) N° de días muy calurosos con T^{a} máxima mayor o igual a 35°C ($T \geq 35^{\circ}\text{C}$)
3) N° de días de helada (temperatura mínima $\leq 0^{\circ}\text{C}$)
4) N° de noches tropicales (temperatura mínima $\geq 20^{\circ}\text{C}$)
5) N° total de días de olas de calor
6) N° total de días de olas de frío
7) N° de días con precipitación $\geq 20\text{ mm}$
8) N° de días con viento moderado a fuerte a 10 m (viento moderado $\geq 5,5\text{ m/s}$)
9) Índice de sequía
10) Índice de riesgo de incendio

Las **opciones de adaptación** que se consideran incluir en la estrategia de Coímbra se caracterizaron atendiendo al manual de opciones de adaptación del proyecto *ClimaAdaPT.Local* utilizando los criterios que se detallan a continuación:

1) Creación de Infraestructuras grises: corresponden a intervenciones físicas o de ingeniería con el objetivo de preparar mejor los edificios.
2) Infraestructuras verdes: contribuyen a aumentar la resiliencia de los ecosistemas y a objetivos como revertir la pérdida de biodiversidad.
3) Infraestructuras azules: este concepto se presenta como flujos de agua que proporcionan múltiples funciones y servicios ambientales.
4) Opciones no estructurales: corresponden al diseño e implementación de políticas, estrategias y procesos. Pueden incluir, por ejemplo, la integración de la adaptación en la planificación territorial y urbana, la difusión de información

Tras el proceso de caracterización de potenciales opciones de mitigación y el proceso de consulta pública, se han identificado un total de **92 medidas de mitigación y adaptación** integradas en **5 grandes acciones estratégicas:**

1) Capturar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero
2) Reducir la exposición a los riesgos climáticos
3) Promover la conservación y la valorización del paisaje y la biodiversidad
4) Mejorar la gestión integrada de los recursos hídricos
5) Sensibilizar e informar a la población

ESTRATEGIA DE GUARDA

El municipio de Guarda en el marco de la red CENCYL y *-dentro de ella-* en el marco de Ciudades verdes, ha elaborado su “**Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas**” (EMAAC), de marzo de **2020**. Que ha servido de respaldo “**Plano de Ação para Adaptação às Alterações Climáticas**”, aprobado recientemente en abril de **2025**, que establece medidas estratégicas para adaptar al municipio de Guarda al Cambio Climático; con foco en la resiliencia.



Fuente: Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da Região das Beiras e Serra da Estrela

En base a la **Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC 2020)**, identifica el Cambio Climático “como una de las mayores amenazas problemáticas ambientales, sociales y económicas que enfrenta el Planeta y la Humanidad”, y tiene como objetivo aumentar la resiliencia climática del municipio, o reducir la vulnerabilidad climática del mismo, donde se prevé un incremento de la temperatura media, sobre todo de temperaturas máximas, y una disminución de la precipitación media, con cada vez mayor presencia de eventos extremos.

La estrategia se ha elaborado teniendo en cuenta las prioridades del municipio y los sectores vulnerables (gobernanza y ordenación del territorio, recursos hídricos, agricultura, bosques y biodiversidad, movilidad y calidad del aire, energía y residuos, turismo y economía, salud y seguridad de personas y bienes). Las amenazas y vulnerabilidades climáticas de Guarda que pueden tener lugar en un futuro se han definido teniendo en cuenta las proyecciones climáticas asociadas a unas variables y parámetros climáticos (temperatura, precipitación y velocidad del viento), así como a eventos extremos climáticos en diferentes escenarios climáticos asociados a diferentes concentraciones de emisiones de gases de efecto invernadero. Además, la Estrategia incluye una ficha climática para el municipio de Guarda que presenta de forma resumida las alteraciones climáticas proyectadas para Guarda.

En la Estrategia se incluye información donde se define el marco de actuación, que es aquel asociado al municipio, donde se incluye una descripción de las características del territorio, población, economía, calidad del aire, movilidad, visión estratégica, alteraciones climáticas a las

que es necesario adaptarse, así como la estructura de gobernanza necesaria para implantar la estrategia que en el documento se define. La estrategia incluye una evaluación de riesgos y vulnerabilidades a alteraciones climáticas *-actuales y futuras-* a partir de unas proyecciones climáticas, así como la capacidad de respuesta actual del municipio ante eventos meteorológicos extremos (incendios, tempestades, heladas, nevadas, y sequías). Asimismo, en función de esta información, el documento incluye la identificación de opciones de adaptación al cambio climático, con la correspondiente evaluación y selección tanto de las opciones como de la metodología que se ha usado, definidas de acuerdo con las especificidades y necesidades del territorio, y tomando como referencia los riesgos y vulnerabilidades climáticas a las alteraciones climáticas a las que el municipio está sujeto.

Por último, menciona un apartado sobre la implantación de la adaptación y cómo se debe realizar la integración de las opciones de adaptación en los instrumentos de gestión territorial. Además, el cambio climático al ser un problema que impacta no sólo desde el punto de vista ambiental, sino también social y económico, es esencial que las autoridades locales involucren a toda la comunidad (empresas y servicios públicos, instituciones financieras, ciudadanos, asociaciones y cooperativas, instituciones educativas y de investigación, centros de innovación y desarrollo) en el desarrollo de un Plan de Acción apoyado políticamente, el cual también se menciona en la Estrategia. La Estrategia también contempla el seguimiento y evaluación de la adaptación, con indicadores asociados, que debe realizarse a lo largo de todo el período de implantación.



Fuente: Municipio da Guarda

En cuanto a las medidas de adaptación se identifican aquellas medidas que se van a implantar en los sectores o áreas que se han determinado como estratégicos, y por lo tanto vulnerables, en el municipio (recursos hídricos, agricultura, bosques y biodiversidad, turismo y economía, industria, energía y residuos, infraestructuras, movilidad y calidad del aire, salud y seguridad de personas y

bienes, gobernanza y ordenación del territorio). Finalmente, el documento incluye unas conclusiones.

Para Guarda, se han identificado las siguientes **medidas de adaptación** a implantar de manera prioritaria, y para cada uno de los siguientes sectores que se han identificado más vulnerables en el municipio:

RECURSOS HÍDRICOS

MEDIDA	INDICADOR
1) Remodelar los sistemas urbanos de abastecimiento de agua con miras a reducir las pérdidas. 2021. Revisión cada 5 años.	- Revisiones de los instrumentos de gestión territorial para integrar medidas de adaptación en la organización - Planificación del territorio (nº) - Superficie cubierta (km²)
2) Tratar y reutilizar las aguas residuales para fines agrícolas y menos nobles.	
3) Implementar técnicas que promuevan la recarga artificial de acuíferos .	
4) Reevaluar la viabilidad de nuevas represas y promover su construcción.	
5) Promover alternativas de abastecimiento de agua y la recuperación, mejoramiento y conservación de la infraestructura hídrica para consumo humano público, particularmente en áreas urbanas con concentración poblacional.	
6) Crear Incentivos para el uso sustentable del agua .	
7) Promover sesiones de capacitación/sensibilización , a la población, instituciones públicas y privadas.	
8) Amortiguar el pico de inundación mediante técnicas de bioingeniería (renaturalización o restauración).	

AGRICULTURA, BOSQUES Y BIODIVERSIDAD

MEDIDA	INDICADOR
1) Incrementar la eficiencia en el uso del riego . 2021. Revisión anual.	- Número de campañas informativas (nº) - Superficie cubierta (Km²)
2) Utilice preferentemente especies autóctonas o variedades adaptadas . >2030 Revisión cada 5 años.	- Revisiones de los instrumentos de gestión territorial para integrar medidas de adaptación en la organización y planificación del territorio (nº) - Superficie cubierta (km²)
3) Utilice cultivos o variedades aptas para la producción fuera de las estaciones más calurosas . Revisión anual 2021.	- Número de campañas informativas (nº)
4) Minimizar los impactos del cambio climático en la producción animal . >2030 Revisión anual.	- Área cubierta (km²) - Número de zonas críticas (nº)
5) Minimizar la alteración mecánica del suelo . Revisión anual 2021	- Área cubierta (km²) - Número de especies en riesgo (nº)
6) Implementar buenas prácticas de gestión de la cobertura terrestre. >2030 Revisión anual.	- Coste de las intervenciones de reforestación (€)

	- Número de ocurrencias (nº) - Superficie afectada (km²)
7) Realizar enriquecimiento orgánico del suelo >2030 Revisión anual	- Área cubierta (km²)
8) Promover acciones de formación y sensibilización >2030 Revisión anual.	- Estructuras ejecutadas (nº) - Energía producida (kWh/año)
9) Fomentar la reocupación del territorio abandonado >2030 Revisión anual.	- Número de campañas informativas (nº)
10) Gestionar la presión humana sobre las áreas protegidas (actividades económicas o las que se deriven de ellas), mediante el desarrollo de planes de manejo. >2030 Revisión cada 5 años	- Revisiones de los instrumentos de gestión territorial para integrar medidas de adaptación en la ordenación y planificación territorial (nº) - Costes con intervenciones (€) - Número de intervenciones (nº) - Superficie cubierta (Km²)
11) Gestionar la presión humana sobre las áreas protegidas (residuos domésticos).	
12) Monitorizar las presiones sobre los hábitats naturales (con especial relevancia en los Espacios de la Red Natura 2000).	
13) Monitorizar y controlar especies invasoras y sus efectos en los ecosistemas naturales.	
14) Incrementar la conectividad entre espacios de la Red Natura 2000.	
15) Crear planes dinámicos y áreas protegidas.	
16) Planificar acciones de movimiento de especies.	

TURISMO Y ECONOMÍA

MEDIDA	INDICADOR
1) Incrementar las áreas verdes (utilizando especies nativas siempre que sea posible), con el fin de aumentar las áreas de infiltración y el confort térmico en los entornos urbanos. >2030 Revisión anual.	- Edificios intervenidos (nº) - Reducción del consumo energético (kWh/año) - Reducción de las emisiones de CO ₂ (t) - Costes (€)
2) Elaborar estudios bioclimáticos del espacio público (existentes y futuros). >2030 Revisión anual.	- Edificios intervenidos (nº) - Infraestructuras intervenidas (nº) - Reducción del consumo energético (kWh/año) - Reducción de las emisiones de CO ₂ (t) - Costes (€)
3) Promover la arquitectura bioclimática en edificios nuevos, fachadas y cubiertas existentes.	
4) Fomentar el consumo inteligente de energía.	
5) Crear redes de agua para condensación en bombas de calor y uso combinado de agua.	
6) Introducir estructuras artificiales para promover la presencia de agua en los espacios públicos.	
7) Controlar la temperatura del aire mediante microaspersores.	
8) Implementar áreas de sombra utilizando materiales artificiales o naturales.	

9) Promover el uso de fuentes de calor renovables locales .	
10) Explorar nuevos mercados y oportunidades emergentes como consecuencia del cambio climático.	
11) Incrementar el nivel de conocimiento de la población en general, así como de las instituciones públicas y privadas , en la adopción de buenas prácticas, en relación con el abordaje de las vulnerabilidades asociadas al cambio climático.	
12) Proporcionar a la población residente y flotante una plataforma en línea para evaluar la distribución geográfica de la intensidad de las distintas vulnerabilidades relevantes para la seguridad de personas y bienes, en la actualidad y en escenarios de cambio climático.	

ENERGÍA Y RESIDUOS

MEDIDA	INDICADOR
1) Promover la arquitectura bioclimática en edificios nuevos y existentes bajo la administración de las autoridades locales. >2030 Revisión anual.	- Edificios intervenidos (nº) - Reducción del consumo energético (kWh/año) - Reducción de las emisiones de CO₂ (t) y Costes (€)
3) Mejorar la vivienda para poblaciones socialmente vulnerables y en materia de vivienda social, IPSS, etc.	
4) Fomentar el consumo inteligente de electricidad .	
5) Promover el uso de fuentes de calor alternativas locales : solar, eólica, etc.	
6) Promover y regular la instalación obligatoria de sistemas estancos de recogida de residuos (islas ecológicas) en las nuevas urbanizaciones.	
7) Reestructurar el sistema de recolección de residuos en el centro histórico .	
8) Promover la economía circular .	
9) Promover la implementación de sistemas de recuperación de agua de lluvia en construcciones nuevas.	

MOVILIDAD Y CALIDAD DEL AIRE

MEDIDA	INDICADOR
1) Incorporar el cambio climático en el diseño de infraestructuras de transporte y comunicaciones . >2030 Revisión anual.	- Edificios intervenidos (nº) - Costes de intervención (€)
2) Implantar zonas específicas de sombreado utilizando materiales artificiales o naturales.>2025 Revisión cada 5 años.	- Infraestructuras intervenidas (nº) - Índice de calidad del aire (%)

3) Colocar medios activos y pasivos de refrigeración en el transporte público . Revisión anual 2021	- Número de áreas críticas identificadas (Nº) - Tasa de población más vulnerable afectada (%) - Número de campañas informativas (nº) - Tasa de hospitalizaciones (%) - Costes (€) - Índice de calidad del aire (%)
4) Limitar el acceso y estacionamiento de vehículos de transporte individual a zonas específicas de la ciudad , concretamente al centro histórico. >2030 Revisión anual.	- Revisiones de instrumentos de gestión territorial para integrar medidas de adaptación en la ordenación y planificación territorial (nº) - Área cubierta (km²) - Estructuras implementadas (nº)
5) Sensibilizar a la población sobre las medidas de autoprotección en el transporte público y la movilidad fluida . >2030 Revisión anual.	- Campañas informativas (nº)
6) Sensibilizar a la población sobre las medidas de autoprotección en el transporte individual .	
7) Sensibilizar a los operadores sobre los efectos del clima extremo en el transporte .	
8) Incrementar el nivel de conocimiento de la población en general y de la población flotante, así como de las instituciones públicas y privadas, en la adopción de buenas prácticas, en relación con el abordaje de las vulnerabilidades asociadas al cambio climático.	
9) Ampliar y mejorar las redes de medición de contaminantes atmosféricos y agentes aerobiológicos (virus, bacterias, esporas de hongos, algas, semillas, etc.)	
10) Fortalecer y/o calificar las estructuras del Servicio Nacional de Salud para los efectos de la contaminación atmosférica y agentes aerobiológicos.	
11) Desarrollar modelos de concentraciones de contaminantes considerando escenarios de cambio climático.	
12) Concientizar a la población sobre los efectos de la contaminación del aire y los agentes aerobiológicos .	

SALUD Y SEGURIDAD DE PERSONAS Y BIENES

MEDIDA	INDICADOR
1) Fortalecer y habilitar los sistemas de prestación de atención primaria de salud para el aumento progresivo de situaciones de altas temperaturas. >2030 Revisión anual.	- Áreas críticas identificadas (nº) - Tasa de población más vulnerable afectada (%) - Campañas de información (nº) - Tasa de hospitalizaciones (%) - Costes (€) - Índice de calidad del aire (%) - Estudios realizados sobre el impacto de las olas de calor en la población local (nº)

2) Fortalecer la vigilancia entomológica y el control de vectores (mosquitos). >2030 Revisión anual.	- Tasa de población más vulnerable afectada (%) - Campañas informativas (nº) - Tasa de hospitalización (%) - Costes (€)
3) Fortalecer y/o capacitar mecanismos de vigilancia epidemiológica de enfermedades transmitidas por vectores (mosquitos). >2030 Revisión anual.	- Coste de las intervenciones de socorro/arreglo (€) - Ocurrencias de transmisión (nº) - Área cubierta (km2) - Zonas críticas identificadas (nº) - Ocurrencia de inundaciones (nº de propiedades/100km/año)
4) Detectar criaderos artificiales y acumulaciones de agua cerca de las viviendas . >2030 Revisión anual.	- Sucesos derivados del cambio climático (nº) - Tasa de población más vulnerable afectada (%) - Campañas de información (nº) - Zonas críticas identificadas (nº) - Costes (€)
5) Crear y/o aumentar la altura de diques de protección . >2030 Revisión anual.	- Campañas informativas (nº)
6) Crear barreras a las inundaciones en los espacios urbanos .	
7) Implementar barreras contra inundaciones en edificios particularmente expuestos .	
8) Redimensionar los sistemas de drenaje de aguas pluviales en zonas urbanas y/o crear embalses.	
9) Crear cuencas de retención , construcción/rehabilitación de presas y embalses.	
10) Amortiguar el pico de inundación mediante técnicas de bioingeniería (renaturalización o restauración).	
11) Incrementar las áreas verdes (utilizando especies nativas siempre que sea posible), con el fin de aumentar las áreas de infiltración y el confort térmico en los entornos urbanos.	
12) Promover productos de seguros específicos para cubrir los daños causados por las vulnerabilidades climáticas , actuales y derivadas del cambio climático.	
13) Implementar medidas de planificación de emergencia ante inundaciones .	
14) Implementar medidas de planificación de emergencia para temperaturas muy altas y olas de calor .	
15) Implementar medidas de planificación de emergencia ante sequías .	
18) Implementar una red de monitorización del clima y de contaminantes atmosféricos .	

19) Implementar una red de monitorización de la calidad del agua .	
20) Incrementar el nivel de conocimiento de la población en general (y de los grupos más vulnerables en particular), así como de las instituciones públicas y privadas , en la adopción de buenas prácticas, respecto de las vulnerabilidades asociadas al cambio climático.	

GOBERNANZA Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

MEDIDA	INDICADOR
1) Crear reglas específicas para zonas potenciales de inundación y vientos fuertes . Revisión anual 2021.	- Revisiones de los instrumentos de gestión territorial para integrar medidas de adaptación en la ordenación y planificación territorial (nº)
2) Incrementar el acondicionamiento a determinados usos/ocupaciones del suelo . Revisión anual 2021. Según la	- Reuniones de planificación (nº) - Acciones realizadas (nº) - Actividades desarrolladas (talleres) por el Grupo de Trabajo (nº) - Participantes (nº) - Campañas de sensibilización y comunicación (nº) - Participantes involucrados en actividades de sensibilización y difusión (nº)
3) Implementación de un programa de acciones para la sensibilización sobre el cambio climático y su consiguiente adaptación.	

ESTRATEGIA DE SALAMANCA

La **Estrategia Municipal de Adaptación al Cambio Climático (EMACC)** comienza describiendo el contexto del municipio y tiene por objetivos elaborar un diagnóstico del estado de adaptación al Cambio Climático para identificar los ámbitos prioritarios de actuación y definir un mapa de vulnerabilidad del municipio, así como identificar las correspondientes acciones de adaptación. Salamanca vincula estas acciones a través de varias iniciativas interconectadas como es “Savia Red Verde”, la estrategia de infraestructura verde de la ciudad, que se apoya a su vez en el Plan Especial de Protección de la Infraestructura Verde y Biodiversidad (PEPIVB 2020-2035).



Fuente: Ayuntamiento de Salamanca

La EMACC cuenta en su fase 1 con un diagnóstico de vulnerabilidad en el que se ha contextualizado el municipio, se han identificado los impactos climáticos más probables y prioritarios y se han determinado y jerarquizado los riesgos a través de un mapa de vulnerabilidad.

En su fase 2, y tras un proceso de participación ciudadana, se ha determinado una serie de objetivos estratégicos para la adaptación del municipio al Cambio Climático, así como un programa de acciones con un cronograma y una serie de resultados esperados.

Tras la realización del diagnóstico, los principales **objetivos estratégicos** que se definen para el municipio de Salamanca son los que se detallan a continuación:

- Mejorar el confort térmico de la ciudad
- Garantizar una mejor calidad de vida a la población salmantina
- Mejorar la calidad del aire urbano
- Optimizar la gestión del ciclo del agua
- Mejorar el conocimiento de los impactos del cambio climático y garantizar los avisos a la población
- Diversificar las actividades motoras de la economía salmantina

Para la consecución de esos objetivos se establecen una serie de acciones, y se analizan las sinergias entre los objetivos estratégicos y las acciones de adaptación al cambio climático que se han propuesto.

Las actuaciones propuestas con sus indicadores de seguimiento son las que a continuación se detallan:

MEDIDA	INDICADOR
Actualizar las normas relativas a la protección de zonas verdes y arbolado urbano bajo criterios de adaptación al cambio climático	- Indicadores de energía embebida (MJ/kWh) - emisiones de CO₂ - consumo de agua - durabilidad-longevidad - absorción de CO₂
Creación de un anillo verde o corredor ecológico periférico en el ámbito norte	- Creación del corredor ecológico - Área reforestada/área total degradada - Metros lineales de área verde periférica - Encuestas de satisfacción
Plan de micropaisajes y microhabitats	- Superficie de verde urbano implementado no considerado conector o nodo - Reducción del tráfico (vehículos) - Encuestas ciudadanas - Reducción de temperaturas extremas - Presencia de peatones - Reducción de gastos (recogidas de aguas pluviales, mantenimiento, etc.) - Actividades del espacio público (ferias, mercadillos, actuaciones populares, etc.)
Estudio sobre el aprovechamiento de recursos hídricos alternativos disponibles en el municipio, para usos diferentes al consumo humano	- Estudio realizado y publicado - Análisis de aguas - Incremento de zonas verdes con mantenimiento y riego sostenible
Plan hidrológico de salamanca	- Plan Hidrológico municipal redactado y aprobado por pleno municipal - Número de acciones de abastecimiento y aprovechamiento de fuentes propias en caso de sequía iniciadas
Redacción de una ordenanza para regular y proteger las zonas de recarga y acuíferos superficiales y profundos del término municipal	- Ordenanza redactada y aprobada
Recoger y reutilizar las aguas de escorrentía y del río Tormes para riego y servicios de limpieza	- Número de depósitos de recolección de aguas pluviales instalados en equipamientos públicos / año - Volumen de agua pluvial recogida y reutilizada en equipamientos públicos m³/año - Volumen de agua pluvial reutilizada / agua consumida
Instalación de sistemas de telegestión de riego	- Porcentaje de espacios verdes con telegestión respecto al total de espacios verdes - Volumen de agua ahorrada (m³/año)
Incorporación de sistemas urbanos de drenaje sostenible (suds)	- Suelo permeabilizado (m²/año) - Suelo permeable respecto del total de suelo urbano y urbanizable impermeable del municipio (%) - Número de campañas realizadas - Volumen de agua ahorrada (m³/año)

MEDIDA	INDICADOR
	- Nuevas superficies vegetales creadas y mantenidas con el agua almacenada por los SUDS (m²) - Reducción gastos de mantenimiento (€)
Adaptar la frecuencia y horarios de recogida de residuos a la temperatura (olas de calor)	- Protocolo implementado
Estudio para el fomento de la biodiversidad	- Indicadores de seguimiento y evaluación del estado de conservación de la biodiversidad específicos para los ambientes ecológicos sensibles y la fauna y flora autóctona vulnerable
Revisión del plan general de ordenación urbana	- Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) actualizado
Identificar las islas de calor urbanas y mitigar la radiación solar (cambio de pavimentos, sombras, vegetación, color de fachadas y techos, etc.)	- Identificación de islas de calor en el municipio - Superficie del municipio con efecto isla de calor donde se hayan hecho actuaciones urbanísticas / superficie total del municipio año con efecto isla de calor
Ordenanza para establecer criterios bioclimáticos y compra verde sostenible en la rehabilitación de edificios	- Ordenanza generada y aprobada
Recuperación del espacio público	- Superficie recuperada (m²)
Creación de espacios urbanos con sombra y agua para refrescarse	- Refugios de agua creados en el municipio - Espacios urbanos con sombra en el municipio
Creación de ayudas a la ciudadanía para el fomento de la adaptación	- Presupuesto municipal destinado a subvencionar acciones de adaptación al cambio climático
Instalar progresivamente la red separativa de aguas residuales en el municipio	- Metros lineales de la red separativa instalada/año - % de la red separativa respecto al total de la red de aguas residuales en el municipio
Programa de inspección y limpieza de la red de alcantarillado	- Programa de mantenimiento y limpieza de la red de alcantarillado definido - Número de mantenimientos realizados al año
Definir los criterios de diseño de los parques biosaludables y carriles bici y reubicar aquellos que no cumplan con los criterios	- Redacción de los criterios de diseño de parques biosaludables y carriles bici
Línea de ayudas y subvenciones contra la pobreza energética según criterios de prioridad (riesgo de exclusión social, población dependiente, tercera edad).	- Presupuesto municipal destinado a subvencionar acciones de adaptación al cambio climático para las personas más vulnerables
Refugios climáticos: poner a disposición de ciudadanos y grupos vulnerables instalaciones públicas con aire acondicionado	- Población del municipio con un refugio climático cercano (%) - Número de usuarios en los refugios climáticos durante episodios de olas de calor

MEDIDA	INDICADOR
Establecer mecanismos de coordinación entre los servicios de atención primaria de salud y la corporación local	- Número de personas usuarias de los recursos de salud impulsados por el ayuntamiento de salamanca - Número de acciones conjuntas que se planteen entre el Servicio de Salud - Autonómico y el Ayuntamiento de Salamanca
Protocolo de actuación para personas vulnerables a las olas de calor	- Protocolo redactado y activo
Establecer mecanismos de prevención y control de plagas y especies invasoras que afectan la salud pública (mosquito tigre, avispon asiático, etc.)	- Protocolo de actuación y sistema de control redactado e implementado
Advertencias de calidad del aire	- Número de acciones de alerta y avisos a la población efectuadas
Mejorar la accesibilidad a la información y servicios municipales	- Aplicación creada - Número de comunicados realizados por la aplicación al año
Incluir formación sobre el cambio climático en las formaciones de educación para la salud en la población	- Número de charlas efectuadas al año - Número de asistentes por charla efectuada
Medidas de conservación del patrimonio monumental de Salamanca	- Medidas de conservación ejecutadas
Programa de consumo responsable de agua en el centro histórico	- Creación del programa de consumo de responsable de agua en el centro histórico
Diversificar la actividad turística mediante la promoción de los parques y jardines históricos	- Nuevas rutas turísticas creadas - Usuarios anuales de las nuevas rutas
Creación de un centro de recepción de visitantes	- Creación del centro de recepción de visitantes - Número de visitantes anuales
Programa de impulso y asesoría a nuevos negocios relacionados con el medio ambiente , fomentando los negocios relacionados con la adaptación al cambio climático	- Negocios asesorados anualmente - Nuevos negocios en funcionamiento al año
Promoción de un distintivo de empresa adaptada y comprometida con el cambio climático	- Creación del distintivo de empresa adaptada con criterios definidos por el Ayuntamiento - Número de establecimiento comerciales con certificación concedida/año
Promover la estrategia de economía circular en colaboración con la confederación de empresarios	- Elaboración de la estrategia de economía circular en Salamanca - Número de medidas de economía circular impulsadas por las empresas - Número de sinergias establecidas entre empresas
Incentivos fiscales y bonificaciones para negocios	- Número de contribuyentes beneficiarios de las bonificaciones fiscales

MEDIDA	INDICADOR
que incluyan los ODS en sus políticas empresariales	
Incentivos fiscales y bonificaciones en impuestos para empresas que hayan implementado acciones de rehabilitación y adaptación al cambio climático	- Número de empresas beneficiarias de las bonificaciones fiscales
Proyecto de diversificación del tejido empresarial de Salamanca	- Proyecto de diversificación del tejido empresarial redactado
Adaptar los programas educativos y culturales en espacios abiertos al cambio climático (horarios, programación, calendario)	- Modificaciones realizadas en los programas educativos y culturales de calle
Elaboración del plan agroalimentario de Salamanca	- Creación de nuevas iniciativas ciudadanas, cooperativas, organización sin ánimo de lucro y microempresas locales del sector agroalimentario - Incremento de la contratación pública con empresas agroalimentarias locales
Plan integral de gestión del tráfico	- Plan integral de gestión del tráfico implementado
Plan de movilidad urbana sostenible	- Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) actualizado - Número de acciones ejecutadas/número total de acciones recogidas en el PMUS
Promover la intermodalidad del transporte público , incluyendo la integración del transporte urbano e interurbano	- Convenio de colaboración para impulsar la intermodalidad - Plan coordinado del transporte metropolitano de Salamanca en marcha
Fomento y mejora de la red de transporte público	- Número de mejoras en la red de transporte público de Salamanca
Creación de aparcamientos disuasorios	- Número y plazas de aparcamientos disuasorios construidos en Salamanca
Creación de un servidor para el uso compartido de los datos GIS entre los diferentes departamentos del ayuntamiento de Salamanca	- Servidor o software implementado para el uso compartido de datos GIS entre los diferentes departamentos
Crear sistemas de alerta temprana para la población , compatible con diferentes dispositivos móviles	- Aplicación creada - Número de avisos/mensajes realizados en la aplicación al año
Elaborar un plan de calidad del aire	- Reducción de casos graves de patología alérgica respiratoria - Eliminación de especies alergénicas - Reducción de los niveles de contaminación Mejora de los niveles de calidad del aire Redacción y aprobación del Plan de calidad del aire.
Plan de sensibilización y participación ciudadana	- Número de campañas realizadas/año - Número de escuelas y negocios donde se hayan realizado campañas de sensibilización

MEDIDA	INDICADOR
	- Porcentaje de personas sensibilizadas
Crear mecanismos de coordinación entre los diferentes departamentos del ayuntamiento de Salamanca	- Mesa de Trabajo de Adaptación al Cambio Climático creada

ESTRATEGIA DE VALLADOLID

La **Estrategia de Adaptación al Cambio Climático** del municipio de Valladolid fue elaborada dentro del Programa operativo de cooperación transfronteriza España-Portugal POCTEP 2014-2020 Ciudades Verdes CENCYL, que a su vez ha supuesto una aportación esencial en la adhesión a la *Misión 100 Ciudades Inteligentes y Climáticamente Neutras para 2030*, reforzando las ya existentes líneas de adaptación y mitigación de los vigentes planes municipales.



Fuente: Agencia de Innovación y Desarrollo Económico de Valladolid (IdeVa)

La estrategia de adaptación en cuestión incluye la siguiente información ordenada según los siguientes apartados:

I. **Estado actual del municipio de Valladolid:** análisis de planes y medidas desarrolladas, visión estratégica, y objetivos.

II. **Proyecciones climáticas** para el municipio de Valladolid, para valores medios de ciertas variables climáticas (precipitación, temperatura, y viento) y para valores, índices e indicadores extremos de esas mismas variables climáticas (precipitación, temperatura y viento). Se han usado datos climáticos de estaciones SIAR y AEMET, así como proyecciones climáticas disponibles de Adaptecca y Copernicus C3S, siendo consultados escenarios climáticos en diferentes horizontes temporales (el escenario a corto plazo (2011-2040), a medio plazo (2041-2070) y largo plazo (2071-2100)). Además se han tenido en cuenta las tres trayectorias de concentración representativa (RCP): RCP 2.6 | Escenario basado en la reducción de emisiones con políticas sostenibles, RCP 4.5 | Escenario de estabilización y RCP 8.5 | Escenario de emisiones de GEI elevadas.

III. **Evaluación de impactos, riesgos y vulnerabilidad climática en Valladolid.** Esta evaluación incluye el análisis y definición de un listado de los principales impactos climáticos para ciertos sectores identificados como vulnerables (recursos hídricos, forestal, agricultura, urbanismo e infraestructura, economía y turismo, energía, salud humana y calidad del aire), donde para cada uno de ellos se tiene en cuenta la probabilidad de ocurrencia, el nivel de impacto esperado, y el marco temporal, actual o potencial o futuro. Y para ello se tomó como base el informe de la AEMA sobre “Climate change, impacts and vulnerability in Europe” de 2016. En cuanto a la evaluación de los riesgos climáticos se tiene el nivel de riesgo, el cambio previsto en su intensidad y en su frecuencia, y el marco temporal, y la vulnerabilidad climática, teniendo en cuenta la sensibilidad y la capacidad de respuesta adaptativa. Se ha realizado una **evaluación de riesgos y vulnerabilidad climática**,

que incluye la definición de un listado con los principales impactos actuales y potenciales del cambio climático sobre los sistemas ambientales, socio económicos y salud de Valladolid.

IV. Análisis de la capacidad de adaptación del municipio. En función de toda la información previa, se ha analizado la capacidad de adaptación del municipio. El procedimiento de análisis de la capacidad de adaptación ha incluido la evaluación de las opciones de adaptación en función de los impactos, vulnerabilidades y riesgos climáticos, así como la identificación y caracterización de las medidas, iniciativas o proyectos que puedan responder a las principales necesidades y objetivos a los que el municipio está expuesto o puede estarlo. Y para tal fin se han realizado reuniones con las distintas áreas del Ayuntamiento de Valladolid (Medio ambiente y Desarrollo sostenible, Planeamiento urbanístico y vivienda, Movilidad y espacio urbano, Salud pública y seguridad ciudadana, Cultura y turismo, Educación, Infancia, juventud e igualdad, Innovación, desarrollo económico, Empleo y comercio, Servicios sociales y mediación comunitaria, Participación ciudadana y deportes, Planificación y recursos).

V. Estrategia del municipio de Valladolid frente al Cambio Climático

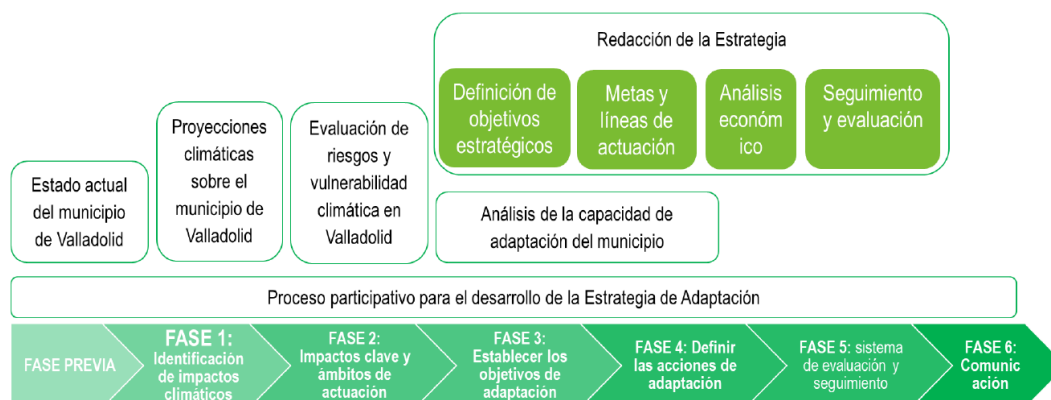
- a. Definición de objetivos estratégicos
- b. Metas y líneas de actuación
- c. Medidas de adaptación. Plan de acción que incluye medidas prioritarias (zonas de bajas emisiones, etiqueta de carbono cero neto en edificios municipales en 2030, peatonalización del centro de la ciudad, ejecución de infraestructuras para ciclistas, aprovechamiento de cubiertas para instalaciones solares, implementación de carriles BUS-TAXI, implantar nuevas soluciones basadas en la naturaleza...) y otras de carácter no prioritario.
- d. Análisis económico
- e. Seguimiento y evaluación del avance de ejecución: teniendo en cuenta el horizonte temporal, indicadores de seguimiento (de desarrollo y resultado), y presupuesto.

VI. Proceso participativo para el desarrollo de la Estrategia de Adaptación, que incluyó una encuesta de percepción del cambio climático por la ciudadanía de Valladolid. Además, desde 2018, funciona como herramientas de participación en el municipio la mesa de Cambio Climático.

Y en su elaboración se han tenido en cuenta los siguientes documentos que ya estaban aprobados y disponibles:

- Agenda Local 21. V Plan de Acción 2016 2020
- PIMUSSVA | Plan Integral de Movilidad Urbana, Sostenible y Segura de la Ciudad de Valladolid.
- PGOU | Plan General de Ordenación Urbana.
- PAES | Plan de acción para la energía sostenible de la ciudad de Valladolid
- INNOLID 2020 | Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible Integrado (EDUSI)
- Plan de actuación municipal ante el riesgo de inundaciones en Valladolid
- Plan de emergencias ante situaciones de sequía para el abastecimiento urbano de Valladolid
- Plan de acción en situaciones de alerta por contaminación del aire urbano
- Estrategia alimentaria de Valladolid

En la siguiente imagen se muestra de forma esquemática el procedimiento de elaboración de la Estrategia de Adaptación al Cambio climático de Valladolid:



Para Valladolid, se han identificado las siguientes medidas de adaptación a implantar de manera prioritaria:

MEDIDA	INDICADOR
1) Implantar Zona de Bajas Emisiones (ZBE).	- % de cumplimiento de creación de ZBE, a actualizar con 1ª evaluación
2) Etiqueta Carbono cero neto en los edificios municipales en 2030.	- Nº de edificios municipales con etiqueta Carbono cero neto a actualizar con 1ª evaluación
3) Peatonalizaciones .	- Nº y/o % km de vía peatonalizados, a actualizar con la 1ª evaluación de la estrategia
4) Ejecución de infraestructuras ciclistas (carriles bici y aparcabicis).	- Nº de kilómetros de carril bici - Nº de nuevos aparcabicis, a actualizar con 1ª evaluación
5) Aprovechamiento de cubiertas para instalaciones solares.	- Nº de edificios municipales con cubiertas de instalación solar, a actualizar con 1ª evaluación
6) Implementación de carriles BUS-TAXI .	- Nº de kilómetros de carril BUS TAXI, a actualizar con 1ª evaluación
7) Implantar nuevas Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN).	- Nº de proyectos que incorporen soluciones basadas en la naturaleza, a actualizar con 1ª evaluación

Y se han identificado las siguientes medidas de adaptación a implantar de manera no prioritaria:

8) Incremento nº calles 30 km/h
9) Impulso transporte público eléctrico y vehículo eléctrico
10) Permeabilidad de suelos en patios de parcela o espacios libres de manzanas, de modo que al menos la 1/2 sean permeables al agua de lluvia, especificando una serie de condiciones para su ejecución
11) Regulación de salidas de humo en el centro histórico creando una excepcionalidad en esa zona de manera que se puedan colocar conductos de humos a cubierta con filtros
12) Implantar sistema de telelectura de contadores
13) Crecimiento urbano compacto, que haga crecer la ciudad dentro y en el entorno del casco urbano consolidado, evitando el desarrollo de promociones inmobiliarias alejadas de lo ya construido

14) Impulsar proyectos de <i>District Heating</i>
15) Puesta en marcha del Plan de arbolado
16) Puesta en marcha de campañas para la reducción de plásticos
17) Actuaciones previstas de movilidad vertical
18) Refuerzo del tratamiento del cambio climático en el sistema educativo
19) Renovación de colectores



Fuente: Ayuntamiento de Valladolid

ESTRATEGIA DE VISEU

Viseu cuenta con un plan de trabajo en materia de adaptación al cambio climático, en el que se incluye la elaboración de una “**Estratégia Municipal de Adaptação as Alterações Climáticas**” (EMAAC) del municipio de Viseu en el ámbito del proyecto Ciudades Verdes de CENCYL, y una vez elaboró esta Estrategia, ha concluido recientemente el Plano Municipal de Ação Climática (PMAC-V) con un sentido más operacional.



Praça da Sé, Viseu. Fuente: Comunidade intermunicipal Viseu Dão Lafões (CIMVDL)

Previamente se había realizado un “**Plano Intermunicipal de Adaptação as Alterações Climáticas**” para la comunidad Viseu Dão Lafões en diciembre de 2017. Este documento se estructuró de la siguiente manera:

1. Introducción.
2. Âmbito de aplicación.
3. Caracterización climática.
4. Escenarios climáticos en función de los parámetros climáticos (Temperatura, Precipitación y Viento).
5. Impactos y Vulnerabilidades ante Alteraciones climáticas, actuales y futuras, (Agricultura y Bosques, Biodiversidad y Paisaje, Economía, Salud humana, Seguridad de personas y bienes, Transportes y Comunicaciones, Energía y Seguridad energética, y Recursos hídricos).
6. Estrategia de Adaptación (Modelo, Visión, Objetivos, Medidas de Adaptación, Sectores)
7. Programa de acción (Estructura, y distinguiendo entre medidas prioritarias intermunicipales y prioritarias municipales).
8. Integración de la Adaptación al cambio climático en el ordenamiento del territorio.
9. Modelos de gestión, financiación, monitorización y comunicación.

En base a ello, la Estrategia se identifican una serie de **medidas de adaptación al cambio climático** en el **ámbito intermunicipal** para implantar con carácter prioritario en los diferentes sectores:

- 1) **Agricultura y Sector forestal.** Premios para la reconversión de zonas forestales con eucalipto y “pinheiro bravo” (*Pinus pinaster*) hacia especies forestales autóctonas para prevenir incendios forestales.
- 2) **Biodiversidad y Paisaje.** Monitorizar y controlar especies invasoras, plagas y enfermedades mediante un Plan intermunicipal de monitorización.
- 3) **Economía.** Desarrollo de un Plan intermunicipal de mitigación de riesgos climáticos en la red empresarial, aumentando la resiliencia en áreas industriales, comercios y servicios, estudiando y definiendo los condicionantes de uso y ocupación de suelo.
- 4) **Salud humana.** Desarrollo de un Programa eficiente de monitorización interinstitucional del impacto del cambio climático en la salud y refuerzo de sistemas de alerta.
- 5) **Seguridad de personas y bienes.** Desarrollo de Guía de buenas prácticas y acciones específicas de diseminación y sensibilización ante incendios forestales y rurales, para la prevención de comportamientos de riesgo, y de promoción de la autoprotección de las comunidades.
- 6) **Recursos hídricos.** Desarrollo de una Campaña de comunicación y acciones de sensibilización para un uso eficiente del agua, y reducir consumos urbanos (agricultura, industria y población).



Zona forestal de Viseu Dão Lafões con *Eucaliptus sp.* y *Pinus pinaster*. Fuente: Plataforma florestas.pt

Además, en la Estrategia se identifican una serie de **medidas de adaptación al cambio climático - con sus respectivos indicadores-** en el **ámbito municipal** para implantar también con carácter prioritario en los siguientes sectores:

Biodiversidad y Paisaje.	
MEDIDA	INDICADOR
1) Mejorar el conocimiento, promoviendo la diversidad genética de especies florísticas autóctonas y aumentando así la resiliencia de los espacios verdes públicos ante el calentamiento global.	El indicador asociado que establece la Estrategia es el número de acciones en este sentido.
2) Mejorar el conocimiento, reordenando las áreas verdes urbanas, y realizando un mantenimiento y verificación de los árboles en el espacio urbano .	
3) Mejorar el conocimiento, reordenando las áreas verdes urbanas, y realizando una arborización de la ciudad y de los barrios periféricos .	
4) Mejorar el conocimiento para salvaguardar los sitios de interés comunitario , fiscalizando los sistemas de protección contra incendios forestales y de prevención del fuego.	El indicador asociado que establece la Estrategia es el número de acciones en este sentido.

Recursos hídricos.	
1) Aumentar la capacidad de almacenamiento, aumentando las reservas hídricas y la capacidad de almacenamiento de agua , creando infraestructuras de retención de agua, captaciones para el riego de jardines y parques públicos.	El indicador asociado que establece la Estrategia es el número de acciones en este sentido.
2) Aumentar la capacidad de almacenamiento , protegiendo las fuentes del agua potable, reduciendo el nivel del tratamiento primario, implementando un sistema de telegestión y de telemetría en edificios públicos y edificios deportivos.	El indicador asociado que establece la Estrategia es el número de acciones en este sentido.
3) Aumentar la capacidad de almacenamiento, promoviendo un uso más eficiente del agua , reduciendo los consumos urbanos y mediante acciones que supongan una gestión de recursos hídricos eficientes, promoviendo el tratamiento y la reutilización de aguas residuales y pluviales.	El indicador asociado que establece la Estrategia es el número de acciones en este sentido.

Energía y Seguridad energética.	
1) Monitorizar el sistema de distribución de energía, verificando los consumos del municipio , así como el histórico de fallos e intervenciones.	Indicador asociado de número de acciones.
2) Monitorizar el sistema de distribución de energía, creando plataformas para informar de fallos o daños en la distribución de energía eléctrica .	

Transportes y Comunicaciones.	
Aumentar la resiliencia pasiva de las infraestructuras de comunicaciones , realizando acciones para soterrar pilares que soportan las redes de comunicaciones.	El indicador asociado que establece la Estrategia es el número de acciones en este sentido.

Seguridad de personas y bienes.	
1) Reducir la exposición territorial a la ocurrencia de lluvias e inundaciones, mediante la limpieza, desobstrucción y optimización de los sistemas de estructuras de flujo para garantizar el drenaje de aguas pluviales y disminuyendo la posibilidad de inundaciones.	
2) Reducir la exposición territorial a la ocurrencia de lluvias e inundaciones, aumentando las áreas permeables .	El indicador asociado que establece la Estrategia es el número de acciones en este sentido.

ESTRATEGIA DE ALMEIDA

El **Plano Municipal de Ação Climática (PMAC)** de Almeida contempla los objetivos y metas trazados a nivel municipal en términos de mitigación y adaptación, así como las acciones a desarrollar y la inversión asociada. El PMAC, en su parte de adaptación, tiene como objetivo la aplicación práctica del **Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da região das Beiras e Serra da Estrela (PIAAC-BSE)**, puesto que pertenece a la subregión de las Beiras y Serra da Estrela.

El Plan de Acción Comienza con una **contextualización** del municipio de Almeida (encuadre geográfico, demográfico y económico) y una **caracterización climática** en la que se revisan los posibles escenarios del clima futuro.

Variável Climática	Sumário	Alterações Projetadas
	 Diminuição da precipitação média anual	Média Anual Diminuição da precipitação média anual no final do séc. XXI, podendo variar entre 3% e 16%.
		Precipitação Sazonal Nos meses de inverno a tendência é de ligeiro aumento da precipitação, que poderá ser até 22%. No resto do ano, projeta-se uma tendência de diminuição, que pode variar entre 7% e 27% na primavera, entre 2% e 46% no verão e entre 11% e 24% no outono.
		Secas Mais Frequentes e Intensas Diminuição do número de dias com precipitação, entre 10 e 25 dias por ano. Aumento da frequência e intensidade das secas no sul da Europa [IPCC, 2013].
	 Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas	Média Anual e Sazonal Subida da temperatura média anual, entre 2°C e 4°C, no final do século. Aumento acentuado das temperaturas máximas no outono (entre 2°C e 5°C) e no verão (entre 2°C e 6°C).
		Dias Muito Quentes Aumento do número de dias com temperaturas muito altas ($\geq 35^{\circ}\text{C}$), entre 1 a 23 dias, e de noites tropicais, com temperaturas mínimas $\geq 20^{\circ}\text{C}$, entre 2 a 25 noites.
		Ondas de Calor Ondas de calor mais frequentes e intensas.
		Média da Temperatura Mínima Aumento da temperatura mínima entre 1°C e 3°C no inverno e na primavera, sendo mais expressivo no verão (entre 2°C e 6°C) e no outono (entre 2°C e 4°C).
	 Diminuição do número de dias de geada	Dias de Geada Diminuição acentuada do número de dias de geada (entre 17 e 50 dias).
	 Aumento dos fenómenos extremos de precipitação	Fenómenos Extremos Aumento dos fenómenos extremos, em particular de precipitação intensa ou muito intensa (projeções nacionais) [Soares et al., 2015]. Tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte (projeções globais) [IPCC, 2013].

Tabla resumen de los principales cambios en el clima proyectados hasta el final del siglo XXI.
 Fuente: PMAC de Almeida

En cuanto a adaptación, el Plan de Acción analiza los objetivos y metas para reducir **las vulnerabilidades** que puede producir el cambio climático y se evalúan cualitativamente los **riesgos naturales, presentes y futuros**, que tienen efecto sobre el territorio de Almeida (olas de calor, inundaciones, vientos fuertes y sequías)

Aparte de las medidas de adaptación propiamente dichas, cuenta con una serie de **medidas transversales** que reflejan un conjunto integrado de intervenciones cuyo impacto, de su implementación, se pretende que contribuya de forma decisiva para alcanzar los objetivos propuestos.

Asimismo, cuenta con **medidas de monitorización y seguimiento**, a través de la medición de la evolución y desempeño de los *Key Performance Indicators* (KPI) -previamente seleccionados y adaptados a los objetivos estratégicos- y acciones definidas. Y, por último, un **proceso de divulgación y participación pública**.

Dentro del apartado de **evaluación de la vulnerabilidad municipal en los diferentes escenarios de cambio climático** se recogen las vulnerabilidades actuales, en base a la PIAAC-BSE, y los efectos del cambio climático proyectados hasta el final del siglo XXI, en base a los siguientes indicadores climáticos:

1) Precipitación media anual y estacional
2) Sequías
3) Temperatura media anual y estacional
4) Días muy cálidos
5) Olas de calor
6) Temperatura mínima media estacional
7) Días con helada
8) Fenómenos extremos
9) Precipitaciones intensas (crecidas / inundaciones)
10) Vientos fuertes y tempestades

Así como la identificación de los **indicadores de impacto**, tanto negativos (amenazas) como positivos (oportunidades), para los siguientes sectores:

- Agricultura y ganadería
- Biodiversidad
- Economía
- Energía
- Bosques
- Salud humana
- Seguridad para las personas y bienes
- Transportes y comunicaciones

Resultando una serie de **medidas y acciones** conjuntas para la evaluación de los fenómenos climáticos extremos, agrupadas en tres zonas:

- Medidas para la Villa Histórica de Almeida
- Medidas para la Villa Histórica de Castelo Mendo
- Medidas para el Valle de Côa

De las medidas relativas a **adaptación** identificadas para cada una de ellas, a continuación se muestran las correspondientes al casco histórico *-núcleo urbano principal-* de Almeida:

1) Programa de auditorías energéticas a edificios públicos
2) Programa de intervención para la eficiencia de los edificios públicos
3) Incentivo a la rehabilitación urbana
4) Programa de intervención para la eficiencia en edificios residenciales
5) Mejora de la eficiencia en la gestión y uso del agua
6) Turismo sostenible en la Villa Histórica
7) Eventos sostenibles en la Villa Histórica
8) Promoción del comercio y consumo local (resiliencia alimentaria)
9) Red de espacios coworking en la Villa Histórica de Almeida
10) Mantenimiento y adaptación de espacios públicos al aumento de temperatura / olas de calor
11) Compras sostenibles y responsables
12) Programa de información y sensibilización para el Cambio Climático y energía sostenible



Villa fortificada de Almeida. Fuente: <https://www.visitportugal.com/>

5. SELECCIÓN DE LOS INDICADORES.

La selección se ha realizado de la siguiente manera teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Indicadores que más se repiten en las estrategias de adaptación climático de las ciudades CENCYL.
- Indicadores que son factibles de medir en la vida del proyecto.
- Indicadores cuya utilidad y posibilidad de que el municipio siga monitorizando ese parámetro en un futuro.
- Indicadores existentes, tanto nacionales como internacionales, que sirven para monitorizar el impacto de actuaciones de adaptación al cambio climático, NBS, renaturalización, etc... como los incluidos en el “Repositorio de Indicadores de Adaptación” del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania (BMZ)

I. Riesgo/ vulnerabilidad

Se entiende este tipo de indicadores, como de estado u ocurrencia de eventos extremos. Se definen los siguientes:

PARÁMETROS CLIMÁTICOS
- Valores medios anuales de temperatura, precipitación y evapotranspiración (cambio gradual en las condiciones climáticas promedio)
- Nº de días cálidos > 25°C
- Nº de días muy cálidos >35°C. Tª en superficie 3 días más cálidos.
- Nº de días de helada <0°C
- Nº de noches tropicales >20°C
- Nº de días con olas de calor. Nº olas de calor al año
- Nº de días con olas de frío
- Nº de días con precipitación >20mm
- Nº de episodios de precipitaciones extremas asociadas a inundaciones
- Índice de sequía. Nº de situaciones de sequía prolongada declaradas (en alerta o emergencia de escasez coyuntural en un año hidrológico)
- Nº de días con viento moderado a fuerte a 10 m (moderado >5,5m/s)
- Nº de episodios de vientos extremos
- Nº de días con riesgo de incendios forestales (en situación de alerta declarada por riesgo de incendio de nivel muy alto o extremo).
- Nº avisos activados por fenómenos costeros (viento en zonas marítimas costeras (escala Beaufort), altura del oleaje, combinación de la mar de viento (escala Douglas) y la mar de fondo (en metros).
AIRE
- Nº episodios de contaminación del aire al año (O ₃)
- NO ₂
- Nº episodios de contaminación del aire al año (PM ₁₀)
- Partículas PM _{2,5}
- Nº días de calima por episodios de polvo africano
AGUA
- Demanda de agua para uso de consumo humano
- Demanda de agua para usos industriales
- Demanda de agua para otros usos (riego de jardines, piscinas). Eficiencia en el mantenimiento de zonas verdes
- Pérdidas de agua en la red de abastecimiento
- Km arroyos/ríos en mal estado de conservación

- Capacidad de absorción de agua por el suelo en superficies verdes
- Coeficiente de escorrentía
- Calidad del agua subterránea
- Calidad del agua superficial
- Agua reutilizada procedente de la depuración de agua residual
BIODIVERSIDAD Y VEGETACIÓN
- % Zonas verdes sobre superficie total del municipio
- % Zona de sombra sobre superficie total urbanizada
- Nº de especies animales y Nº de ejemplares
- Nº de especies vegetales y Nº de ejemplares
- Biodiversidad del arbolado urbano. Especies adaptadas al clima futuro
- Biodiversidad de fauna (polinizadores y aves)
- Estado fitosanitario del arbolado. Vitalidad de las masas forestales (% árboles debilitados más del 25 % de defoliación)
- Especies invasoras. Nº especies y de ejemplares
- Plagas identificadas
- Nuevas especies transmisoras de enfermedades
SUELO
- Contenido de materia orgánica y nutrientes: N, P, K, Ca y Mg
- Propiedades físicas del suelo: textura, granulometría, y densidad aparente del suelo (compactación)
- Propiedades químicas del suelo: conductividad eléctrica, capacidad de intercambio iónico y bases de cambio. Amonios y nitratos o nitritos intercambiables. Manganeseo y Boro en el suelo. Salinidad. pH.
- Respiración basal del suelo (bacterias, hongos, protozoos, nematodos, biomasa microbiana, lombrices de tierra)
- Contenido de metales pesados: As, Sb, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Tl, V, Zn (suelos contaminados)
- Temperatura del suelo
- Carbono acumulado en el suelo. Relación C/N
- Superficie urbana permeable, semipermeable e impermeable
- Cambios en el uso del suelo
- Riesgo de erosión del suelo. Índice de aridez.
SOCIEDAD
- Población que vive en riesgo de inundación o avenida
- Población mayor de 65 años que vive en riesgo de inundación o avenida
- Población que vive en riesgo de incendios forestales
- Población mayor de 65 años que vive en riesgo de incendios forestales
- % Población con enfermedades respiratorias
- % Población con algún grado de discapacidad
- % Población que realiza actividad física regularmente
- Percepción del espacio/bienestar/naturaleza urbana
- Uso recreacional o cultural al aire libre
- Comprensión de los riesgos climáticos
- % Desplazamientos no motorizados
- Nº de hogares en riesgo de pobreza energética
- Nº de hogares en riesgo de pobreza alimentaria
- Población sin cobertura de seguros de vivienda o negocios
INFRAESTRUCTURAS Y EDIFICIOS
- Nº de viviendas en zona de riesgo: inundación
- Nº de viviendas en zona de riesgo: incendios forestales (interfaz urbano-forestal)
- Nº de edificios de uso público en zona inundable
- Nº de edificios de uso público en riesgo: incendios forestales (interfaz urbano-forestal)

-	Nº Infraestructuras críticas en riesgo de inundación
-	Infraestructuras críticas en riesgo por incendios forestales (interfaz urbano-forestal)
-	Infraestructuras de transporte en riesgo: inundación (incluyendo puntos de recarga públicos vehículos eléctricos)
-	Infraestructuras de transporte en riesgo: incendios forestales (interfaz urbano-forestal)
-	% de viviendas sin aislamiento adecuado a las olas de calor

II. Indicadores de Acción

Estos indicadores vendrán determinados en cada Plan de Acción/Estrategia Local, y se corresponden con la medición del grado de cumplimiento o realización de cada una de las medidas contempladas en los mismos.

A modo de ejemplo, como punto de partida, se indican los siguientes:

PARÁMETROS CLIMÁTICOS	
-	Nº de buenas prácticas de adaptación urbana diseminadas en los diferentes barrios
-	Nº de áreas urbanas sujetas a la disminución de la calidad del agua debido a las temperaturas extremas
-	Creación de una red municipal de microrreservas a través de SbN que funcionen como islas naturales para minimizar el efecto de las olas de calor
-	Superficie verde urbana afectada por sequías y olas de calor
-	Superficie verde urbana afectada por temporales de viento
-	Superficie verde urbana afectada por inundaciones
-	Superficie verde urbana afectada por incendios
AIRE	
-	Nº días al año con una concentración de partículas PM ₁₀ mayor a 50 µg/m ³
-	Incremento de superficies renaturalizadas (SbN)
AGUA	
-	Superficie cubierta con sistemas de riego inteligentes
-	Volumen de agua de lluvia o agua gris usada para riego
-	Volumen de agua residual reutilizada
-	M lineales de Cauces fluviales renaturalizados. Restauración hidrológico-forestal
BIODIVERSIDAD Y VEGETACIÓN	
-	Superficie verde en entorno urbano. Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI)
-	Superficie verde en entorno urbano resiliente a sequías y olas de calor
-	Índice de biodiversidad del arbolado
-	Nº de especies vegetales plantadas
-	Refugios de fauna instalados
-	Cobertura arbórea. Nueva superficie de sombra
-	Nº de campañas de mitigación de plagas y especies invasoras
-	Mantenimiento y sustitución de vegetación riparia
-	Creación y ampliación de corredores fluviales con aumento de la vegetación riparia y bosque de galería
-	Valorización Ambiental y Recreativa de las riberas.
-	Reconversión de la cobertura vegetal de los espacios verdes municipales: reducción progresiva de superficies de césped
SUELO	
-	Áreas permeables implementadas (SbN)
-	Áreas cubiertas de vegetación afectadas por plagas o incendios

- Incremento de prdidas de suelo debidas a la erosin hfrica (USLE) en zonas piloto (taludes)
- Fertilidad del suelo en huertos urbanos y periurbanos
SOCIEDAD
- N° Refugios climticos operativos
- Superficie pblica con zonas de sombra y fuentes de agua
- N° de polticas, planes o programas introducidos o ajustados que integran riesgos climticos
- N° de hogares dentro de las comunidades ms marginadas situadas en zonas de riesgo de inundacin
- N° de funcionarios del ayuntamiento que han recibido capacitacin en adaptacin
- N° de campaas de sensibilizacin pblica sobre adaptacin climtica
- N° de hectreas agrcolas y ganaderas dedicadas al producto de proximidad
INFRAESTRUCTURAS Y EDIFICIOS
- Longitud total de la red de alcantarillado y drenaje en riesgo por amenazas climticas
- Daos localizados o generalizados a las infraestructuras
- Prdidas financieras para negocios debido a eventos climticos extremos
- Infraestructuras con medidas de <i>Climate Proofing</i> implementadas

III. Indicadores de Impacto

Estos indicadores vendrn determinados en cada Plan de Accin/Estrategia Local, y se corresponden con la evaluacin de los resultados obtenidos de la implantacin de las medidas de adaptacin, o bien de los daos derivados de los peligros o riesgos climticos identificados para la ubicacin o proyecto en cuestin.

A modo de ejemplo, como punto de partida, se indican los siguientes:

PARMÉTROS CLIMÁTICOS
- Variacin en el n° de propiedades inundadas por ao
- Variacin en el n° de hogares afectados por la sequa
- Cambios en el efecto de isla de calor en verano
AIRE
- Variacin en el n° de das con alta concentracin de ozono
- Variacin en el n° de das con alta concentracin de PM _{2,5} y PM ₁₀
AGUA
- Variacin en la demanda de riego para usos agrarios.
- Variacin en la demanda de riego para parques y jardines.
- Variacin en el n° de parques y jardines vulnerables a la sequa.
- Variacin en poblacin afectada por desabastecimiento de agua de consumo humano.
- Variacin en el consumo de agua para otros usos no esenciales (riego ornamentales)
BIODIVERSIDAD Y VEGETACIÓN
- Cambios en la abundancia de especies de aves
- Cambios en la presencia de abejas, srfidos y mariposas
- Cambios en el momento de llegada de aves migratorias
- Variacin en el n° de ejemplares de poblaciones de aves migratorias
- Cambios en fenologa de especies
- Cambios en la presencia de polinizadores
- Plagas forestales y en jardines
- Superficie de huertos urbanos y periurbanos abandonados. Cambios en
- Presencia de especies invasoras n° de especies y poblaciones
- Retroceso de especies autctonas a causa de especies invasoras
- Cría o nidificacin de una especie indicadora en reas urbanas renaturalizadas

SUELO
- Cambios en la estructura del suelo por efecto de la sequía
- Superficie con estado erosión grave o muy grave. Variación en las pérdidas de suelo anuales por erosión hídrica (zonas piloto)
SOCIEDAD
- Fallecimientos asociados a olas de calor y altas temperaturas
- Hospitalizaciones por olas de calor y altas temperaturas
- Bajas laborales por olas de calor y altas temperaturas
- Horas de trabajo perdidas por altas temperaturas o tormentas
- Nº servicios de emergencia prestados (inundaciones y tormentas)
- Personas desplazadas de sus hogares como resultado de inundaciones, sequías o aumento del nivel del mar
- Nº Muertos o heridos por inundaciones o tormentas agua/costeras. Daños económicos
- Nº Muertos o heridos por incendios forestales o derivados de causas naturales (temperaturas extremas, condiciones de escasez y sequía,...)
- Empresas con daños o cierre por incendio
- Explotaciones agrícolas con daños o cierre
- Nº servicios de emergencia relacionados con vientos extremos
- Personas afectadas por nuevas enfermedades asociadas a cambios climáticos (Nº anual de casos autóctonos de Dengue, enfermedad por Virus Chikungunya y enfermedad por Virus Zika...)
- Incremento del precio de los alimentos
- Incremento del precio del agua
- Pobreza alimentaria. Población que recurre a bancos de alimentos o comedores sociales
- Incremento de los siniestros declarados a seguros. Variación en el pago medio por indemnización por el seguro de riesgos extraordinarios (vientos fuertes, inundaciones, embates marinos...)
INFRAESTRUCTURAS Y EDIFICIOS
- Nº Viviendas afectados por inundaciones. Daños
- Nº Edificios de uso público afectados por inundaciones.
- Nº Infraestructuras críticas afectadas por inundaciones, incluidas infraestructuras de transporte (nº interrupciones suministro energético, transporte...)
- Nº Edificios de viviendas afectados por incendios.
- Nº Edificios de uso público afectados por incendios
- Nº Infraestructuras críticas afectadas por incendios, incluidas infraestructuras de transporte (nº interrupciones suministro energético, transporte...)
- Nº Infraestructuras de transporte afectadas por incendios

6. FICHAS DE CADA INDICADOR (DESCRIPCIÓN, OBJETIVOS, METODOLOGÍA DE MEDICIÓN Y FUENTES, PERIODICIDAD DE DATOS, RELEVANCIA, ETC).

INDICADORES DE VULNERABILIDAD Y RIESGO CLIMÁTICO

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
PARÁMETROS CLIMÁTICOS					
Temperatura media anual (TMA)	Valor medio anual de la temperatura en el área de estudio.	El cambio climático puede llevar a un cambio gradual en las condiciones climáticas promedio, tales como cambios en la temperatura anual, que tendrá impactos profundos en los ecosistemas, los medios de vida y los negocios. <i>Evaluar y monitorizar cambios en la temperatura media anual para comprender la tendencia y definir estrategias de adaptación y mitigación que ayuden a reducir los impactos asociados al aumento de las temperaturas.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Se calcula a través de los datos meteorológicos obtenidos en las diferentes estaciones meteorológicas que registran datos de temperatura: Datos climáticos de estaciones meteorológicas. En España por AEMET https://www.aemet.es/ Datos Copernicus C3S. E-OBS daily gridded meteorological data. En España. AdapteCCA.es Visor de Escenarios de Cambio Climático https://escenarios.adaptecca.es/#&model=CMIP6-spain.average&variable=tasmax&scenario=ssp585&temporalFilter=year&layers=AREAS&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE	<i>Frecuencia de medición: anual</i> <i>Los datos se recogerán de las estaciones climáticas ubicadas en el municipio o a través de la descarga y extracción de los datos de Copernicus C3S. Las variaciones en los valores de la temperatura media, nos permitirá cuantificar el efecto del cambio en la temperatura en el municipio y comprender sus tendencias. Los resultados se representarán en gráficas de evolución que representen al menos los tres últimos años.</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
PARÁMETROS CLIMÁTICOS					
Precipitación media anual (PMA)	Valor medio anual de la precipitación en el área de estudio.	Los fenómenos meteorológicos extremos son consecuencia del cambio climático y afectan negativamente al proceso de adaptación <i>Evaluar y monitorizar cambios en la precipitación media anual para comprender la tendencia y definir estrategias de adaptación y mitigación que ayuden a reducir los impactos asociados al aumento o disminución de las precipitaciones.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Se calcula a través de los datos meteorológicos obtenidos en las diferentes estaciones meteorológicas que registran datos de precipitación: • Datos climáticos de estaciones meteorológicas. En España por AEMET https://www.aemet.es/ • Datos Copernicus C3S. E-OBS daily gridded meteorological data. En España. AdapteCCa.es Visor de Escenarios de Cambio Climático https://escenarios.adaptecca.es/#&model=CMIP6-spain.average&variable=tasmax&scenario=ssp585&temporalFilter=year&layers=AREAS&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE	Se medirá a través de las estaciones meteorológicas más próximas a la zona de estudio. <i>Frecuencia de medición: anual</i> <i>Los datos se recogerán de las estaciones climáticas ubicadas en el municipio o a través de la descarga y extracción de los datos de Copernicus C3S. Las variaciones en los valores de la precipitación media, nos permitirá cuantificar el efecto del cambio en la precipitación en el municipio y comprender sus tendencias. Los resultados se representarán en gráficas de evolución que representen al menos los tres últimos años.</i>
Evapotranspiración potencial media anual (ETP)	Valor medio anual de la Evapotranspiración Potencial en el área de estudio calculada mediante el método de Thornthwaite.	Los fenómenos meteorológicos extremos son consecuencia del cambio climático y afectan negativamente al proceso de adaptación <i>Definir la ETP y monitorizar cambios en sus valores medios anuales para comprender la tendencia y definir estrategias de adaptación y mitigación que ayuden a reducir los impactos asociados a sus cambios.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Se calcula a través de los datos meteorológicos obtenidos en las diferentes estaciones meteorológicas que registran datos de temperatura • Datos climáticos de estaciones meteorológicas. En España por AEMET https://www.aemet.es/ • Datos Copernicus C3S. E-OBS daily gridded meteorological data. En España. AdapteCCa.es Visor de Escenarios de Cambio Climático https://escenarios.adaptecca.es/#&model=CMIP6-spain.average&variable=tasmax&scenario=ssp585&temporalFilter=year&layers=AREAS&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE	Se medirá a través de las estaciones meteorológicas más próximas a la zona de estudio <i>Frecuencia de medición: anual</i> <i>Los datos se recogerán de las estaciones climáticas ubicadas en el municipio o a través de la descarga y extracción de los datos de Copernicus C3S. Las variaciones en los valores de la ETP, nos permitirá cuantificar el efecto del aumento de la evapotranspiración en el municipio y comprender sus tendencias. Los resultados se representarán en gráficas de evolución que representen al menos los tres últimos años.</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
PARÁMETROS CLIMÁTICOS					
Nº de días cálidos	Nº de días en los que la temperatura máxima diaria supera 25 °C.	Los fenómenos meteorológicos extremos son consecuencia del cambio climático y afectan negativamente al proceso de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Además de los propios sistemas municipales de los que se disponga para consultar parámetros climáticos del municipio también se podrá consultar información de referencia como los datos proporcionados en España por AEMET https://www.aemet.es/ En España. AdapteCCa.es Visor de Escenarios de Cambio Climático https://escenarios.adaptecca.es/#&model=CMIP6-spain.average&variable=tasmax&scenario=ssp585&temporalFilter=year&layers=AREAS&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE	
Nº de días muy cálidos	Nº de días en los que la temperatura máxima diaria supera 35°C.	Los fenómenos meteorológicos extremos son consecuencia del cambio climático y afectan negativamente al proceso de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Además de los propios sistemas municipales de los que se disponga para consultar parámetros climáticos del municipio también se podrá consultar información de referencia como los datos proporcionados en España por AEMET https://www.aemet.es/	
Temperatura en superficie para los días más cálidos del año (TS)	Temperatura en superficie diurna y nocturna para los tres días más cálidos del año y patrón medio definido a través de la media de los tres días analizados.	Evaluar la temperatura en superficie tanto diurna como nocturna para los tres días más cálidos del año pudiendo establecer una evaluación del efecto isla de calor en el área de estudio.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Imágenes Sentinel 2 y Sentinel 3: https://dataspace.copernicus.eu/explore-data	<i>Frecuencia de medición: anual</i> <i>Los datos se descargarán a través del buscador de imágenes y se procesarán para obtener una temperatura de alta resolución en superficie. Los resultados se representarán en gráficas de evolución que representen la variabilidad temporal y diaria del indicador.</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
PARÁMETROS CLIMÁTICOS					
Nº de días de helada	Nº de días con temperatura <0°C.	Los fenómenos meteorológicos extremos son consecuencia del cambio climático y afectan negativamente al proceso de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Además de los propios sistemas municipales de los que se disponga para consultar parámetros climáticos del municipio también se podrá consultar información de referencia como los datos proporcionados en España por AEMET https://www.aemet.es/ <i>En España. AdapteCCa.es Visor de Escenarios de Cambio Climático</i> https://escenarios.adaptecca.es/#&model=CMIP6-spain.average&variable=tasmax&scenario=ssp585&temporalFilter=year&layers=AREAS&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE	
Nº de noches tropicales	Nº de noches en las que la temperatura mínima supera 20°C.	Los fenómenos meteorológicos extremos son consecuencia del cambio climático y afectan negativamente al proceso de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Además de los propios sistemas municipales de los que se disponga para consultar parámetros climáticos del municipio también se podrá consultar información de referencia como los datos proporcionados en España por AEMET https://www.aemet.es/	
Nº de días con olas de calor	Se considera «ola de calor» un episodio de al menos tres días consecutivos, en que como mínimo el 10% de las estaciones registran máximas por encima del percentil del 95% de su serie de temperaturas máximas diarias.	Los fenómenos meteorológicos extremos son consecuencia del cambio climático y afectan negativamente al proceso de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Además de los propios sistemas municipales de los que se disponga para consultar parámetros climáticos del municipio también se podrá consultar información de referencia como los datos proporcionados en España por AEMET https://www.aemet.es/	

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
PARÁMETROS CLIMÁTICOS					
Nº olas de calor al año (NOC)	Las olas de calor, se definen como al menos 5 días consecutivos en los que la temperatura media de las máximas supera el percentil 90 para el periodo histórico de referencia.	Los fenómenos meteorológicos extremos son consecuencia del cambio climático y afectan negativamente al proceso de adaptación <i>Evaluar y monitorizar cambios en la frecuencia de las olas de calor para comprender la tendencia y definir estrategias de adaptación y mitigación que ayuden a reducir los impactos asociados al aumento en su frecuencia.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Se calcula a través de los datos meteorológicos obtenidos en las diferentes estaciones meteorológicas que registran datos de temperatura • Datos climáticos de estaciones meteorológicas. En España por AEMET https://www.aemet.es/ • Datos Copernicus C3S. E-OBS daily gridded meteorological data. En España. AdapteCCa.es Visor de Escenarios de Cambio Climático https://escenarios.adaptecca.es/#&model=CMIP6-spain.average&variable=tasmax&scenario=ssp585&temporalFilter=year&layers=AREAS&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE	Frecuencia de medición: anual Los datos se recogerán de las estaciones climáticas ubicadas en el municipio o a través de la descarga y extracción de los datos de Copernicus C3S. Las variaciones en el número de olas de calor, nos permitirá cuantificar el efecto del cambio en su frecuencia en el municipio y comprender sus tendencias. Los resultados se representarán en gráficas de evolución que representen al menos los tres últimos años.
Nº de días con olas de frío	Se considera «ola de frío» un episodio de al menos tres días consecutivos, en que como mínimo el 10 % de las estaciones consideradas registran mínimas por debajo del percentil del 5 % de su serie de temperaturas mínimas diarias.	Los fenómenos meteorológicos extremos son consecuencia del cambio climático y afectan negativamente al proceso de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio	Además de los propios sistemas municipales de los que se disponga para consultar parámetros climáticos del municipio, también se podrá consultar información de referencia como los datos proporcionados en España por AEMET https://www.aemet.es/	
Nº de días con alta precipitación	Nº de días en los que la precipitación diaria supera 20 mm.	Los fenómenos meteorológicos extremos son consecuencia del cambio climático y afectan negativamente al proceso de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio	Además de los propios sistemas municipales de los que se disponga para consultar parámetros climáticos del municipio, también se podrá consultar información de referencia como los	Se medirá a través de las estaciones meteorológicas más próximas a la zona de estudio

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
PARÁMETROS CLIMÁTICOS					
				datos proporcionados en España por AEMET https://www.aemet.es/	
Nº eventos extremos asociados a inundaciones (NEI)	Nº de días con tormentas con una precipitación ≥ 200 mm en 24 h <i>Identificación del número de eventos extremos de precipitación que podrían ir asociados a la generación de inundaciones en el área de estudio.</i>	Los fenómenos meteorológicos extremos son consecuencia del cambio climático y afectan negativamente al proceso de adaptación. <i>Analizar el número de eventos de inundación anuales para definir estrategias de adaptación y mitigación frente a los posibles efectos adversos de la inundación.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Se calcula a través de los datos meteorológicos obtenidos en las diferentes estaciones meteorológicas que registran datos de temperatura • <i>Datos climáticos de estaciones meteorológicas.</i> • <i>Datos Copernicus C3S, E-OBS daily gridded meteorological data. En España por AEMET https://www.aemet.es/</i> En España. AdapteCCa.es Visor de Escenarios de Cambio Climático https://escenarios.adaptecca.es/#&model=CMIP6-spain.average&variable=tasmax&scenario=ssp585&temporalFilter=year&layers=AREAS&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE	Se medirá a través de las estaciones meteorológicas más próximas a la zona de estudio. <i>Se obtendrá a partir de estadísticas del número de eventos de precipitación por encima del umbral para la selección del número de eventos extremos. También se podrían obtener datos estadísticos del número de eventos de inundación al año. Los resultados se representarán en gráficas de evolución que representen al menos los tres últimos años.</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
PARÁMETROS CLIMÁTICOS					
Índice de sequía	Desvío de precipitación en relación a la media. Índice de precipitación estandarizada (SPI) que representa el nº de desviaciones estándar que cada registro de precipitación se desvía del promedio histórico.	El cambio climático provoca escasez de agua y la adaptación al cambio climático dependerá de las condiciones de sequía que se den en la zona. La sequía prolongada, muy relacionada con la habitualmente conocida como sequía meteorológica, se produce directamente por la falta de precipitaciones, que ocasiona que los caudales circulantes se reduzcan de forma importante, y por tanto puedan no cumplirse los caudales ecológicos de situación normal, siendo entonces de aplicación los caudales ecológicos definidos normativamente para situación de sequía prolongada. <i>Analizar el número de eventos de sequía anuales para definir estrategias de adaptación y mitigación frente a los posibles efectos adversos de la sequía.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Pluviómetros municipales y/o registro de lluvia en pluviógrafo <i>Los indicadores de sequía prolongada incluyen la precipitación y sus índices (como el SPI, o Índice de Precipitación Estandarizado), los niveles de las aguas subterráneas y embalses, el caudal de los ríos, la humedad del suelo y la temperatura.</i>	Se calcula en función de las precipitaciones tomada de las estaciones meteorológicas más próximas.
Nº eventos extremos asociados a sequías (NES)	Numero de eventos de sequía al año definidos como al menos 45 días consecutivos sin precipitación dentro del periodo de crecimiento vegetativo (mayo a septiembre) con una precipitación efectiva menor a 2 mm.	El cambio climático provoca escasez de agua y la adaptación al cambio climático dependerá de las condiciones de sequía que se den en la zona. La sequía prolongada, muy relacionada con la habitualmente conocida como sequía meteorológica, se produce directamente por la falta de precipitaciones, que ocasiona que los caudales circulantes se reduzcan de forma importante, y por tanto puedan no cumplirse los caudales ecológicos de situación normal, siendo entonces de aplicación los caudales ecológicos	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Los indicadores de sequía prolongada incluyen la precipitación y sus índices (como el SPI, o Índice de Precipitación Estandarizado), los niveles de las aguas subterráneas y embalses, el caudal de los ríos, la humedad del suelo y la temperatura. • Datos climáticos de estaciones meteorológicas. • Datos Copernicus C3S. E-OBS daily gridded meteorological data.	<i>Se obtendrá el número de eventos de sequía en cada año, representando los valores a lo largo de la secuencia temporal definida. Será necesario disponer al menos de datos en los últimos tres años.</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
PARÁMETROS CLIMÁTICOS					
		definidos normativamente para situación de sequía prolongada. <i>Analizar el número de eventos de sequía anuales para definir estrategias de adaptación y mitigación frente a los posibles efectos adversos de la sequía.</i>			
Nº de días con viento moderado a fuerte.	Nº de días en los que el viento es moderado (>5,5m/s) a fuerte (10 m/s).	Los fenómenos meteorológicos extremos son consecuencia del cambio climático y afectan negativamente al proceso de adaptación	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Además de los propios sistemas municipales de los que se disponga para consultar parámetros climáticos del municipio también se podrá consultar información de referencia como los datos proporcionados en España por AEMET https://www.aemet.es/	Se consultarán las estaciones meteorológicas existentes más próximas a la zona de estudio.
Nº de episodios de viento extremo	Nº de días en los que el viento es > 10 m/s.	Los fenómenos meteorológicos extremos son consecuencia del cambio climático y afectan negativamente al proceso de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Además de los propios sistemas municipales de los que se disponga para consultar parámetros climáticos del municipio también se podrá consultar información de referencia como los datos proporcionados en España por AEMET https://www.aemet.es/	Se consultarán las estaciones meteorológicas existentes más próximas a la zona de estudio.
Nº de días con riesgo de incendios forestales. Situación de alerta por riesgo de incendio de nivel muy alto o extremo. (NDRI)	Nº de días en los que existe riesgo de incendio basado en un índice meteorológico utilizado en todo el mundo para estimar el peligro de incendio. <i>Número de días con riesgo potencial de incendios a través del índice de peligro de incendio de Nesterov.</i>	Define el riesgo climático de incendio para el municipio permitiendo caracterizar su problemática frente a los incendios a través de los cambios en las variables climáticas. <i>Conocer el riesgo climático de incendio, permitirá al municipio definir estrategias para adaptarse o mitigar los efectos de posibles incendios.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Servicio de Cambio Climático de Copernicus (C3S). Servicio de Gestión de Emergencias de Copernicus https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/cems-fire-historical?tab=overview https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/sis-tourism-fire-danger-indicators?tab=overview A partir de datos climáticos de las siguientes fuentes de datos: • Datos climáticos de estaciones meteorológicas.	El nº de días con riesgo de incendio será consultado en la información elaborada por la AEMET, en el Centro de Coordinación de la Información Nacional sobre Incendios Forestales (CCINIF) o en el sistema Copérnicus <i>Frecuencia de medición: anual Se obtendrá el número de días con riesgo potencial de incendios mediante el índice de Nesterov, representando los valores a lo largo de la secuencia temporal definida. Será necesario disponer al menos de datos en los últimos tres años.</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
PARÁMETROS CLIMÁTICOS					
				• <i>Datos Copernicus C3S. E-OBS daily gridded meteorological data.</i>	
Nº días con incendios forestales declarados (NIFD)	Cuantificación del número de incendios que han ocurrido en el municipio a lo largo de los últimos años.	Caracteriza el número de incendios forestales y su magnitud para poder definir estrategias que ayuden a adaptarse frente a su riesgo y o mitigar sus impactos potenciales.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	A partir del análisis de estadísticas: • <i>Portal Datos Abiertos Junta de Castilla y León. (España)</i> • <i>Global Forest Watch</i> • <i>ICNF (Portugal)</i> https://www.icnf.pt/florestas/gfr/gfrgestaoinformacao/estatisticas	<i>Frecuencia de medición: anual</i> <i>Se obtendrán el número de incendios de las estadísticas representando los valores a lo largo de la secuencia temporal definida. Será necesario disponer al menos de datos en los últimos tres años.</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
AIRE					
Ozono (O₃)	Concentración de O ₃ en el aire para clasificar si está dentro de los niveles seguros para la salud.	El cambio climático puede empeorar la calidad del aire al aumentar la frecuencia e intensidad de eventos como las olas de calor, que atrapan contaminantes y provocan la formación de ozono troposférico (smog). <i>Los principales contaminantes incluyen el dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxidos de nitrógeno (NO₂) y partículas en suspensión, que contribuyen tanto al calentamiento global como a problemas de salud.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	https://www.eea.europa.eu/en/analysis/maps-and-charts/index https://atmosphere.copernicus.eu/european-air-quality-forecast-plots https://sig.miteco.gob.es/calidad-aire/ (España) https://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/calidad_del_aire/ayuda/indice_dia_rio_calidad_del_aire (España) https://qualar.apambiente.pt/indices (Portugal)	Se medirá a través de índices de calidad del aire basados modelo de transporte químico MOCAGE (Modèle de Chimie Atmosphérique de Grande Échelle), desarrollado por Météo-France y utilizado en España por AEMET en virtud de un acuerdo de colaboración con el citado servicio meteorológico y en Portugal por la Agência Portuguesa do Ambiente (APA). <i>MOCAGE proporciona valores horarios previstos hasta un alcance temporal de 48 horas de las concentraciones de especies químicas entre las que se encuentran el ozono (O₃), el dióxido de nitrógeno (NO₂), el monóxido de nitrógeno (NO), el monóxido de carbono (CO), el dióxido de azufre (SO₂) y material particulado de tamaños menores de 10 micras, PM₁₀, y menores de 2.5 micras, PM_{2.5}.</i>
NO₂	Concentración del contaminante dióxido de nitrógeno en el aire	La calidad del aire, el cambio climático y los contaminantes están estrechamente interconectados, ya que muchas de las fuentes de contaminación atmosférica (como la quema de combustibles fósiles) también emiten gases de efecto invernadero. <i>Los principales contaminantes incluyen el dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxidos de nitrógeno (NO₂) y partículas en suspensión, que contribuyen tanto al</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio	https://www.eea.europa.eu/en/analysis/maps-and-charts/index https://atmosphere.copernicus.eu/european-air-quality-forecast-plots https://sig.miteco.gob.es/calidad-aire/ (España) https://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/calidad_del_aire/ayuda/indice_dia_rio_calidad_del_aire (España)	Se medirá a través de índices de calidad del aire basados modelo de transporte químico MOCAGE (Modèle de Chimie Atmosphérique de Grande Échelle), desarrollado por Météo-France y utilizado en España por AEMET en virtud de un acuerdo de colaboración con el citado servicio meteorológico y en Portugal por la Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
AIRE					
		<i>calentamiento global como a problemas de salud.</i>		https://qualar.apambiente.pt/indices (Portugal)	
Partículas PM₁₀	Concentración de partículas suspendidas en el aire con diámetro inferior a 10 micrómetros.	La calidad del aire, el cambio climático y los contaminantes están estrechamente interconectados, ya que muchas de las fuentes de contaminación atmosférica (como la quema de combustibles fósiles) también emiten gases de efecto invernadero. <i>Los principales contaminantes incluyen el dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxidos de nitrógeno (NO₂) y partículas en suspensión, que contribuyen tanto al calentamiento global como a problemas de salud.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	https://www.eea.europa.eu/en/analysis/maps-and-charts/index https://atmosphere.copernicus.eu/european-air-quality-forecast-plots https://sig.miteco.gob.es/calidad-aire/ (España) https://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/calidad_del_aire/ayuda/indice_dia_rio_calidad_del_aire (España) https://qualar.apambiente.pt/indices (Portugal)	Se medirá a través de índices de calidad del aire basados modelo de transporte químico MOCAGE (Modèle de Chimie Atmosphérique de Grande Échelle), desarrollado por Météo-France y utilizado en España por AEMET en virtud de un acuerdo de colaboración con el citado servicio meteorológico y en Portugal por la Agência Portuguesa do Ambiente (APA).
Partículas PM_{2,5}	Concentración de partículas suspendidas en el aire con diámetro inferior a 2,5 micrómetros	La calidad del aire, el cambio climático y los contaminantes están estrechamente interconectados, ya que muchas de las fuentes de contaminación atmosférica (tráfico, industria) emiten estas partículas invisibles que penetran profundamente en los pulmones y el torrente sanguíneo, causando enfermedades respiratorias, cardíacas y cáncer.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio	https://www.eea.europa.eu/en/analysis/maps-and-charts/index https://atmosphere.copernicus.eu/european-air-quality-forecast-plots https://sig.miteco.gob.es/calidad-aire/ (España) https://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/calidad_del_aire/ayuda/indice_dia_rio_calidad_del_aire (España) https://qualar.apambiente.pt/indices (Portugal)	Se medirá a través de índices de calidad del aire basados modelo de transporte químico MOCAGE (Modèle de Chimie Atmosphérique de Grande Échelle), desarrollado por Météo-France y utilizado en España por AEMET en virtud de un acuerdo de colaboración con el citado servicio meteorológico y en Portugal por la Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
AIRE					
Nº episodios de contaminación (NEC) del aire en los últimos 5 años (O₃ y PM₁₀)	Número de episodios de contaminación del aire al año (NEC_PM₁₀) <i>Número de días al año en los que se sobrepasa el umbral de 50 µg/m3 (Valor Límite Diario (VLD)) para la concentración de partículas PM₁₀.</i> Número de episodios de contaminación del aire al año (NEC_O₃) <i>Número de días al año en los que se sobrepasa el umbral de 120 µg/m3 (Valor Límite Anual (VLA)) para la concentración de Ozono.</i>	"Episodio ambiental de alta contaminación del aire" es una situación en que las condiciones meteorológicas son desfavorables para la dispersión y la ventilación, lo que hace que la concentración de algún contaminante aumente tanto que puede llegar a superar los valores límite o umbral establecidos por la legislación. «Umbral de alerta»: Nivel a partir del cual una exposición de breve duración supone un riesgo para la salud humana que afecta al conjunto de la población y que requiere la adopción de medidas inmediatas. «Umbral de información»: Nivel a partir del cual una exposición de breve duración supone un riesgo para la salud de los sectores especialmente vulnerables de la población y que requiere el suministro de información inmediata y apropiada. <i>Evaluar y monitorizar el número de días al año con concentraciones elevadas de partículas PM₁₀ y O₃ que podrían ocasionar problemas de salud sobre los ciudadanos.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	https://www.eea.europa.eu/en/analysis/maps-and-charts/index https://atmosphere.copernicus.eu/european-air-quality-forecast-plots https://sig.miteco.gob.es/calidad-aire/ https://servicios.jcyl.es/esco/cargarFrmDatosHistoricos.action (España) https://qualar.apambiente.pt/download (Portugal)	Los datos se recogerán mediante el análisis de los datos de medición de contaminantes, los cuales estarán disponibles anualmente en las fuentes de medición definidas para el indicador. <i>En el caso de no disponer de una estación en el municipio objeto de estudio, se seleccionará la estación más próxima o se definirá un valor acorde a los datos de las estaciones disponibles y la población de los municipios objeto de comparación.</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
AIRE					
Nº días de calima por episodios de polvo africano (NDC)	Número de días al año con intrusiones de polvo africano que generan un impacto negativo sobre la concentración de partículas suspendidas en el aire con diámetro inferior a 10 micrómetros (PM ₁₀) y por lo tanto, contribuyen al aumento de temperatura.	Evalúa y monitoriza el número de días al año con intrusiones de polvo africano que podrían ocasionar aumento de la temperatura así como problemas de salud sobre los ciudadanos.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/evaluacion-y-datos-de-calidad-del-aire/fuentes-naturales/anuales.html (España) https://apambiente.pt/ar-e-ruido/relatorios-de-eventos-naturais (Portugal)	Frecuencia de medición anual. <i>Los datos se recogerán mediante el análisis de los datos de medición de contaminantes (en base a PM₁₀), los cuales estarán disponibles anualmente en las fuentes de medición definidas para el indicador.</i> <i>Se seleccionarán en la fuente de medición identificada, los datos más próximos a las zonas de estudio siendo estos los de la región Centro tanto para España como para Portugal.</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
AGUA					
Demanda de agua para uso de consumo humano	Se calcula multiplicando la demanda per cápita por el nº de habitantes del territorio a estudiar.	El Cambio Climático afecta a la disponibilidad de agua por lo que el control de su consumo es muy importante a la hora de establecer medidas de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Confederaciones hidrográficas Datos municipales / Ayuntamientos Estaciones potabilizadoras	Consulta a fuentes. Las demandas pertenecientes a un mismo uso que comparten el origen del suministro y cuyos retornos se reincorporan básicamente en la misma zona o subzona se agrupan en unidades territoriales más amplias, denominadas unidades de demanda.
Demanda de agua para usos industriales	Son los m3 de agua utilizados por las empresas cuyo CNAE está considerado como industria.	El Cambio Climático afecta a la disponibilidad de agua por lo que el control de su consumo es muy importante a la hora de establecer medidas de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Confederaciones hidrográficas Datos municipales / Ayuntamientos Estaciones potabilizadoras	Consulta a fuentes. Las demandas pertenecientes a un mismo uso que comparten el origen del suministro y cuyos retornos se reincorporan básicamente en la misma zona o subzona se agrupan en unidades territoriales más amplias, denominadas unidades de demanda.
Demanda de agua para otros usos	m3 de agua consumidos tras restarle la demanda de agua para uso humano y la demanda de agua para uso industrial	El Cambio Climático afecta a la disponibilidad de agua por lo que el control de su consumo es muy importante a la hora de establecer medidas de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Confederaciones hidrográficas Datos municipales / Ayuntamientos Estaciones potabilizadoras	Consulta a fuentes. Las demandas pertenecientes a un mismo uso que comparten el origen del suministro y cuyos retornos se reincorporan básicamente en la misma zona o subzona se agrupan en unidades territoriales más amplias, denominadas unidades de demanda.
Indicador de eficiencia en el mantenimiento de zonas verdes (demanda de agua de riego)	Un indicador clave de eficiencia en el mantenimiento de zonas verdes es el porcentaje de mantenimiento planificado frente al correctivo. La eficiencia también puede medirse en términos de coste por superficie o por unidad de tiempo,	El Cambio Climático afecta a la disponibilidad de agua por lo que el control de su consumo es muy importante a la hora de establecer medidas de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Confederaciones hidrográficas Datos municipales / Ayuntamientos Estaciones potabilizadoras	Consulta a fuentes. Las demandas pertenecientes a un mismo uso que comparten el origen del suministro y cuyos retornos se reincorporan básicamente en la misma zona o subzona se agrupan en unidades territoriales más amplias, denominadas unidades de demanda.

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
AGUA					
	optimizando recursos (agua) y minimizando el trabajo no planificado.				
Pérdidas de agua en la red de abastecimiento	Se definen como la diferencia entre el volumen de agua suministrada al sistema y el volumen registrado en contadores de consumidores finales.	El Cambio Climático afecta a la disponibilidad de agua por lo que el control de su consumo es muy importante a la hora de establecer medidas de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Confederaciones hidrográficas Datos municipales / Ayuntamientos	Los m ³ de agua que se pierden en la red de saneamiento serán registrados y calculados por cada municipio
Ahorro de agua estimado en consumo hídrico	Se define como la diferencia entre el volumen de agua real consumido y el estimado de acuerdo a la aplicación de métodos y tecnologías que implican un volumen de agua consumido inferior al real.	El Cambio Climático afecta a la disponibilidad de agua por lo que el control de su consumo es muy importante a la hora de establecer medidas de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.		
Ratio de retorno ecológico por inversión (REI)	El ROI financiero de la sostenibilidad (REI) se calcula de forma similar al ROI tradicional, comparando los beneficios económicos con los costos de inversión, mientras que el SROI es un enfoque más amplio que monetiza los impactos ambientales y	El término "ratio de retorno ecológico por inversión" generalmente se refiere al Retorno de la Inversión (ROI) de la sostenibilidad, que evalúa los beneficios económicos de las prácticas sostenibles, aunque también puede aludir al Retorno Social de la Inversión (SROI), que considera impactos ecológicos, sociales y económicos. El Cambio Climático afecta a la disponibilidad de agua por lo que el control de su consumo es muy importante a la hora de establecer medidas de adaptación	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.		

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
AGUA					
	sociales a través de una metodología más compleja.	al Cambio Climático, así como los costes, beneficios o impactos que supone su consumo.			
Longitud de arroyos y ríos en mal estado de conservación	Se refiere a los metros lineales de cauces mal conservados	El Cambio Climático provoca inundaciones, la infiltración de zonas verdes y el buen estado de conservación de arroyos y ríos permitirá adaptar el territorio y evitar posibles inundaciones.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Confederaciones hidrográficas	Estimación in situ o a través de cartografía digital
Capacidad de retención del agua por el suelo en superficies verdes	Se refiere al % de agua que una superficie vegetal determinada es capaz de absorber.	El Cambio Climático provoca inundaciones, la infiltración de zonas verdes y el buen estado de conservación de cauces permitirá adaptar el territorio y evitar posibles inundaciones. Mide la capacidad del suelo para retener agua tras la saturación y determinar su habilidad para atenuar los efectos de lluvias intensas, así como para soportar períodos prolongados de sequía. Este parámetro es clave para evaluar la resiliencia del suelo frente al Cambio Climático. <i>La capacidad de retención de agua es uno de los principales indicadores de resiliencia climática del suelo. Un suelo con alta capacidad de retención de agua puede ayudar a mitigar los efectos negativos de las inundaciones causadas por lluvias intensas, así como a prevenir la desertificación al retener más agua durante períodos de sequía.</i> <i>>40 % Retención de agua: Se considera que el suelo es resiliente, con una buena capacidad de almacenar agua y amortiguar los efectos de las sequías.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Mapas, cartografía, capas GIS del terreno etc <i>ISO 11274:2019 – Determinación de la característica de retención de agua en suelos mediante tensiómetros o cámaras de presión.</i> <i>Directiva Europea del Parlamento y del Consejo relativa a la vigilancia y la resiliencia del suelo (Ley de vigilancia del suelo), Bruselas 7.7.2023 COM(2023) 416 final, Anexo II.</i>	Se podrá calcular con software de modelización en función de los m² de superficie verde y tipo de suelo y vegetación. También podrá calcularse a través de estudios realizados por diferentes autores que determinan el % de absorción de agua en el suelo en función del tipo de sustrato o vegetación <i>Se realizarán dos muestras en cada una de las ciudades, sobre las mismas parcelas, realizándose una primera muestra al finalizar el verano de 2024 y una segunda al finalizar la primavera de 2025. Cada una de las muestras se realizará por triplicado para que estas sean representativas y con el fin de calcular la desviación estándar y variabilidad del dato.</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
AGUA					
		20-40 % Retención: Indica que el suelo tiene una capacidad moderada para retener agua. Este suelo puede ser vulnerable a sequías prolongadas, pero aún retiene una cantidad razonable de agua.			
Coefficiente de escorrentía	El coeficiente de escorrentía representa la fracción de agua del total de lluvia precipitada que realmente genera escorrentía superficial una vez que se ha saturado el suelo.	El coeficiente de escorrentía mide la fracción de agua de lluvia que no es absorbida por el suelo y fluye como escorrentía superficial. Su cálculo permite estimar el riesgo de erosión y de inundaciones, ambos aspectos críticos para la gestión de suelos vulnerables al cambio climático. Este parámetro es clave para evaluar la vulnerabilidad de los suelos frente a lluvias torrenciales, cada vez más comunes debido al cambio climático. Los suelos con altos coeficientes de escorrentía son menos resilientes y más propensos a degradarse. Esta medición también está vinculada a la capacidad de infiltración y, por lo tanto, a la retención de agua en cuencas hidrográficas. <i>Cercano a 0 (baja escorrentía): Indica que el suelo tiene buena capacidad de infiltración, lo que reduce los riesgos de erosión y mejora la resiliencia climática. Entre 0.5 y 1 (alta escorrentía): Suelo con baja capacidad de retención de agua, alto riesgo de escorrentía superficial y susceptibilidad a inundaciones. Según la Directiva Europea sobre la vigilancia del</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Bibliografía para el cálculo de coeficiente de escorrentía <i>Recomendaciones de la propuesta de Directiva de Suelos en materia de vigilancia de suelos, Directiva Europea COM(2023) 416 final. Este parámetro sigue las normativas relacionadas con la vigilancia del riesgo de erosión y la gestión de cuencas hidrográficas.</i> https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/10781/Coefficiente%20de%20esco%20rent%C3%ADa.pdf	Se determinará de forma empírica según los métodos habituales (Raws, Molchanov, Prevert, etc). Debe realizarse una vez por campaña, coincidiendo con los dos periodos de muestreo anuales: final del verano y final de la primavera. <i>Un alto coeficiente de escorrentía indica que una gran proporción del agua de lluvia no es absorbida por el suelo, lo que aumenta los riesgos de erosión e inundación.</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
AGUA					
		<i>suelo, los suelos con coeficientes elevados necesitan medidas de manejo adaptativo para mejorar la infiltración y prevenir la degradación.</i>			
Calidad del agua subterránea	Características físicas, químicas y biológicas del agua subterránea.	Una mayor Tª del agua causada por el cambio climático agrava la contaminación y afecta a la calidad y la disponibilidad del agua.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Para los parámetros mínimos que debe tener un agua de calidad se puede tomar como referencia las directrices de la OMS para el agua potable y del MITECO para la fauna y la flora https://sig.mapama.gob.es/Docs/PDFServicios/IASUB.pdf En España se pueden consultar los Sistemas SAIH. Sistemas Automáticos de Información Hidrológica (SAIH): https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/evaluacion-de-los-recursos-hidricos/saih.html https://miteco.maps.arcgis.com/apps/dashboard/469c05fa7fc848088d57cf0ed43fe9f8 Datos municipales Estaciones depuradoras	Consulta de bases de datos disponibles. Se tomará una muestra in situ para realizar un análisis de los parámetros fisicoquímicos y poder determinar así el estado del agua.
Calidad del agua superficial	Características físicas, químicas y biológicas del agua del agua superficial.	Una mayor Tª del agua causada por el cambio climático agrava la contaminación y afecta a la calidad y la disponibilidad del agua.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Para los parámetros mínimos que debe tener un agua de calidad se puede tomar como referencia las directrices de la OMS para el agua potable y las del MITECO para la fauna y la flora https://sig.mapama.gob.es/Docs/PDFServicios/IASUB.pdf En España se pueden consultar los Sistemas SAIH. Sistemas Automáticos de Información Hidrológica (SAIH): https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/evaluacion-de-los-recursos-hidricos/saih.html https://miteco.maps.arcgis.com/apps/dashboard/469c05fa7fc848088d57cf0ed43fe9f8	Consulta de bases de datos disponibles. Se tomará una muestra in situ para realizar un análisis de los parámetros fisicoquímicos y poder determinar así el estado del agua.

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
AGUA					
				43fe9f8 Datos municipales Estaciones depuradoras	
Agua reutilizada procedente de la depuración de agua residual	m ³ aguas residuales sometidas a depuración con tratamiento terciario y desinfección, y que pueden ser utilizadas para el riego de parques, jardines, lavado de calles o para el regadío	El Cambio Climático afecta a la disponibilidad de agua por lo que el control de su consumo es muy importante a la hora de establecer medidas de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Confederaciones hidrográficas Datos municipales / Ayuntamientos Estaciones depuradoras	Consulta de bases de datos disponibles.

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
BIODIVERSIDAD Y VEGETACIÓN					
% Zonas verdes sobre superficie total del municipio	Porcentaje de superficie de zona verde en comparación con superficie total del municipio.	Una mayor cantidad y conexión de zonas verdes y de sombra permite rebajar las temperaturas permite y por tanto una mejor adaptación al cambio climático. Este indicador permite estimar si las zonas verdes del municipio son o no suficientes.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Mapa de la zona, imagen por satélite, capa gis del entorno o comprobación in-situ, planos de nuevos proyectos, etc.	Se calcula a través de cartografía de la zona y planos incluidos en nuevos proyectos Frecuencia de medición: anual Los datos se recogerán mediante el análisis de imágenes multiespectrales durante el periodo vegetativo (preferentemente en junio) caracterizando el índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI). <i>Los valores del índice inferiores a 0.4, se descartarán para quedarnos únicamente con las áreas de vegetación. Los resultados se representarán en gráficas de evolución.</i>
% Zona de sombra sobre superficie total urbanizada	<i>Superficie verde urbana en el entorno urbano caracterizada a través del índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI).</i>	Una mayor cantidad y conexión de zonas verdes y de sombra permite rebajar las temperaturas permite y por tanto una mejor adaptación al cambio climático. Este indicador permite evaluar si las sombras en una determinada zona son o no suficientes <i>Cuantificar la superficie verde en el entorno urbano para poder definir estrategias de adaptación y mitigación frente al Cambio Climático que tengan en cuenta las áreas del municipio que ayudan a reducir la temperatura en superficie.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Mapa de la zona, imagen por satélite, capa gis del entorno o comprobación in-situ, planos de nuevos proyectos, etc. • <i>Imágenes satelitales de alta resolución.</i> • <i>Imágenes multiespectrales obtenidas con dron.</i> • <i>Inspecciones de campo y registros municipales de áreas verdes.</i>	Se calcula a través de cartografía de la zona y planos incluidos en nuevos proyectos Frecuencia de medición: anual Los datos se recogerán mediante el análisis de imágenes multiespectrales durante el periodo vegetativo (preferentemente en junio) caracterizando el índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI). <i>Los valores del índice inferiores a 0.4, se descartarán para quedarnos únicamente con las áreas de vegetación. Los resultados se representarán en gráficas de evolución.</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
BIODIVERSIDAD Y VEGETACIÓN					
Superficie verde urbana afectada por sequías y olas de calor (SVUAS)	<i>Nº hectáreas de áreas verdes urbanas que muestran signos de estrés o deterioro debido al impacto de las sequías y las olas de calor.</i>	Permite evaluar el impacto de eventos climáticos extremos en la vegetación urbana y la eficacia de las medidas de adaptación implementadas. Una mayor cantidad y conexión de zonas verdes y de sombra permite rebajar las temperaturas permite y por tanto una mejor adaptación al Cambio Climático. <i>Evaluar y monitorizar la extensión de las áreas verdes urbanas afectadas por condiciones climáticas extremas con el fin de mejorar las estrategias de adaptación y mitigación en el entorno urbano.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Mapa de la zona, imagen por satélite, capa gis del entorno o comprobación in-situ, planos de nuevos proyectos etc • <i>Imágenes satelitales de alta resolución.</i> • <i>Imágenes multiespectrales obtenidas con dron.</i> • <i>Inspecciones de campo y registros municipales de áreas verdes.</i>	Frecuencia de medición: anual Los datos se recogerán mediante el análisis de imágenes multiespectrales al inicio del verano (junio), caracterizando el índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) seleccionando los valores entre 0.4 y 0.6 ya que se estima que estos valores se corresponden con vegetación poco vigorosa. <i>Las variaciones en los valores del índice, nos permitirá cuantificar las áreas afectadas por el evento de cambio en la temperatura. Los resultados se representarán en gráficas de evolución. Será necesario calcularlo si han ocurrido eventos de ola de calor en el año objeto de estudio.</i>
Superficie verde urbana afectada por temporales de viento (SVUAV)	<i>Nº hectáreas de áreas verdes urbanas que muestran daños ocasionados por eventos extremos de viento.</i>	Permite evaluar el impacto de eventos climáticos extremos en la vegetación urbana y la eficacia de las medidas de adaptación implementadas. Una mayor cantidad y conexión de zonas verdes y de sombra permite rebajar las temperaturas permite y por tanto una mejor adaptación al Cambio Climático. <i>Evaluar y monitorizar la extensión de las áreas verdes urbanas afectadas por condiciones climáticas extremas con el fin de mejorar las estrategias de adaptación y mitigación en el entorno urbano.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Mapa de la zona, imagen por satélite, capa gis del entorno o comprobación in-situ, planos de nuevos proyectos etc • <i>Imágenes satelitales de alta resolución.</i> • <i>Imágenes multiespectrales obtenidas con dron.</i> • <i>Inspecciones de campo y registros municipales de áreas verdes.</i>	Frecuencia de medición: anual Los datos se recogerán mediante el análisis de imágenes multiespectrales al inicio y final de cada evento extremo de viento o a través de las estadísticas municipales. <i>Se cuantificará el área afecta por caída de arbolado mediante la identificación visual en las imágenes. Será necesario calcularlo únicamente si han ocurrido eventos externos de viento en el año objeto de estudio.</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
BIODIVERSIDAD Y VEGETACIÓN					
Superficie verde urbana afectada por incendios (SVUAI)	<i>Nº hectáreas de áreas verdes urbanas que muestran daños ocasionados por eventos extremos de incendios.</i>	Permite evaluar el impacto de eventos climáticos extremos en la vegetación urbana y la eficacia de las medidas de adaptación implementadas. Una mayor cantidad y conexión de zonas verdes y de sombra permite rebajar las temperaturas permite y por tanto una mejor adaptación al Cambio Climático. <i>Evaluar y monitorizar la extensión de las áreas verdes urbanas afectadas por condiciones climáticas extremas con el fin de mejorar las estrategias de adaptación y mitigación en el entorno urbano.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Mapa de la zona, imagen por satélite, capa gis del entorno o comprobación in-situ, planos de nuevos proyectos, etc. • <i>Imágenes satelitales de alta resolución.</i> • <i>Imágenes multiespectrales obtenidas con dron.</i> • <i>Inspecciones de campo y registros municipales de áreas verdes.</i>	Frecuencia de medición: anual Los datos se recogerán mediante el análisis de imágenes multiespectrales al inicio y final de cada incendio o a través de las estadísticas municipales. <i>Se cuantificará el área afectada por el incendio mediante la identificación visual en las imágenes del área quemada. Será necesario calcularlo únicamente si han ocurrido incendios en el año objeto de estudio.</i>
% de población sin zonas verdes o arbolado ≤500 m	% de población que aún no tiene acceso a espacios verdes.	Una mayor cantidad y conexión de zonas verdes y de sombra permite rebajar las temperaturas permite y por tanto una mejor adaptación al Cambio Climático	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Mapa de la zona, imagen por satélite, capa gis del entorno o comprobación in situ, planos de nuevos proyectos, etc.	Se consideran espacios verdes todos aquellos espacios definidos como parques o jardines, con más del 50% del área permeable.
Superficie de espacios verdes per cápita	Superficie de espacios verdes en m ² existentes en un territorio dividido por el nº de habitantes que ocupa ese espacio.	Una mayor cantidad y conexión de zonas verdes y de sombra permite rebajar las temperaturas permite y por tanto una mejor adaptación al Cambio Climático. <i>Este indicador permite evaluar si hay una distribución equitativa de espacios verdes entre la población y corresponde a m2 de espacios verdes existentes en un territorio dividido por el nº de habitantes que ocupa ese espacio.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Mapa de la zona, imagen por satélite, capa gis del entorno o comprobación in situ, planos de nuevos proyectos, etc.	La superficie de espacios verdes se estudiará sobre plano o cartografía de la zona.

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
BIODIVERSIDAD Y VEGETACIÓN					
Conectividad de espacios verdes Índice de conectividad ecológica urbana (ICEU)	Cuantificación simple de los espacios efectivamente conectados gracias a la realización de las actuaciones proyectadas, a la escala que corresponda. El índice de conectividad ecológica urbana mide la capacidad de los espacios urbanos para facilitar el movimiento de la vida silvestre, el flujo de genes y otros procesos naturales.	Una mayor cantidad y conexión de zonas verdes y de sombra permite rebajar las temperaturas permite y por tanto una mejor adaptación al Cambio Climático Una mayor cantidad y conexión de zonas verdes y de sombra permite rebajar las temperaturas permite y por tanto una mejor adaptación al Cambio Climático.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Mapa de la zona, imagen por satélite, capa gis del entorno o comprobación in-situ, planos de nuevos proyectos, etc. No existe un único índice, sino varios métodos de cálculo que pueden evaluar la conectividad estructural (basada en la disposición espacial de hábitats) y funcional (que incluye la capacidad de movimiento de las especies). Herramientas como los Índices de Naturaleza Urbana de la UICN o el Índice de Biodiversidad de Singapur ayudan a evaluar y monitorizar estos aspectos en las ciudades.	Recuento de espacios verdes conectados creados y/o existentes. Sólo se considerará conectividad efectiva aquella que genera continuidad entre hábitats que comparten similitudes en su funcionalidad ecológica. Aplicar índice de conectividad ecológica. <i>Se mide utilizando índices de conectividad ecológica, como la Probabilidad de Conectividad (PC) o el Índice de Conectividad Ecológica de un Paisaje (PCSE), que evalúan la fragmentación del hábitat urbano y la capacidad de mantener la biodiversidad. Una conectividad alta, con valores cercanos a 1, indica un paisaje urbano más saludable y funcional para la vida silvestre.</i>
Nº de especies animales y Nº de ejemplares	Contabilizar e identificar la variabilidad de especies de fauna y el nº de ejemplares	El Cambio Climático provoca un aumento de temperaturas que desestabiliza los ecosistemas y afecta la biodiversidad. Es necesario buscar medidas que permitan a la fauna sobrevivir antes las nuevas condiciones climáticas	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Bases de datos del Inventario Español de Especies Terrestres	Realización de inventario in-situ o consulta de inventarios existentes
Nº de especies vegetales y Nº de ejemplares	Contabilizar e identificar los diferentes tipos de especies de flora existentes en una zona o municipio y el nº de ejemplares	El Cambio Climático provoca un aumento de temperaturas que desestabiliza los ecosistemas y afecta la biodiversidad. Es necesario que la nueva vegetación esté adaptada al nuevo clima.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Bases de datos del Inventario Español de Especies Terrestres Proyecto <i>Anthos</i>	Realización de inventario in-situ o consulta de inventarios existentes

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
BIODIVERSIDAD Y VEGETACIÓN					
Biodiversidad del arbolado urbano	Análisis de frecuencia de especies, géneros y familias	El Cambio Climático provoca un aumento de temperaturas que desestabiliza los ecosistemas y afecta la biodiversidad. Es necesario que el nuevo arbolado esté adaptado al nuevo clima.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Inventario de arbolado municipal	Realización de inventario de arbolado
Índice de biodiversidad de Shannon (H')	El índice de Shannon, de Shannon-Weaver o de Shannon-Wiener se usa en ecología u otras ciencias similares para medir la biodiversidad específica. <i>Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies.</i>	El Cambio Climático provoca un aumento de temperaturas que desestabiliza los ecosistemas y afecta la biodiversidad. El índice de Shannon mide la biodiversidad de un suelo. La salud de un suelo siempre será dependiente de su nivel de biodiversidad. Se evalúa la abundancia relativa y la uniformidad de las especies, proporcionando datos esenciales para la conservación y el manejo de ecosistemas, teniendo en cuenta también la equidad en su distribución, ofreciendo una visión detallada de la biodiversidad. <i>Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y arrecifes de coral, y los menores las zonas desérticas.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.		<i>Aplicar Índice de biodiversidad de Shannon (H')</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
BIODIVERSIDAD Y VEGETACIÓN					
Estado fitosanitario del arbolado	El estado fitosanitario del arbolado se refiere a la salud de los árboles, evaluada mediante la identificación de plagas, enfermedades, daños abióticos y otros problemas que puedan afectar su vigor y supervivencia	El Cambio Climático deteriora el estado fitosanitario del arbolado al hacerlo más vulnerable a sequías, plagas y enfermedades, que se intensifican con las altas temperaturas, provocando síntomas como pérdida de hojas, decoloración y un declive general de la salud del árbol. <i>Esto afecta la fotosíntesis y la regulación de la temperatura en las plantas, pudiendo incluso causar la extinción de especies vegetales y un aumento del estrés en el arbolado urbano.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.		Se registrarán aquellos árboles que no estén en buenas condiciones de salud por estar afectados por plagas o enfermedades. <i>Se monitorea de forma periódica a través de análisis que evalúan parámetros visuales como la cantidad de follaje, decoloración y daños, y se basan en la inspección del árbol, su entorno, y el historial de tratamientos y condiciones ambientales</i>
Especies invasoras. Nº especies y de ejemplares	Nº de especies y ejemplares de especies de fauna y flora invasora.	El Cambio Climático puede interactuar con las especies invasoras de varias maneras: altera los ecosistemas, permitiendo la expansión de las especies invasoras existentes o el establecimiento de nuevas, debido a factores como el aumento de las temperaturas y los cambios en la precipitación. También influye en la actividad humana que facilita las invasiones, como el turismo y el comercio, creando nuevas oportunidades de introducción. <i>Por lo tanto, existe una relación bidireccional: el Cambio Climático favorece a las invasoras, y estas, a su vez, agravan la pérdida de biodiversidad y los impactos negativos en los ecosistemas.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Inventario de especies exóticas del municipio	Se estudiarán tanto las especies invasoras como su evolución en el tiempo (método de control, retirada de ejemplares, etc.).

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
BIODIVERSIDAD Y VEGETACIÓN					
Plagas identificadas	Identificación de plagas, y vigilancia antes cualquier proliferación excesiva de cualquier especie.	El Cambio Climático agrava las plagas al permitirles expandirse a nuevas áreas, alargar sus temporadas de actividad y aumentar su supervivencia invernal, lo que amenaza la seguridad alimentaria y la salud pública. <i>Las temperaturas más cálidas y los inviernos más suaves favorecen la proliferación de especies como mosquitos, cucarachas y plagas agrícolas, mientras que el aumento del CO2 puede debilitar las defensas de las plantas.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Datos municipales y/o aplicaciones móviles en los que los ciudadanos registran este tipo de información	Según fuentes disponibles se estudiará la proliferación excesiva de especies y su gestión.
Nuevas especies transmisoras de enfermedades	Nuevas especies que son capaces de contagiar enfermedades a los seres vivos como pueden ser el mosquito tigre o la mosca negra.	Las nuevas especies transmisoras de enfermedades, especialmente mosquitos como <i>Aedes japonicus</i> y <i>Aedes aegypti</i>, están apareciendo debido al Cambio Climático, que favorece su expansión a zonas donde antes no podían sobrevivir. <i>Esto aumenta el riesgo de enfermedades como el dengue, la fiebre amarilla, el virus del Nilo Occidental y el Chikunguña en nuevas áreas geográficas.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	<i>Datos municipales, regionales, nacionales o europeos disponibles</i>	Según fuentes disponibles se estudiará el nº de especies y de individuos transmisores de enfermedades.
Presencia de especies con potencial de adaptación al clima futuro	Presencia de especies con potencial de adaptación al clima futuro.	Seguimiento de especies indicadoras de Cambio Climático en la Red de Parques Nacionales.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	<i>Red de Parques Nacionales: puntos de la Red de seguimiento fitosanitario / Red de daños</i>	Según fuentes disponibles se estudiará el nº de especies y de individuos transmisores de enfermedades.

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
SUELO					
Contenido de materia orgánica	Se refiere al contenido de sustancias orgánicas que contienen típicamente carbono (C), hidrógeno, oxígeno, y nitrógeno, y/o fósforo, y/o azufre, provenientes de la descomposición de residuos orgánicos. <i>El contenido de materia orgánica (MO) se refiere a los restos de seres vivos, como plantas y animales, que se encuentran en el suelo y están en diferentes estados de descomposición, incluyendo el humus.</i>	La sequía y falta de agua ocasionada por el cambio climático afectan a la calidad de los suelos dificultando la adaptación al CC. El carbono orgánico es fundamental para la estructura y fertilidad del suelo, ayudando en la retención de agua y nutrientes. Según la Directiva Europea sobre vigilancia del suelo, un buen nivel de carbono orgánico mejora la resiliencia del suelo frente a fenómenos climáticos extremos, como las sequías y las inundaciones, protegiendo además la biodiversidad y mejorando la capacidad de infiltración. <i>La MO es crucial porque mejora la estructura del suelo, aumenta su capacidad de retención de agua y nutrientes esenciales para las plantas.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Medición in situ en territorio	Toma de muestra y análisis en laboratorio <i>Este análisis debe realizarse dos veces al año, coincidiendo con los periodos de muestreo establecidos (final del verano y final de la primavera).</i> <i>El contenido de materia orgánica se puede medir principalmente a través de análisis de laboratorio (pérdida por ignición o métodos de oxidación húmeda como el de Walkley & Black).</i> <i>Un contenido alto de materia orgánica generalmente indica un suelo fértil, con buenas actividad biológica y capacidad para mantener la humedad.</i>
Propiedades físicas del suelo: Textura	Textura del suelo (contenido de arcilla, limo y arena – necesario para la determinación de otros descriptores y rangos relacionados)	La textura del suelo determina la proporción relativa de partículas de diferente tamaño (arena, limo, arcilla), lo que afecta directamente a la capacidad del suelo para retener agua, nutrientes, y la aireación. La textura del suelo influye directamente en su capacidad de retener agua y nutrientes, lo que es crucial para determinar su resiliencia frente a eventos extremos como sequías o lluvias torrenciales. Los suelos con alta proporción de partículas finas (arcilla) suelen tener mayor capacidad de retención de agua,	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	ISO 11277:1998 – Determinación de la textura del suelo mediante sedimentación en solución y tamizado. Este método se considera el estándar para determinar la proporción de partículas de arena, limo y arcilla en una muestra de suelo.	<i>Debe realizarse una vez por campaña, coincidiendo con los dos periodos de muestreo anuales: final del verano y final de la primavera.</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
SUELO					
		mientras que los suelos arenosos tienden a drenar más rápidamente, haciéndolos más vulnerables a la desertificación. Esta medición está vinculada con la capacidad de infiltración del suelo, un aspecto clave en la Directiva Europea sobre la vigilancia del suelo. <i>Suelos arcillosos (mayor proporción de arcilla): Alta capacidad de retención de agua y nutrientes.,</i> <i>Resiliencia: Suelos más resilientes frente a la sequía gracias a su alta capacidad de retención de agua y nutrientes, pero susceptible a la compactación. Sin embargo, pueden volverse muy duros y compactos en condiciones de sequía.</i> <i>Suelos arenosos (mayor proporción de arena): Baja capacidad de retención de agua,</i> <i>Resiliencia: Estos suelos tienen una baja resiliencia natural debido a su limitada capacidad de retención de agua y nutrientes. Sin embargo, pueden mejorar significativamente con prácticas de manejo adecuadas. La Directiva Europea establece que los suelos con baja proporción de partículas finas pueden necesitar medidas de conservación para mejorar la retención de agua y la estructura del suelo.</i> <i>Suelos limosos (mayor proporción de limo): Poseen características intermedias entre arcillosos y arenosos</i> <i>Resiliencia: Estos suelos tienen una</i>			

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
SUELO					
		<i>resiliencia moderada, pero pueden mejorar su estructura y resistencia a la erosión mediante prácticas de manejo adecuadas.</i>			
Propiedades físicas del suelo: Granulometría	Granulometría. <i>Distribución de tamaños de partículas en el suelo (arena, limo, arcilla).</i>	El análisis granulométrico tiene como objetivo determinar la distribución de tamaños de partículas en el suelo (arena, limo, arcilla), lo cual es fundamental para evaluar su capacidad de drenaje, retención de agua y estabilidad estructural. La distribución de los tamaños de las partículas afecta la infiltración de agua, la retención de nutrientes y la estabilidad del suelo frente a fenómenos extremos como lluvias intensas o sequías. La Directiva Europea sobre la vigilancia del suelo establece que la granulometría es clave para evaluar la resiliencia del suelo frente a riesgos como la erosión y la pérdida de fertilidad. <i>Granulometría fina (mayor proporción de limo/arcilla): Suelo con alta capacidad de retención de agua y nutrientes, pero riesgo de compactación.</i> <i>Granulometría gruesa (mayor proporción de arena): Suelo con buena infiltración de agua, pero baja capacidad de retención de nutrientes. Mayor susceptibilidad a la erosión en pendientes o bajo lluvias intensas. Los suelos con granulometría gruesa necesitan mejora estructural según las recomendaciones de la Directiva Europea</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	<i>ISO 77314 – Determinación de la granulometría del suelo mediante tamizado y sedimentación, utilizando difracción láser y pipeta Robinson. Este método estándar permite evaluar la distribución de tamaños de partículas en el suelo.</i>	Realizar este análisis dos veces al año: una al final del verano y otra al final de la primavera, coincidiendo con las campañas de muestreo de suelo. <i>Los suelos con mayor proporción de partículas finas (limo y arcilla) tienen mayor capacidad de retención de agua y nutrientes, pero también pueden ser susceptibles a la compactación.</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
SUELO					
Propiedades físicas del suelo: Densidad aparente (Compactación)	Densidad Aparente del Suelo (Compactación del suelo).	La densidad aparente se utiliza para evaluar la compacidad del suelo y su capacidad para permitir el crecimiento de raíces y la infiltración de agua. La compactación excesiva limita la permeabilidad del suelo, afectando su capacidad de resiliencia frente a sequías y lluvias intensas. La densidad aparente del suelo es un indicador clave de la compactación del suelo, que afecta su capacidad de infiltrar agua y la aireación necesaria para el crecimiento de raíces y la actividad microbiana. <i>Los suelos más compactados tienden a tener menor capacidad de retener agua y son más susceptibles a la erosión. La Directiva Europea sobre la vigilancia del suelo establece que la densidad aparente debe mantenerse en niveles que aseguren la permeabilidad del suelo para minimizar los impactos del cambio climático, como las lluvias intensas y la desertificación.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	<i>ISO 11272:2017 – Determinación de la densidad aparente en suelos no compactados utilizando cilindros de volumen conocido. Este método es el estándar para evaluar la cantidad de masa del suelo por unidad de volumen, lo que permite identificar niveles de compactación.</i> <i>Densidad aparente del subsuelo (g por cm³) (parte superior del horizonte B o E).</i>	Realizar el muestreo dos veces al año, al final del verano y al final de la primavera, coincidiendo con las campañas generales de muestreo.
Propiedades químicas del suelo: Conductividad eléctrica del suelo (S/cm)	La conductividad eléctrica del suelo (CE) es una medida de su capacidad para conducir electricidad, lo cual está directamente relacionado con la cantidad de sales disueltas e iones presentes en él.	La conductividad eléctrica es clave para determinar si el suelo tiene concentraciones de sales que puedan afectar a la capacidad de las plantas para absorber agua y nutrientes. Asimismo, la conductividad eléctrica es indicador de la salinidad del suelo, lo que afecta a la capacidad del suelo para retener agua y sostener la vegetación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	<i>ISO 11265 – Determinación de la conductividad eléctrica del suelo mediante medición en suspensión de suelo en agua destilada en proporción 1:5 (M/V).</i>	Se mide comúnmente con un conductímetro y sus unidades son deciSiemens por metro (dS/m). <i>Conductividad (<4 dS/m) (cuando se utiliza el método de medición del extracto de pasta saturada (CEe), o un criterio equivalente si se utiliza otro método de medición).</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
SUELO					
	Se utiliza como indicador de la salinidad y, por lo tanto, de la fertilidad del suelo.	Suelos con alta salinidad pueden verse gravemente afectados por la sequía, al reducir la capacidad de las plantas para absorber agua, lo que compromete su crecimiento. Según la Directiva Europea sobre la vigilancia del suelo, es necesario monitorizar la salinidad para evitar la degradación del suelo y la pérdida de fertilidad.			
Propiedades químicas del suelo: Capacidad de Intercambio Iónico (CIC) y Bases de cambio	La Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) es la habilidad de un suelo para retener y liberar iones positivos (cationes) como el calcio, magnesio y potasio, lo cual es fundamental para la disponibilidad de nutrientes para las plantas. Está influenciada principalmente por las partículas de arcilla y la materia orgánica del suelo; a mayor contenido de estas, mayor es la CIC. Suelos con alta CIC son generalmente más fértiles porque pueden retener más nutrientes y reducir su pérdida por lixiviación.	Este indicador evalúa la capacidad del suelo para retener y liberar nutrientes (cationes), como calcio (Ca^{2+}), magnesio (Mg^{2+}), potasio (K^+), y sodio (Na^+). La CIC es clave para entender la capacidad del suelo para retener nutrientes esenciales y mantener su fertilidad bajo condiciones climáticas cambiantes. Un suelo con alta CIC es más capaz de soportar fenómenos extremos, como lluvias intensas o sequías, ya que puede retener mejor los nutrientes y el agua. Mientras que, suelos con baja CIC suelen ser más vulnerables a la degradación y la pérdida de nutrientes.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	ISO 23470:2018 o ISO 11260:2018 – Determinación de la capacidad de intercambio catiónico del suelo mediante el método de extracción con acetato de amonio o espectrofotometría UV/VIS.	<i>Alta CIC (25-40): Contribuye a suelos más fértiles, productivos y resilientes, con mejor capacidad para retener nutrientes y agua, y mayor resistencia a cambios adversos.</i> <i>Normal CIC (15-25): Suelo con buena capacidad para sostener el crecimiento de plantas y mantener su fertilidad a largo plazo.</i> <i>Baja CIC (5-15): Suelo que requiere un manejo cuidadoso para mantener su fertilidad y productividad.</i> <i>Muy baja CIC (< 5): Suelo muy pobre que requiere un manejo muy cuidadoso y estrategias intensivas de mejora para mantener su fertilidad y productividad.</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
SUELO					
Propiedades químicas del suelo: Amonios intercambiables	La cantidad de amonios intercambiables presentes en el suelo constituyen una fuente importante de nitrógeno disponible para las plantas.	Un nivel adecuado de amonio en el suelo es clave para la fertilidad y resiliencia del suelo. El amonio es una forma de nitrógeno fácilmente disponible para las plantas. Un nivel adecuado mejora la resiliencia del suelo ante fenómenos climáticos extremos, como lluvias intensas o sequías, al sostener la producción agrícola. <i>Altos niveles de amonio: > 50 mg/kg: aunque proporcionan abundante nitrógeno para el crecimiento de las plantas, niveles muy altos pueden ser perjudiciales para la resiliencia del suelo.</i> <i>Medio niveles de amonio: 10-50 mg/kg: en términos de resiliencia, este rango permite una buena actividad microbiana y un ciclo de nitrógeno equilibrado en el suelo.</i> <i>Bajos niveles: < 10 mg/kg: desde el punto de vista de la resiliencia del suelo, niveles bajos de amonio pueden ser beneficiosos, ya que hay menos riesgo de toxicidad y lixiviación.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	<i>Espectrofotometría UV/VIS para la determinación de amonios intercambiables en el suelo.</i>	<i>Altos niveles de amonio: > 50 mg/kg: Concentraciones superiores a 50 mg/kg pueden considerarse altas. Pueden causar desequilibrios en la comunidad microbiana, aumentar el riesgo de lixiviación y contaminación de aguas subterráneas, y potencialmente causar toxicidad en algunas plantas</i> <i>Medio niveles de amonio: 10-50 mg/kg: Este rango representa una concentración moderada de amonio. Es generalmente adecuado para el crecimiento de la mayoría de las plantas sin causar problemas de toxicidad.</i> <i>Bajos niveles: < 10 mg/kg: En este rango, la concentración de amonio es baja. Esto puede indicar una baja disponibilidad de nitrógeno para las plantas, lo que podría limitar el crecimiento vegetal.</i>
Propiedades químicas del suelo: Nitratos o nitritos intercambiables	Nitratos o nitritos intercambiables en el suelo.	Los nitratos y nitritos son formas clave de nitrógeno que las plantas absorben fácilmente. Un suelo con niveles adecuados es más resiliente ante el cambio climático, favoreciendo el crecimiento vegetal y reduciendo el riesgo de degradación del suelo. Buen indicador de fertilidad, adecuado para sostener cultivos. Puede limitar la capacidad del	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	<i>Determinación de nitratos y nitritos mediante espectrofotometría UV/VIS tras la extracción con solución de cloruro de potasio.</i>	Dos veces al año: en el verano y la primavera. <i>Déficit de nitratos: degradación y erosión, reducción de la materia orgánica e impacto en la estructura del suelo</i> <i>Exceso de nitratos: contaminación de</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
SUELO					
		suelo para sostener la producción agrícola en condiciones climáticas extremas. <i>Evalúa los nitratos y nitritos intercambiables en el suelo, que son formas clave de nitrógeno disponibles para las plantas. Los niveles adecuados de nitratos son esenciales para la fertilidad y el equilibrio nutricional del suelo.</i> <i>Déficit de nitratos (degradación y erosión, reducción de la materia orgánica e impacto en la estructura del suelo)</i> <i>Exceso de nitratos (contaminación de aguas, eutrofización, emisiones de gases de efecto invernadero, impacto en la estructura del suelo)</i>			<i>aguas, eutrofización, emisiones de gases de efecto invernadero e impacto en la estructura del suelo</i>
Propiedades químicas del suelo: Manganeso en el Suelo	Manganeso en el Suelo.	Evaluar las concentraciones de manganeso (Mn) en el suelo, un micronutriente esencial para las plantas. Los niveles inadecuados de manganeso pueden afectar el crecimiento vegetal, especialmente en suelos ácidos o alcalinos, e influye en la capacidad de las plantas para soportar estrés ambiental. El manganeso es esencial para la fotosíntesis y la salud de las plantas. Suelos con deficiencia de manganeso pueden mostrar menor productividad, especialmente bajo condiciones climáticas extremas. <i>Altas concentraciones de manganeso (> 200ppm): la resiliencia del suelo puede verse afectada negativamente si los niveles son extremadamente altos,</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	<i>Determinación del manganeso mediante espectroscopía de absorción atómica o espectroscopía de emisión atómica con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-OES).</i> <i>Normas para la determinación de manganeso mediante ICP-OES.</i>	Dos veces al año, en los periodos establecidos para el muestreo del suelo. <i>Altas concentraciones de manganeso (> 200ppm): El exceso de manganeso puede ser tóxico para las plantas y los microorganismos del suelo, reduciendo la biodiversidad y la actividad biológica.</i> <i>Concentraciones normales de manganeso (40-200 ppm): Representan una disponibilidad adecuada de manganeso para la mayoría de las plantas.</i> <i>Bajas concentraciones (< 40ppm): Reduce la capacidad fotosintética de las plantas, lo que disminuye la</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
SUELO					
		<i>especialmente en suelos ácidos (pH < 5.5).</i> <i>Concentraciones normales de manganeso (40-200 ppm): permiten una mejor adaptación a cambios ambientales, manteniendo funciones ecosistémicas importantes.</i> <i>Bajas concentraciones (< 40ppm): pueden reducir la resiliencia del suelo, ya que el manganeso es esencial para varios procesos fisiológicos de las plantas, incluyendo la fotosíntesis.</i>			<i>producción de materia orgánica, afectando negativamente la estructura y fertilidad del suelo a largo plazo.</i>
Propiedades químicas del suelo: Boro en el suelo	Boro en el suelo <i>Su deficiencia o exceso puede afectar negativamente el crecimiento vegetal y la productividad del suelo.</i>	El boro (B) en el suelo es un micronutriente esencial para las plantas, en concreto para la formación celular. Tanto su deficiencia como su exceso pueden ser perjudiciales. Los suelos con bajos niveles de boro tienen menor productividad, mientras que su exceso puede ser tóxico, especialmente en condiciones de sequía o salinidad. <i>Altas concentraciones de boro (> 200ppm): afectan negativamente a los procesos fisiológicos y metabólicos de las plantas, lo que podría reducir su resiliencia y capacidad para adaptarse a condiciones climáticas cambiantes.</i> <i>Concentraciones normales de boro (7-80 ppm): la resiliencia del suelo es buena, ya que puede mantener un equilibrio saludable para el crecimiento de las plantas sin riesgo de toxicidad.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	<i>Normas para la determinación de boro mediante ICP-OES o espectrofotometría UV/VIS.</i>	Dos veces al año: al final del verano y al final de la primavera. Determinación de boro mediante espectroscopía de emisión atómica con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-OES) o mediante espectrofotometría UV/VIS. <i>Altas concentraciones de boro (> 200ppm): Puede ser tóxico para muchas especies de plantas, especialmente en condiciones de estrés térmico.</i> <i>Concentraciones normales de boro (7-80 ppm): Este rango representa una concentración adecuada de boro para la mayoría de los suelos.</i> <i>Bajas concentraciones (< 2ppm): Reduce la capacidad de las plantas para crecer y desarrollarse adecuadamente, lo que podría</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
SUELO					
		<i>Bajas concentraciones (< 2ppm): afecta negativamente los procesos fisiológicos y metabólicos de las plantas, lo que podría limitar su adaptabilidad a cambios en el clima y puede reducir la biodiversidad vegetal al afectar a especies sensibles a la deficiencia de boro, disminuyendo la resiliencia general del ecosistema.</i>			<i>disminuir su resistencia a condiciones climáticas extremas.</i>
Propiedades químicas del suelo: Cloruros en el suelo (salinidad)	Concentración de cloruros en el suelo, lo que puede indicar la salinidad del suelo. Un nivel elevado de cloruros puede afectar negativamente la capacidad del suelo para retener agua y nutrientes, perjudicando el crecimiento vegetal.	Los cloruros en exceso pueden indicar problemas de salinización del suelo, reduciendo la capacidad de las plantas para absorber agua y nutrientes. Suelos con alta concentración de cloruros son más vulnerables a los efectos de la sequía y deben manejarse adecuadamente para evitar la degradación del suelo. Altos niveles de cloruros (>100 ppm): la resiliencia del suelo puede verse afectada negativamente, especialmente para cultivos sensibles a la sal Niveles normales de cloruros (10 – 100 ppm): estos suelos suelen ser resilientes y adecuados para la mayoría de las plantas. Bajos niveles de cloruros (<10 ppm): indican suelos con baja salinidad. Generalmente son más resilientes y adecuados para una amplia variedad de plantas.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	<i>Normas de titulación de Mohr para la determinación de cloruros.</i>	Dos veces al año: en verano y primavera. Altos niveles de cloruros (>100 ppm): indican salinidad alta, lo que puede afectar la productividad del suelo. Concentraciones superiores a 200 ppm pueden ser excesivas para muchas plantas. Niveles normales de cloruros (10 – 100 ppm): mantienen un buen equilibrio entre la disponibilidad de nutrientes y la salinidad. Bajos niveles de cloruros (<10 ppm): tienen menor riesgo de problemas relacionados con la salinidad.
Propiedades químicas del suelo: Acidez del Suelo (pH del Suelo)	El pH del suelo es una medida de la acidez o alcalinidad en los suelos. El pH se define como el logaritmo (base 10)	El pH del suelo determina la disponibilidad de nutrientes y la salud del suelo. Los suelos con un pH equilibrado son más resilientes frente a fenómenos como la salinización o la acidificación debida al cambio climático.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	<i>ISO 10390:2005 – Determinación del pH del suelo utilizando un pH-metro. Este método mide la acidez o alcalinidad del suelo mediante una suspensión en agua o en solución de cloruro de potasio (KCl).</i>	<i>Realizar dos veces al año, coincidiendo con los periodos de muestreo al final del verano y al final de la primavera.</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
SUELO					
	negativo de la actividad de los iones hidronio (H^+ o, más precisamente, H_3O^{+aq}) en una solución. El índice varía de 1 a 14, siendo 7 neutro. Un pH por debajo de 7 es ácido y por encima de 7 es básico (alcalino). <i>La acidez del suelo representa la concentración en hidrogeniones de la solución del suelo. El agua pura presenta las mismas concentraciones de H^+ que de OH^- disueltos.</i>	Un suelo demasiado ácido o alcalino puede limitar el crecimiento de las plantas y la actividad microbiana, afectando la capacidad del suelo para soportar eventos climáticos extremos. <i>Evaluar el pH del suelo, que es un indicador clave para la disponibilidad de nutrientes y la actividad biológica del suelo. El pH afecta directamente la fertilidad del suelo, la absorción de nutrientes por las plantas, y la actividad microbiana.</i>			<i>Cuando se produce un desequilibrio, por ejemplo, si la concentración de H^+ aumenta la de OH^- disminuye en la misma proporción. La acidez/basicidad de los suelos se mide por la concentración de H^+ presentes. Estas concentraciones son tan bajas que, para representar las medidas se utiliza una escala logarítmica. Concretamente por el pH que es el logaritmo negativo de la concentración de hidrogeniones</i>
Respiración basal del suelo (mm³ O₂/g.h) bacterias, hongos, protozoos, nematodos, biomasa microbiana, lombrices de tierra	La respiración basal es un indicador clave de la salud del suelo y su capacidad de descomposición de la materia orgánica. <i>Evalúa la actividad biológica del suelo mediante la medición de la liberación de CO₂ por parte de los microorganismos.</i>	La respiración basal refleja la actividad biológica del suelo y su capacidad para descomponer materia orgánica. Un suelo con buena actividad microbiana es más resiliente a la degradación y puede regenerarse más rápido tras eventos climáticos extremos. Además, una alta biodiversidad en el suelo mejora la capacidad del suelo para soportar sequías e inundaciones. <i>Medición de la respiración en suelo seco. Alternativamente, este indicador puede ser reemplazado por el análisis de metacódigos de bacterias, hongos,</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	<i>Normas para la medición de la respiración basal del suelo Directiva Europea sobre vigilancia del suelo, Bruselas 7.7.2023 COM(2023) 416 final.</i>	<i>Dos veces al año, coincidiendo con los periodos de muestreo al final del verano y al final de la primavera.</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
SUELO					
		<i>protozoos, la diversidad de nematodos, la biomasa microbiana o la abundancia de lombrices.</i>			
Contenido de metales pesados (As, Sb, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Ti, V, Zn)	Concentraciones de Metales Pesados en el Suelo.	Los metales pesados afectan la salud del suelo y su capacidad de sostener ecosistemas resilientes. La acumulación de metales pesados en el suelo reduce la actividad biológica, afectando la capacidad del suelo para recuperarse tras eventos climáticos extremos. El análisis de metales pesados es clave para identificar suelos contaminados que pueden ser más vulnerables a los impactos del cambio climático. <i>Las concentraciones de metales pesados en el suelo constituyen un aspecto crucial para determinar la toxicidad, el impacto ambiental y la calidad del suelo. Los metales pesados en exceso pueden afectar la salud del suelo y de los ecosistemas, y su presencia está regulada debido a su capacidad de bioacumulación.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	ISO 17586:2016 – Determinación de metales pesados en el suelo. Se complementa con la norma EPA3051, que establece el método de digestión con microondas para la extracción de metales pesados y el análisis mediante espectroscopía de emisión atómica (ICP-OES) y espectrometría de masas con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-MS) para metales traza. Concentraciones por debajo de los umbrales normativos: El suelo no presenta un riesgo significativo de contaminación por metales pesados. Concentraciones por encima de los umbrales: Se recomienda remediación o medidas de mitigación, ya que la presencia de estos metales en concentraciones elevadas puede ser tóxica para la biota del suelo y las plantas. Esto también puede afectar la resiliencia del suelo frente a la erosión y la pérdida de biodiversidad, conforme a la Directiva Europea.	Dos veces al año: final del verano y final de la primavera, o después de eventos significativos que puedan influir en la presencia de contaminantes en el suelo (por ejemplo, vertidos industriales o agrícolas).
Contenido de nutrientes (N, P, K, Ca, Mg)	Nitrógeno Total en el Suelo. Fósforo Extraíble en el Suelo. Potasio en el Suelo. Calcio en el Suelo.	El nitrógeno (N) es un nutriente esencial para el crecimiento de las plantas y la retención de este nutriente mejora la resiliencia del suelo frente a sequías. Su déficit puede limitar la resiliencia del suelo frente al cambio climático. El fósforo (P) disponible para las plantas es un nutriente esencial para el crecimiento	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Nitrógeno Total en el Suelo ISO 11261:1995 – Determinación del contenido total de nitrógeno mediante digestión Kjeldahl. Fósforo Extraíble en el Suelo ISO 11263:1994 – Determinación del fósforo disponible en el suelo mediante espectrofotometría UV/VIS (P-Olsen).	Déficit de nitrógeno: Los suelos con bajo contenido de nitrógeno son menos productivos y más susceptibles a la degradación y la erosión. Se considera normal un rango entre 0,1% y 0,2% de nitrógeno total en el suelo. Exceso de nitrógeno:

Indicadores	Breve descripci3n	Relaci3n con la adaptaci3n	Medidas de adaptaci3n	Fuente de datos	Metodologfa de recolecci3n
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
SUELO					
	Magnesio en el Suelo.	vegetal. Es el que las plantas pueden absorber directamente, y su disponibilidad es crfica para la resiliencia en cuanto a la fertilidad del suelo. El potasio (K) en el suelo es un nutriente esencial para el metabolismo de las plantas, la absorci3n de agua y el transporte de nutrientes. Juega un papel importante en la resistencia de las plantas a la sequfa. El calcio (Ca) en el suelo es un nutriente esencial para la estabilidad estructural del suelo, el crecimiento de las plantas y la resistencia a la compactaci3n. El calcio ayuda a mejorar la porosidad del suelo, facilitando la infiltraci3n de agua. Y el magnesio (Mg) en el suelo, un nutriente esencial para la fotosfntesis y el metabolismo vegetal. Es necesario para la formaci3n de clorofila, lo que es crucial para la salud de las plantas.		Potasio en el Suelo <i>Determinaci3n del potasio mediante extracci3n con acetato am3nico y an3lisis por espectroscopfa de emisi3n at3mica con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-OES).</i> Calcio en el Suelo <i>Determinaci3n del calcio mediante extracci3n con acetato am3nico y an3lisis por espectroscopfa de emisi3n at3mica con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-OES).</i> Magnesio en el Suelo <i>Determinaci3n del magnesio mediante extracci3n con acetato am3nico y an3lisis por espectroscopfa de emisi3n at3mica con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-OES).</i>	<i>Un exceso de nitr3geno puede alterar la respuesta de los microorganismos del suelo al cambio clim3tico. Puede afectar la capacidad del suelo para adaptarse a cambios en los patrones de precipitaci3n. Valores superiores al 0,4% se consideran muy altos.</i> D3ficit de f3sforo: <i>Productividad y salud de las plantas, Prevenci3n de la degradaci3n Captura de carbono, Mejora de la estructura del suelo Interacci3n con otros nutrientes</i> Exceso de f3sforo: <i>Desequilibrio nutricional, Degradaci3n de ecosistemas acu3ticos P3rdida de biodiversidad, Alteraci3n de la estructura del suelo Dependencia de fertilizantes y Contaminaci3n a largo plazo</i> D3ficit de potasio: <i>Menor resistencia al estr3s hfdrico, Reducci3n del crecimiento y desarrollo y P3rdida de nutrientes del suelo</i> Exceso de potasio: <i>Desequilibrio nutricional, Alteraci3n de la estructura del suelo y Posible salinizaci3n</i> D3ficit de calcio: <i>Estructura del suelo debilitada, Menor capacidad de retenci3n de agua Acidificaci3n del suelo, Reducci3n de la actividad microbiana</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
SUELO					
					<i>Menor resistencia a enfermedades</i> <i>Exceso de calcio:</i> <i>Desequilibrio nutricional, Alteración del pH, Reducción de la biodiversidad, Posible salinización</i> <i>Déficit de magnesio:</i> <i>Reducción de la actividad fotosintética, Menor resistencia al estrés hídrico, Disminución de la biodiversidad del suelo y Menor capacidad de retención de agua</i> <i>Exceso de magnesio:</i> <i>Desequilibrio nutricional, Alteración de la estructura del suelo y Alteración del pH del suelo</i>
Temperatura del suelo	Temperatura del suelo (T ^a).	El Cambio Climático contempla el incremento de la temperatura del suelo, afectado a la biodiversidad y la funcionalidad del suelo dificultando la adaptación al mismo. La T^a del suelo es un parámetro que afecta directamente la actividad biológica, la descomposición de la materia orgánica, la absorción de nutrientes por las plantas y la actividad microbiana. Es un indicador del impacto del cambio climático en los ecosistemas. <i>La temperatura del suelo afecta la actividad biológica, la velocidad de los procesos de descomposición y la absorción de nutrientes. Un aumento en la temperatura del suelo puede alterar la estructura del ecosistema y afectar la</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio	<i>Determinación de la temperatura del suelo mediante termómetros específicos para uso en suelos.</i>	Termómetros de sondeo para el registro de temperaturas de suelo T^a del suelo a través de la inserción de termómetro de sondeo a unos 10 cm de profundidad. <i>Temperatura baja (<10 °C)</i> <i>Temperatura optima (10-24 °C)</i> <i>Temperaturas extremas (>24 °C)</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
SUELO					
		<i>resiliencia del suelo ante eventos climáticos extremos.</i>			
Carbono acumulado en el suelo. C orgánico del suelo y C total	Estimación del Carbono Orgánico del Suelo y Carbono Total.	La sequía y falta de agua ocasionada por el cambio climático afectan a la calidad de los suelos dificultando la adaptación al Cambio Climático. El carbono orgánico es fundamental para la estructura y fertilidad del suelo, ayudando en la retención de agua y nutrientes. Un buen nivel de carbono orgánico mejora la resiliencia del suelo frente a fenómenos climáticos extremos, como las sequías y las inundaciones, protegiendo además la biodiversidad y mejorando la capacidad de infiltración. <i>El contenido de carbono orgánico y carbono total del suelo son indicadores clave de la fertilidad, la salud del suelo y su capacidad para capturar carbono, ayudando a superar las dificultades de adaptación de los suelos al Cambio Climático.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Medición in situ en territorio Carbono Orgánico / Carbono Total <i>ISO 10694:1995 – Determinación del carbono total mediante técnicas IR/Val/Grav/FID. ISO 14235 – Determinación del carbono orgánico mediante oxidación húmeda y análisis por espectroscopía UV/VIS.</i> 1. Carbono Orgánico: Las muestras de suelo se someten a una oxidación química utilizando dicromato de potasio y se mide la absorción espectral del compuesto resultante mediante UV/VIS para determinar el carbono orgánico. 2. Carbono Total: Las muestras se analizan utilizando técnicas de combustión a altas temperaturas en un analizador de carbono, que cuantifica el CO₂ liberado, midiendo así el contenido total de carbono. La medición puede realizarse mediante espectroscopía de infrarrojo (IR) o técnicas gravimétricas.	Toma de muestra y análisis en laboratorio <i>Este análisis debe realizarse dos veces al año, coincidiendo con los periodos de muestreo establecidos (final del verano y final de la primavera).</i> <i>Alto contenido de carbono orgánico (>2%): Suelo saludable, con alta capacidad de retención de agua, nutrientes y carbono.</i> <i>Contenido medio de carbono orgánico (1-2 %): Suelos menos degradados, pero sin llegar a tener una buena capacidad de retención de agua, nutrientes y carbono.</i> <i>Contenido bajo de carbono orgánico (<1%): Indicador de degradación del suelo, menor capacidad de almacenamiento de carbono y aumento de la vulnerabilidad a la erosión. El carbono total debe evaluarse junto al carbono orgánico para conocer el almacenamiento total de carbono en el suelo. Según la Directiva Europea, suelos con bajo contenido de carbono deben considerarse prioritarios para la regeneración y manejo adaptativo.</i>
Relación C/N	Relación Carbono/Nitrógeno (C/N) en el Suelo.	La relación C/N indica la capacidad del suelo para descomponer la materia orgánica y liberar nutrientes. Un balance adecuado es clave para la fertilidad del	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	<i>ISO 17184:2014 – Determinación de la relación carbono/nitrógeno utilizando técnicas de análisis de carbono total y nitrógeno mediante combustión y</i>	Dos veces al año, en los periodos de muestreo al final del verano y al final de la primavera.

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
SUELO					
		suelo y su resiliencia frente a fenómenos como la erosión y la degradación. Un suelo con una relación C/N baja podría mineralizar el nitrógeno muy rápidamente, mientras que una relación alta indica un proceso lento de descomposición, afectando la capacidad de retención de nutrientes y la estructura del suelo. <i>La relación entre el carbono y el nitrógeno en el suelo es fundamental para entender el proceso de mineralización de la materia orgánica y su relación con la fertilidad del suelo y la capacidad de retener nutrientes.</i>		<i>detección infrarroja o espectrometría de masas.</i>	<i>Relación C/N baja (<8): Indica una rápida mineralización de la materia orgánica, lo que puede resultar en una pérdida rápida de nutrientes y una reducción de la flora microbiana.</i> <i>Relación C/N Normal (8< Valor <= 12): Relación óptima. Capacidad para retener agua, mantenimiento de la fertilidad del suelo, relación óptima de nutrientes que se traduce en una mayor resiliencia</i> <i>Relación C/N Alta (> 12): El proceso de descomposición es más lento, lo que limita la disponibilidad inmediata de nitrógeno para las plantas, pero favorece la estabilidad de la materia orgánica en el suelo.</i>
Superficie urbana permeable, semipermeable e impermeable	Superficie de pavimentos que permiten el paso del agua a través del suelo versus a los pavimentos impermeables y que no dejan pasar el agua.	Las superficies permeables permiten una mejor adaptación al Cambio Climático puesto que el riesgo aumentado de inundación puede reducirse gracias a los pavimentos filtrantes.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Medición en territorio o a través de cartografía actualizada.	En función de los tipos de superficies y pavimentos se clasificarán en función de la permeabilidad estableciendo el % de cada uno de ellos
Cambio en el uso del suelo	Transformación de la cubierta vegetal que tienen los suelos para que estos puedan ser empleados con otra función.	Los usos de suelo deben adaptarse a las nuevas condiciones climáticas.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Medición in situ o por cartografía actualizada.	Se registrarán los usos del suelo a lo largo del tiempo
Riesgo de erosión del suelo Índice de aridez	El riesgo a la erosión se define como la posibilidad de que	La sequía y falta de agua aumenta la aridez y riesgo de erosión dificultando la	Cada ayuntamiento relacionará el indicador	Inventario Nacional de Erosión de Suelos o caracterización in situ	Para la caracterización in situ se analizarán los riesgos hidro-meteorológicos que afectan al suelo y

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
SUELO					
	una amenaza cause un daño, en un determinado período de tiempo. El índice de aridez es el cociente entre la precipitación anual (P) y la evapotranspiración potencial (ETP).	adaptación al Cambio Climático. El Índice de Aridez permite identificar las áreas con mayor vulnerabilidad a la erosión del suelo debido a la sequía prolongada y la baja retención de agua. Estas zonas suelen requerir medidas de conservación del suelo y gestión adaptativa para evitar la degradación del ecosistema y garantizar la capacidad del suelo de soportar vegetación en condiciones climáticas extremas. <i>El riesgo de erosión del suelo y desertificación mediante el cálculo del Índice de Aridez resulta un indicador clave que refleja la relación entre la cantidad de precipitación y la demanda de agua atmosférica (evapotranspiración); esencial en la vigilancia de la desertificación.</i> <i>Un valor bajo del índice indica condiciones áridas o semiáridas, donde el riesgo de erosión es alto, mientras que un valor alto del índice indica condiciones más húmedas, donde el riesgo de erosión es bajo.</i>	con medidas concretas para el municipio.	Registro municipal de pluviometría y evapotranspiración <i>La evaluación de la aridez se realiza mediante el Índice de Aridez (IA) del PNUMA, que combina los datos de precipitación y evapotranspiración. Esta fórmula es ampliamente utilizada en estudios de erosión y desertificación, y se complementa con la Directiva Europea sobre la vigilancia del suelo.</i>	los riesgos antropogénicos para estimar el riesgo de erosión de un área. Medición de la precipitación a través de pluviómetro o pluviógrafo y medida de ETP a través de lisímetro o estimación a través de fórmula (por ej. Fórmula de Janssen). <i>Datos meteorológicos de estaciones locales o satélites Herramientas de análisis SIG para evaluar la pendiente y cobertura del terreno. El Índice de Aridez se calcula anualmente para seguir las tendencias a largo plazo en el riesgo de erosión del suelo y desertificación.</i> Cálculo del Índice de Aridez según la fórmula del PNUMA.

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
SOCIEDAD					
Población que vive en zonas con riesgo de inundación o avenida	A través del cálculo de la zona inundable y el análisis de los usos del suelo en esa zona y de los principales daños esperados puede determinarse el riesgo de inundación. Número de personas que residen en áreas propensas a inundaciones o avenidas, como aquellas cercanas a ríos, costas o con condiciones topográficas que facilitan desbordamientos de agua.	El cambio climático provoca inundaciones, será necesario determinarlo para adaptar a la población a estas nuevas condiciones. <i>Las inundaciones suponen un peligro significativo para la seguridad física, los bienes y el bienestar de las personas. Medir la cantidad de población en zonas de riesgo permite identificar áreas expuestas, evaluar la capacidad de respuesta ante eventos climáticos extremos y desarrollar políticas de adaptación que minimicen las pérdidas humanas y materiales, pues vivir en estas zonas agrava la vulnerabilidad ante el cambio climático.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Mapas de peligrosidad y Mapas de riesgo de inundación. Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables y censo de población (España). <i>Cartas de Zonas Inundáveis e Cartas de Riscos de Inundações Região Hidrográfica (Portugal)</i> <i>Población residente (España) INE (Instituto Nacional de Estadística)</i> https://www.ine.es/ <i>População residente (Portugal) Instituto Nacional de Estatística. Statistics Portugal</i> https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_main&xpid=INE	Las zonas se determinan a partir de estudios hidrológicos y mapas de riesgo, y el indicador abarca tanto inundaciones fluviales como avenidas torrenciales, que ocurren tras precipitaciones intensas. Podrá medirse con un software de modelización de las inundaciones. <i>Consulta a través del visor web del Ministerio de Transición Ecológica de los Mapas de Peligrosidad y Riesgo de Inundaciones (MAPRI) y población que habita en zonas de alto riesgo de inundación.</i> https://sig.mapama.gob.es/geoportal/ https://apambiente.pt/en https://www.thinkhazard.org <i>Población residente (España) INE (Instituto Nacional de Estadística)</i> https://www.ine.es/ <i>População residente (Portugal) Instituto Nacional de Estatística. Statistics Portugal</i> https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_main&xpid=INE

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
SOCIEDAD					
Población mayor de 65 años que vive en zonas con riesgo de inundación o avenida	De las zonas identificadas de riesgo de inundación se determinará el nº de ciudadanos más vulnerables > a 65 años. <i>Cantidad de personas mayores de 65 años que residen en áreas con alta probabilidad de sufrir inundaciones o avenidas, considerando tanto zonas fluviales como áreas afectadas por lluvias torrenciales.</i>	El cambio climático provoca inundaciones, será necesario determinarlo para adaptar a la población a estas nuevas condiciones. Las personas mayores de 65 años suelen tener mayor vulnerabilidad física, menor movilidad y una capacidad de respuesta más limitada ante eventos climáticos extremos como inundaciones. Medir este grupo en riesgo permite priorizar acciones de adaptación y políticas específicas, ya que su exposición a las inundaciones incrementa significativamente los riesgos para su salud, seguridad y bienestar. <i>Las inundaciones suponen un peligro significativo para la seguridad física, los bienes y el bienestar de las personas. Medir la cantidad de población en zonas de riesgo permite identificar áreas expuestas, evaluar la capacidad de respuesta ante eventos climáticos extremos y desarrollar políticas de adaptación que minimicen las pérdidas humanas y materiales, pues vivir en estas zonas agrava la vulnerabilidad ante el cambio climático.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Mapas de peligrosidad y Mapas de riesgo de inundación. Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables y censo de población (España). <i>Cartas de Zonas Inundáveis e Cartas de Riscos de Inundações Região Hidrográfica (Portugal)</i> <i>Población residente (España) INE (Instituto Nacional de Estadística)</i> https://www.ine.es/ <i>População residente (Portugal) Instituto Nacional de Estatística. Statistics Portugal</i> https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_main&xpid=INE	Los mapas de riesgo y estudios hidrológicos se emplean para identificar estas áreas, centrándose en una población más vulnerable debido a su edad. Podrá medirse con un software de modelización de las inundaciones. En caso de mayores de 65 años los datos se cruzarán con el censo de población. <i>Consulta a través del visor web del Ministerio de Transición Ecológica de los Mapas de Peligrosidad y Riesgo de Inundaciones (MAPRI) y población que habita en zonas de alto riesgo de inundación.</i> https://sig.mapama.gob.es/geoportal/ https://apambiente.pt/en https://www.thinkhazard.org <i>Población residente (España) INE (Instituto Nacional de Estadística)</i> https://www.ine.es/ <i>População residente (Portugal) Instituto Nacional de Estatística. Statistics Portugal</i> https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_main&xpid=INE

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
SOCIEDAD					
Población que vive en zonas con riesgo de incendios forestales	Riesgo de Incendio Forestal se refiere a la probabilidad de que se produzca un incendio en una zona. <i>Medida del número de personas que residen en áreas con alta probabilidad de sufrir incendios forestales, que generalmente se encuentran en zonas boscosas, áreas rurales o de interfaz urbano-forestal. Estas zonas de riesgo se identifican a través de estudios de riesgo forestal y condiciones climáticas que favorecen la propagación del fuego, como sequías prolongadas y temperaturas elevadas.</i>	El aumento de temperaturas provoca un mayor riesgo de incendio que debe ser tenido en cuenta en las medidas de adaptación al Cambio Climático. Vivir en zonas con riesgo de incendios forestales incrementa significativamente la exposición a eventos catastróficos que pueden destruir propiedades, afectar la salud y poner en peligro la vida de las personas. Además, mide la vulnerabilidad de las poblaciones ante los impactos del cambio climático, ya que los incendios forestales son cada vez más frecuentes e intensos debido a las condiciones climáticas extremas. Identificar estas áreas ayuda a desarrollar medidas preventivas y sistemas de alerta temprana.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Mapa de riesgo de incendios forestales. Condiciones de tiempo atmosférico adversas <i>Junta de Castilla y León - Visor Incendios forestales CyL: zonas de alto riesgo</i> https://servicios.jcyl.es/incyl/incyl <i>Visor nacional para la predicción de incendios forestales (España)</i> https://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/incendios <i>Plano municipal de defesa da floresta contra incêndios y Perigosidade de Risco de Incêndio (Portugal)</i> <i>European Forest Fire information System (EFFIS)</i> https://forest-fire.emergency.copernicus.eu/ <i>Población residente (España) INE (Instituto Nacional de Estadística)</i> https://www.ine.es/ <i>População residente (Portugal) Instituto Nacional de Estatística. Statistics Portugal</i> https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_main&xpid=INE	Medición con software de modelización o mapa de riesgo de incendios forestales. <i>Consulta a:</i> <i>Junta de Castilla y León - Visor Incendios forestales CyL: zonas de alto riesgo</i> https://servicios.jcyl.es/incyl/incyl <i>Visor nacional para la predicción de incendios forestales (España)</i> https://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/incendios <i>Plano municipal de defesa da floresta contra incêndios y Perigosidade de Risco de Incêndio (Portugal)</i> <i>European Forest Fire information System (EFFIS)</i> https://forest-fire.emergency.copernicus.eu/ https://www.thinkhazard.org <i>Población residente (España) INE (Instituto Nacional de Estadística)</i> https://www.ine.es/ <i>População residente (Portugal) Instituto Nacional de Estatística. Statistics Portugal</i> https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_main&xpid=INE

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
SOCIEDAD					
Población mayor de 65 años que vive en zonas con riesgo de incendios forestales	De las zonas identificadas con riesgo de incendio se determinará el nº de ciudadanos más vulnerables > a 65 años. <i>Mide el número de personas mayores de 65 años que residen en áreas propensas a incendios forestales, generalmente ubicadas en zonas boscosas, rurales o en la interfaz urbano-forestal. Las áreas de riesgo se identifican mediante estudios forestales y climáticos que evalúan la probabilidad de incendios debido a factores como sequías y altas temperaturas.</i>	El aumento de temperaturas provoca un mayor riesgo de incendio que debe ser tenido en cuenta en las medidas de adaptación al Cambio Climático. Las personas mayores de 65 años, al vivir en zonas con riesgo de incendios forestales, presentan mayor vulnerabilidad debido a su menor capacidad física y limitada movilidad para evacuar o enfrentar una emergencia. Además, los incendios forestales, que están aumentando en frecuencia e intensidad debido al cambio climático, representan un riesgo particularmente alto para este grupo, por lo que medir esta población es clave para diseñar estrategias de protección y evacuación adaptadas a sus necesidades. <i>Además, mide la vulnerabilidad de las poblaciones ante los impactos del cambio climático, ya que los incendios forestales son cada vez más frecuentes e intensos debido a las condiciones climáticas extremas. Identificar estas áreas ayuda a desarrollar medidas preventivas y sistemas de alerta temprana.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Mapa de riesgo de incendios forestales. Condiciones de tiempo atmosférico adversas <i>Junta de Castilla y León - Visor Incendios forestales CyL: zonas de alto riesgo</i> https://servicios.jcyl.es/incyl/incyl <i>Visor nacional para la predicción de incendios forestales (España)</i> https://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/incendios <i>Plano municipal de defesa da floresta contra incêndios y Perigosidade de Risco de Incêndio (Portugal)</i> <i>European Forest Fire information System (EFFIS)</i> https://forest-fire.emergency.copernicus.eu/ <i>Población residente (España) INE (Instituto Nacional de Estadística)</i> https://www.ine.es/ <i>População residente (Portugal) Instituto Nacional de Estatística. Statistics Portugal</i> https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_main&xpid=INE	Medición con software de modelización o mapa de riesgo de incendios forestales. En caso de mayores de 65 años los datos se cruzarán con el censo de población. <i>Consulta a:</i> <i>Junta de Castilla y León - Visor Incendios forestales CyL: zonas de alto riesgo</i> https://servicios.jcyl.es/incyl/incyl <i>Visor nacional para la predicción de incendios forestales (España)</i> https://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/incendios <i>Plano municipal de defesa da floresta contra incêndios y Perigosidade de Risco de Incêndio (Portugal)</i> <i>European Forest Fire information System (EFFIS)</i> https://forest-fire.emergency.copernicus.eu/ https://www.thinkhazard.org <i>Población residente (España) INE (Instituto Nacional de Estadística)</i> https://www.ine.es/ <i>População residente (Portugal) Instituto Nacional de Estatística. Statistics Portugal</i> https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_main&xpid=INE

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
SOCIEDAD					
% Población con enfermedades respiratorias	Se considera enfermedad respiratoria aquella que afecta a los pulmones o a otras partes del sistema respiratorio. <i>Las enfermedades respiratorias incluyen, entre otras, asma, bronquitis crónica, enfisema, y otras afecciones pulmonares que pueden verse agravadas por factores climáticos, como el aumento de temperaturas, la contaminación del aire y la presencia de alérgenos.</i>	El aumento de GEI produce afecciones respiratorias que deben ser tenidas en cuenta en las medidas de adaptación al Cambio Climático. Este indicador pretende medir la proporción o número de personas dentro de un área geográfica específica que han sido diagnosticadas o tratadas por enfermedades respiratorias en un periodo determinado. <i>Es un factor clave de vulnerabilidad porque refleja cómo las condiciones ambientales agravadas por el cambio climático, como la contaminación del aire, las olas de calor y el aumento de alérgenos, impactan negativamente en la salud respiratoria. Las personas con enfermedades respiratorias preexistentes son más sensibles a estos cambios, lo que incrementa su riesgo de complicaciones graves. Este indicador permite identificar las poblaciones más vulnerables, facilitando la planificación de medidas adaptativas que reduzcan el impacto en la salud pública.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Bases de datos del sistema de salud. <i>Informes de Diagnóstico de Salud (España)</i> <i>INE (España) https://www.ine.es</i> <i>DGS Direção-Geral da Saúde. Perfil local de Saude (Portugal)</i> <i>ACES (Agrupamento de Centros de Saúde) (Portugal)</i>	Estimación a través de una muestra poblacional que pueda extrapolarse a la población total o medición a través de las bases de datos del sistema de salud. <i>Consulta a:</i> <i>Informes de Diagnóstico de Salud (España)</i> <i>INE (España)</i> <i>DGS Direção-Geral da Saúde. Perfil local de Saude (Portugal)</i> <i>ACES (Agrupamento de Centros de Saúde) (Portugal)</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
SOCIEDAD					
% Población con algún grado de discapacidad	Porcentaje de personas en una población que presentan alguna discapacidad, ya sea física, sensorial, mental o intelectual, y que afecta su capacidad para realizar actividades cotidianas de manera autónoma. <i>La discapacidad puede variar en grado, desde leve hasta severa, y abarca un amplio rango de condiciones que limitan la movilidad, comunicación o participación social.</i>	La población con discapacidad es uno de los grupos más vulnerables frente al cambio climático y sobre los que se deben tomar medidas especiales de adaptación; entendiendo por discapacidad toda persona cuyas condiciones físicas, sensoriales, intelectuales o mentales duraderas, encuentra dificultades para su participación e inclusión social. Las personas con discapacidad son más susceptibles a los efectos adversos de eventos climáticos extremos, como inundaciones, incendios o desastres naturales, debido a barreras físicas, tecnológicas y sociales que dificultan su acceso a información, evacuación o asistencia. <i>Identificar este porcentaje en la población permite diseñar planes de adaptación y respuesta que incluyan medidas inclusivas y accesibles, reduciendo así la vulnerabilidad de este grupo frente a emergencias.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Bases de datos de la entidad social pertinente. <i>Base Estatal de Datos de Personas con Valoración del Grado de Discapacidad del Ministerio de Derechos Sociales, Consumo y Agenda 2030 (España)</i> <i>Comisión Informativa de Bienestar Social de la gestión del Servicio de Ayuda a Domicilio.</i> <i>Dificultades (n.º) da População residente com dificuldades por dimensão (individuos com dificuldades), sexo, tipo de dificuldade e grau de dificuldade</i>	Estimación a través de una muestra poblacional que pueda extrapolarse a la población total o medición a través de las bases de datos del sistema social. Se analizan las personas reconocidas con grado de discapacidad igual o superior al 33%. (España) Estadística del INE Dificultades (n.º) da População residente com dificuldades por dimensão (individuos com dificuldades), sexo, tipo de dificuldade e grau de dificuldade. <i>Esta estadística se da por municipio y por discapacidad, razón por la cual se sumaron el número de individuos por cada tipo de discapacidad. Se tomo en consideración sólo aquellas personas que tienen un alto grado de discapacidad o que directamente no pueden realizar determinadas acciones.</i> <i>Es necesario reconocer un margen de error dado que en algunos casos una misma persona puede tener distintas discapacidades y se cuente como personas distintas. (Portugal)</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
SOCIEDAD					
% Población que realiza actividad física regularmente	Porcentaje de personas que participan regularmente en actividades físicas, como caminar, correr, nadar, andar en bicicleta o practicar deportes, considerando tanto la frecuencia como la intensidad de dichas actividades. <i>Se utiliza para evaluar los niveles de ejercicio en una población y su relación con la salud general.</i>	Las condiciones climáticas extremas que se producen como consecuencia del Cambio Climático pueden poner en riesgo a aquella población que realice actividad física al aire libre; considerando actividad física la práctica de un deporte al menos 2 horas por semana. La actividad física regular está directamente relacionada con una mejor salud física y mental, lo que reduce la vulnerabilidad ante eventos extremos, como desastres naturales o crisis climáticas. <i>Las personas que realizan actividad física tienden a tener una mayor capacidad de respuesta y recuperación en situaciones de emergencia, mejor resistencia física y menores riesgos de enfermedades crónicas que podrían aumentar su vulnerabilidad. Además, medir este indicador ayuda a promover un estilo de vida saludable como factor de resiliencia frente al cambio climático.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Encuesta de opinión a la población. INE (España) https://www.ine.es/ Instituto Nacional de Estadística. Statistics Portugal https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_main&xpid=INE <i>Encuesta de percepción del cambio climático por la ciudadanía de Valladolid (España)</i> <i>Riscos climáticos e a saúde dos portugueses: futuro(s) por imaginar e construir (Portugal)</i> <i>Estudio de evaluación sobre actuaciones en materia de movilidad urbana en la ciudad de Valladolid.</i> <i>Estrategia de Desarrollo Urbanos Sostenible e Integrado Tormes+ en la ciudad de Salamanca.</i> <i>Plano intermunicipal de mobilidade e transportes da região de Aveiro.</i> <i>Plano intermunicipal de mobilidade e transportes da região de Coimbra.</i> <i>Plano Intermunicipal de Mobilidade e Transportes de Viseu Dão Lafões.</i>	La estimación se realizará a través de una encuesta a una muestra poblacional que permita conocer la opinión sobre un determinado espacio, o que sirva para extrapolar el dato a la población global <i>Se toman las estadísticas otorgadas por el INE sobre personas que practican ejercicio físico regular por CC.AA. y periodo, tomando como referencia el último periodo del que se ofrecen datos (2022). Debido a la falta de datos por municipio o provincia se toman como referencia la media de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.</i> <i>Se toman en consideración las estadísticas del INE portugués en su estudio Desporto em números del año 2023. Se ha tomado como referencia el cuadro “Prática e frequência de atividade desportiva da população residente, segundo as características dos indivíduos, Portugal, 2022”. Debido a la falta de datos por municipio se toma como referencia la media de la Región Centro. Se toman como referencia aquellos que practican deporte al menos 1 vez por semana.</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
SOCIEDAD					
Percepción del espacio/ bienestar/naturaleza urbana	Cómo las personas perciben su entorno urbano en términos de bienestar, calidad de los espacios públicos y su conexión con la naturaleza en la ciudad permite evaluar la satisfacción de los habitantes con la disponibilidad y accesibilidad de áreas verdes, espacios recreativos, y la presencia de elementos naturales en el entorno urbano, así como la percepción de su impacto en la salud mental y física.	Los cambios producidos por el cambio climático influyen en la percepción o el uso de la sociedad sobre un espacio y se deben tomar medidas de adaptación La percepción positiva del espacio urbano y la conexión con la naturaleza contribuyen al bienestar general y a la resiliencia de las personas frente a los impactos del cambio climático. Un entorno urbano que integre adecuadamente la naturaleza puede reducir el estrés, mejorar la salud mental y física, y aumentar la cohesión social, todos factores que disminuyen la vulnerabilidad ante eventos climáticos extremos. <i>Además, medir esta percepción ayuda a identificar áreas urbanas que necesitan mejoras en infraestructura verde y en la planificación para hacer frente al cambio climático.</i> <i>Las actividades al aire libre fomentan un mayor bienestar físico y mental, contribuyendo a la resiliencia individual y comunitaria frente a los impactos del cambio climático. El uso recreativo o cultural de espacios abiertos puede mejorar la calidad de vida, fortalecer la conexión con el entorno natural y promover una conciencia ambiental, lo que, a su vez, reduce la vulnerabilidad de las personas al aumentar su compromiso con la sostenibilidad y la adaptación a los cambios en su entorno.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Encuesta de opinión a la población INE (España) https://www.ine.es/ Instituto Nacional de Estadística. Statistics Portugal https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_main&xpid=INE Informe Urbantur 2022 de Excetur (España) Encuesta de percepción del cambio climático por la ciudadanía de Valladolid (España) Riscos climáticos e a saúde dos portugueses: futuro(s) por imaginar e construir (Portugal) Estudio de evaluación sobre actuaciones en materia de movilidad urbana en la ciudad de Valladolid. Estrategia de Desarrollo Urbanos Sostenible e Integrado Tormes+ en la ciudad de Salamanca. Plano intermunicipal de mobilidade e transportes da região de Aveiro. Plano intermunicipal de mobilidade e transportes da região de Coimbra. Plano Intermunicipal de Mobilidade e Transportes de Viseu Dão Lafões.	Este indicador reflejará a través de una serie de preguntas a la población el modo en el que conciben un determinado espacio. Informe Urbantur 2022 de Excetur. Se toma en consideración el tercer pilar “Condicionantes competitivos del entorno urbano y de la vida local”, específicamente la valoración de la reputación interna de la ciudad sobre una media de 100. Según la encuesta de percepción del cambio climático por la ciudadanía de Valladolid en respuesta a la percepción del cambio climático como un problema grave para Valladolid, se tomaron en consideración aquellos que respondieron bastante o muy grave. En el caso de las ciudades portuguesas se toma como referencia el documento “Riscos climáticos e a saúde dos portugueses: futuro(s) por imaginar e construir” en el cual se considera la respuesta positiva a la pregunta “Considera que el cambio climático ya está teniendo un impacto negativo en la calidad de vida de los portugueses.” A falta de datos específicos para los municipios se toma en consideración los datos nacionales.

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
SOCIEDAD					
Uso recreacional o cultural al aire libre	Frecuencia y el tipo de actividades recreativas o culturales que las personas realizan al aire libre, como paseos, deporte, eventos culturales, visitas a parques, monumentos o reservas naturales. Se enfoca en el uso de espacios abiertos para el disfrute, interacción social y actividades relacionadas con la cultura y el ocio.	Los cambios producidos por el cambio climático influyen en la percepción o el uso de la sociedad sobre un espacio y se deben tomar medidas de adaptación Este indicador analiza el uso que se hace de un espacio y se expresa en nº de visitantes y nº de actividades de valor cultural realizadas en dicho espacio. <i>La percepción positiva del espacio urbano y la conexión con la naturaleza contribuyen al bienestar general y a la resiliencia de las personas frente a los impactos del cambio climático. Un entorno urbano que integre adecuadamente la naturaleza puede reducir el estrés, mejorar la salud mental y física, y aumentar la cohesión social, todos factores que disminuyen la vulnerabilidad ante eventos climáticos extremos. Además, medir esta percepción ayuda a identificar áreas urbanas que necesitan mejoras en infraestructura verde y en la planificación para hacer frente al cambio climático.</i> <i>Las actividades al aire libre fomentan un mayor bienestar físico y mental, contribuyendo a la resiliencia individual y comunitaria frente a los impactos del cambio climático. El uso recreativo o cultural de espacios abiertos puede mejorar la calidad de vida, fortalecer la conexión con el entorno natural y promover una conciencia ambiental, lo que, a su vez, reduce la vulnerabilidad de las personas al aumentar su compromiso</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Encuesta de opinión a la población INE (España) https://www.ine.es/ Instituto Nacional de Estadística. Statistics Portugal https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_main&xpid=INE o Desporto em números del año 2023. Se ha tomado como referencia el cuadro “Prática e frequência de atividade desportiva da população residente, segundo as características dos indivíduos, Portugal, 2022”. Informe Urbanbur 2022 de Exceltur (España) Encuesta de percepción del cambio climático por la ciudadanía de Valladolid (España) Riscos climáticos e a saúde dos portugueses: futuro(s) por imaginar e construir (Portugal) Estudio de evaluación sobre actuaciones en materia de movilidad urbana en la ciudad de Valladolid. Estrategia de Desarrollo Urbanos Sostenible e Integrado Tormes+ en la ciudad de Salamanca. Plano intermunicipal de mobilidade e transportes da região de Aveiro. Plano intermunicipal de mobilidade e transportes da região de Coimbra. Plano Intermunicipal de Mobilidade e Transportes de Viseu Dão Lafões.	Este indicador analiza el uso que se hace de un espacio y se expresa en nº de visitantes y nº de actividades de valor cultural realizadas en dicho espacio Se toman las estadísticas otorgadas por el INE sobre personas que practican ejercicio físico regular por CC.AA. y periodo, tomando como referencia el último periodo del que se ofrecen datos (2022). Debido a la falta de datos por municipio o provincia se toman como referencia la media de la Comunidad Autónoma de Castilla y León. Según la encuesta de percepción del cambio climático por la ciudadanía de Valladolid en respuesta a la percepción del cambio climático como un problema grave para Valladolid, se tomaron en consideración aquellos que respondieron bastante o muy grave. En el caso de las ciudades portuguesas se toma como referencia el documento “Riscos climáticos e a saúde dos portugueses: futuro(s) por imaginar e construir” en el cual se considera la respuesta positiva a la pregunta “Considera que el cambio climático ya está teniendo un impacto negativo en la calidad de vida de los portugueses.” A falta de datos específicos para los municipios se

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
SOCIEDAD					
		<i>con la sostenibilidad y la adaptación a los cambios en su entorno.</i>			<i>toma en consideración los datos nacionales.</i>
Comprensión de los riesgos climáticos	Nivel de conocimiento y comprensión que tiene la población sobre los riesgos climáticos <i>Incluyendo la identificación de</i>	El conocimiento de la población es muy importante para el correcto establecimiento de medidas de adaptación. Este indicador permite analizar el conocimiento de la población sobre las consecuencias del Cambio Climático en relación al clima.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Encuesta de opinión a la población INE (España) https://www.ine.es/ Instituto Nacional de Estadística. Statistics Portugal https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_main&xpid=INE Encuesta de percepción del cambio	La estimación se realizará a través de una encuesta a una muestra poblacional que permita conocer la opinión sobre las consecuencias del CC en relación al clima <i>Se toman las estadísticas otorgadas por el INE sobre personas que practican ejercicio físico regular por</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
SOCIEDAD					
	<i>fenómenos como inundaciones, sequías, incendios forestales y otros desastres naturales relacionados con el Cambio Climático.</i>	Una alta comprensión de los riesgos climáticos permite a las personas tomar decisiones informadas y adoptar comportamientos proactivos para protegerse y adaptarse a eventos extremos. <i>La educación y la conciencia sobre los riesgos pueden aumentar la capacidad de respuesta y recuperación de las comunidades, reduciendo así su vulnerabilidad ante el cambio climático. Medir este indicador ayuda a identificar brechas en la educación y la comunicación, lo que permite desarrollar estrategias más efectivas de sensibilización y capacitación.</i>		<i>climático por la ciudadanía de Valladolid (España)</i> <i>Riscos climáticos e a saúde dos portugueses: futuro(s) por imaginar e construir (Portugal)</i> <i>Estudio de evaluación sobre actuaciones en materia de movilidad urbana en la ciudad de Valladolid.</i> <i>Estrategia de Desarrollo Urbanos Sostenible e Integrado Tormes+ en la ciudad de Salamanca.</i> <i>Plano intermunicipal de mobilidade e transportes da região de Aveiro.</i> <i>Plano intermunicipal de mobilidade e transportes da região de Coimbra.</i> <i>Plano Intermunicipal de Mobilidade e Transportes de Viseu Dão Lafões.</i>	<i>CC.AA. y periodo, tomando como referencia el último periodo del que se ofrecen datos (2022). Debido a la falta de datos por municipio o provincia se toman como referencia la media de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.</i> <i>Según la encuesta de percepción del cambio climático por la ciudadanía de Valladolid en respuesta a la percepción del cambio climático como un problema grave para Valladolid, se tomaron en consideración aquellos que respondieron bastante o muy grave.</i> <i>En el caso de las ciudades portuguesas se toma como referencia el documento "Riscos climáticos e a saúde dos portugueses: futuro(s) por imaginar e construir" en el cual se considera la respuesta positiva a la pregunta "Considera que el cambio climático ya está teniendo un impacto negativo en la calidad de vida de los portugueses." A falta de datos específicos para los municipios se toma en consideración los datos nacionales.</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
SOCIEDAD					
% Desplazamientos no motorizados	<i>Porcentaje de viajes realizados por la población que no utilizan vehículos motorizados, como coches o autobuses, y se centra en modos de transporte alternativos como caminar, andar en bicicleta o utilizar otros medios no motorizados.</i> <i>Se puede calcular a partir de encuestas de movilidad que registren los desplazamientos de los ciudadanos en un periodo determinado.</i>	La reducción de emisiones de GEI a través de la movilidad sostenible permiten ahorrar en medidas de adaptación. <i>Un mayor uso de desplazamientos no motorizados está asociado a beneficios para la salud pública, reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y mejora de la calidad del aire en las ciudades. Además, fomenta la resiliencia urbana, ya que contribuye a la creación de comunidades más sostenibles y menos dependientes de combustibles fósiles, lo que reduce la vulnerabilidad frente a los efectos del cambio climático y la escasez de recursos. Medir este porcentaje ayuda a evaluar la efectividad de las políticas de movilidad sostenible y a promover infraestructuras adecuadas para el transporte no motorizado.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Encuesta de opinión a la población INE (España) https://www.ine.es/ Instituto Nacional de Estadística. Statistics Portugal https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_main&xpid=INE Encuesta de percepción del cambio climático por la ciudadanía de Valladolid (España) Riscos climáticos e a saúde dos portugueses: futuro(s) por imaginar e construir (Portugal) Estudio de evaluación sobre actuaciones en materia de movilidad urbana en la ciudad de Valladolid. Estrategia de Desarrollo Urbanos Sostenible e Integrado Tormes+ en la ciudad de Salamanca. Plano intermunicipal de mobilidade e transportes da região de Aveiro. Plano intermunicipal de mobilidade e transportes da região de Coimbra. Plano Intermunicipal de Mobilidade e Transportes de Viseu Dão Lafões.	La estimación se realizará a través de una encuesta a una muestra poblacional que permita conocer el nº de desplazamientos en un territorio o municipio que se realizan a pie o cualquier medio sin motor. <i>En el caso de las ciudades portuguesas se toma como referencia el documento “Riscos climáticos e a saúde dos portugueses: futuro(s) por imaginar e construir” en el cual se considera la respuesta positiva a la pregunta “Considera que el cambio climático ya está teniendo un impacto negativo en la calidad de vida de los portugueses.” A falta de datos específicos para los municipios se toma en consideración los datos nacionales.</i> <i>Se ha hecho uso del Estudio de evaluación sobre actuaciones en materia de movilidad urbana en la ciudad de Valladolid para obtener el porcentaje de desplazamientos no motorizados. El estudio se concentra principalmente en la zona centro pero admite que el porcentaje es similar en desplazamientos dentro de otras zonas de la ciudad. Los datos de Salamanca se han obtenido del EDUSI Tormes + los cuales se basan en el PMUS de la ciudad de Salamanca. Los datos en los municipios portugueses se han tomado de los planes intermunicipales de movilidad</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
SOCIEDAD					
					<i>de sus respectivas regiones de donde se pueden obtener los datos por municipio. Se entiende el menor porcentaje de viajes no motorizados debido a las mayores distancias de movilidad.</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
SOCIEDAD					
Nº de hogares en riesgo de pobreza energética	Cantidad de hogares que enfrentan dificultades para acceder a la energía necesaria para cubrir sus necesidades básicas de calefacción, refrigeración, agua caliente y electricidad. <i>Se considera que un hogar está en riesgo de pobreza energética si gasta una proporción elevada de sus ingresos en servicios energéticos o si no puede mantener una temperatura adecuada en su vivienda debido a la falta de recursos económicos.</i>	Las condiciones climáticas extremas que se producen como consecuencia del CC aumentan las necesidades de consumo de climatizadores de frío y calor lo que repercute sobre la pobreza energética y la adaptación al cambio climático; entendiéndose por pobreza energética pobreza energética es la incapacidad de un hogar de alcanzar un nivel social y materialmente necesario de servicios domésticos de la energía. La pobreza energética está vinculada a múltiples aspectos de la vulnerabilidad social, afectando la salud y el bienestar de los hogares. Las personas que viven en condiciones de pobreza energética son más propensas a sufrir problemas de salud relacionados con temperaturas inadecuadas, lo que puede agravar su vulnerabilidad ante eventos climáticos extremos. <i>Además, medir el número de hogares en riesgo de pobreza energética permite identificar áreas que necesitan intervención y apoyo, promoviendo políticas públicas que garanticen un acceso equitativo y asequible a servicios energéticos, especialmente en un contexto de cambio climático.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Encuesta INE de Nivel y Condiciones de Vida <i>Pobreza Energética en España. Análisis económico y propuestas de actuación. (España)</i> <i>Pobreza Energética em Portugal: Uma análise municipal. Iniciativa para a Equidade Social. (Portugal)</i>	Cuando sea posible se tomarán datos de la encuesta INE de Nivel y condiciones de Vida o de otras fuentes similares. <i>Para los municipios españoles se ha utilizado el documento desarrollado por Economics for Energy “Pobreza Energética en España. Análisis económico y propuestas de actuación”. A falta de datos desagregados por municipios o provincias se ha utilizado el dato de pobreza energética por comunidad autónoma. En Portugal se ha utilizado el documento desarrollado por la Iniciativa para a Equidade Social. En este se establecen los hogares con pobreza energética que no tienen acceso a calefacción. Debido a la falta de datos por municipios se toman los datos de la Región Central como referencia.</i>
Nº de hogares en riesgo de pobreza alimentaria	Cantidad de hogares que enfrentan dificultades para acceder a alimentos	Se considera pobreza alimentaria cuando no es posible alcanzar una comida de carne o pescado (o equivalente vegetariano) al menos cada 2 días.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Encuesta de condiciones de vida del INE <i>Estadística del INE Riesgo de pobreza o exclusión social (estrategia Europa 2020) (España) Riesgo de pobreza o exclusión social (estrategia Europa 2020) y de sus</i>	Cuando sea posible se utilizará la encuesta de condiciones de vida del INE o encuestas similar. En caso de no existir datos se realizará encuesta a una muestra poblacional

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
SOCIEDAD					
	suficientes y nutritivos, lo que puede deberse a limitaciones económicas, geográficas o sociales. <i>Se considera que un hogar está en riesgo de pobreza alimentaria si no puede mantener una dieta saludable y adecuada para sus miembros, lo que incluye la incapacidad de adquirir alimentos por falta de recursos financieros o la escasez de opciones alimentarias en su entorno.</i>	Las condiciones climáticas extremas que se producen como consecuencia del Cambio Climático pueden poner en riesgo la seguridad alimentaria, sobre todo en aquellos sectores de la población considerados más vulnerables. <i>La pobreza alimentaria está directamente relacionada con la seguridad y el bienestar de las personas, afectando su salud, desarrollo y calidad de vida. Los hogares en riesgo de pobreza alimentaria son más vulnerables a problemas de salud, desnutrición y enfermedades, lo que puede exacerbar su situación de pobreza y limitaciones económicas. Medir el número de hogares en riesgo permite identificar comunidades que necesitan apoyo y desarrollar políticas de intervención que aseguren el acceso a alimentos saludables y suficientes, especialmente en contextos de cambio climático que pueden afectar la producción y disponibilidad de recursos alimentarios.</i>		<i>componentes por comunidades autónomas.</i> <i>Iniciativa para a Equidade Social (Portugal) Balanço Social 2023</i>	<i>Usar la estadística del INE Riesgo de pobreza o exclusión social (estrategia Europa 2020) y de sus componentes por comunidades autónomas, analizando el componente de familias con "Carencia material extrema." El dato no esta desagregado por municipio y se toma como referencia el dato de la comunidad autónoma.</i> <i>De manera similar por el lado de Portugal se tomó en consideración el documento de la Iniciativa para a Equidade Social. En este se toma como referencia el dato de privación material y social severa. Debido a la falta de datos municipales se toma como referencia los datos de la región centro.</i> <i>En el caso español se toma como referencia los datos provinciales ofrecidos por el documento Percances patrimoniales en España desarrollados por UNESPA. En el caso de Ciudad Rodrigo se utilizan como referencia los datos de la provincia de Salamanca. Los datos en el documento reflejan el porcentaje de viviendas con cobertura.</i> <i>Los datos de los municipios portugueses se toman de una noticia de la Asociación Portuguesa de Seguradores que establece las habitaciones no aseguradas en Portugal en general.</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
SOCIEDAD					
Población sin cobertura de seguros de vivienda o negocios	Proporción de personas o hogares que no tienen seguros de vivienda o de negocios, lo que implica que están expuestos a riesgos financieros significativos en caso de desastres naturales, incendios u otros eventos imprevistos. <i>La falta de cobertura puede ser consecuencia de la falta de recursos económicos, la desinformación sobre la importancia del seguro o la inaccesibilidad de productos de seguro adecuados.</i>	Se refiere al conjunto de ciudadanos que no cuenta con ningún tipo de seguros. Las eventos meteorológicos extremos que se producen como consecuencia del Cambio Climático pueden exponer a la población y a los diferentes sectores socioeconómicos a pérdidas y daños, ante los que es necesario la contratación de seguros, siendo la cobertura del seguro un aspecto crucial en el desarrollo de resiliencia. La ausencia de seguros de vivienda o negocios aumenta la vulnerabilidad económica de las personas ante eventos climáticos extremos o desastres, ya que sin un seguro adecuado, los daños pueden resultar devastadores e insostenibles. Esto puede llevar a la pérdida de propiedades, desplazamiento y dificultades económicas a largo plazo. <i>Medir esta población permite identificar áreas que requieren atención y educación sobre la importancia de los seguros, así como promover políticas que faciliten el acceso a coberturas de seguros asequibles y adecuadas, contribuyendo así a una mayor resiliencia comunitaria frente a crisis climáticas y desastres.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Bases de datos de aseguradoras y/o encuesta poblacional <i>Percances patrimoniales en España (España)</i> <i>Associação Portuguesa de Seguradores (Portugal)</i>	Cuando sea posible se realizarán encuestas. En caso de no existir datos se realizará encuesta a una muestra poblacional.

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
INFRAESTRUCTURAS Y EDIFICIOS					
Nº de viviendas en zona de riesgo: inundación	A través de estos indicadores se cuantificarán tanto el nº de viviendas como el nº de edificios que se consideren localizados en zonas de riesgo de inundación o riesgo de incendio.	El Cambio Climático y los fenómenos meteorológicos extremos que este conlleva afecta a las infraestructuras y deben ser tenidas en cuenta a la hora de establecer medidas de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Encuestas a la población Inventario del parque de viviendas e infraestructuras del municipio Mapas de modelizado de riesgo de incendio y mapas de riesgo de inundación	Cuando el municipio no disponga de estos datos se podrá analizar la cartografía del municipio creando mapas de riesgo de inundación e incendio forestal y analizando el tipo de infraestructuras que quedaría dentro de esos límites.
Nº de viviendas en zona de riesgo: incendios forestales (interfaz urbano-forestal)	A través de estos indicadores se cuantificarán tanto el nº de viviendas como el nº de edificios que se consideren localizados en zonas de riesgo de inundación o riesgo de incendio.	El Cambio Climático y los fenómenos meteorológicos extremos que este conlleva afecta a las infraestructuras y deben ser tenidas en cuenta a la hora de establecer medidas de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Encuestas a la población Inventario del parque de viviendas e infraestructuras del municipio Mapas de modelizado de riesgo de incendio y mapas de riesgo de inundación	Cuando el municipio no disponga de estos datos se podrá analizar la cartografía del municipio creando mapas de riesgo de inundación e incendio forestal y analizando el tipo de infraestructuras que quedaría dentro de esos límites.
Nº de edificios de uso público en zona inundable	A través de estos indicadores se cuantificarán tanto el nº de viviendas como el nº de edificios que se consideren localizados en zonas de riesgo de inundación o riesgo de incendio.	El Cambio Climático y los fenómenos meteorológicos extremos que este conlleva afecta a las infraestructuras y deben ser tenidas en cuenta a la hora de establecer medidas de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Encuestas a la población Inventario del parque de viviendas e infraestructuras del municipio Mapas de modelizado de riesgo de incendio y mapas de riesgo de inundación	Cuando el municipio no disponga de estos datos se podrá analizar la cartografía del municipio creando mapas de riesgo de inundación e incendio forestal y analizando el tipo de infraestructuras que quedaría dentro de esos límites.
Nº de edificios de uso público en riesgo: incendios forestales (interfaz urbano-forestal)	A través de estos indicadores se cuantificarán tanto el nº de viviendas como el nº de edificios que se consideren localizados en zonas de riesgo de inundación o riesgo de incendio.	El Cambio Climático y los fenómenos meteorológicos extremos que este conlleva afecta a las infraestructuras y deben ser tenidas en cuenta a la hora de establecer medidas de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Encuestas a la población Inventario del parque de viviendas e infraestructuras del municipio Mapas de modelizado de riesgo de incendio y mapas de riesgo de inundación	Cuando el municipio no disponga de estos datos se podrá analizar la cartografía del municipio creando mapas de riesgo de inundación e incendio forestal y analizando el tipo de infraestructuras que quedaría dentro de esos límites.

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
INFRAESTRUCTURAS Y EDIFICIOS					
Nº infraestructuras críticas en riesgo por inundación	Se considerarán infraestructuras críticas aquellas dedicadas al tratamiento de aguas, residuos, distribución de energía -subestaciones- o almacenamiento de combustibles localizadas en zonas con riesgo de inundación o de incendio.	El Cambio Climático y los fenómenos meteorológicos extremos que este conlleva afecta a las infraestructuras y deben ser tenidas en cuenta a la hora de establecer medidas de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Encuestas a la población Inventario del parque de viviendas e infraestructuras del municipio Mapas de modelizado de riesgo de incendio y mapas de riesgo de inundación	Cuando el municipio no disponga de estos datos se podrá analizar la cartografía del municipio creando mapas de riesgo de inundación e incendio forestal y analizando el tipo de infraestructuras que quedaría dentro de esos límites.
Nº de Infraestructuras críticas en riesgo por incendios forestales (interfaz urbano-forestal)	Se considerarán infraestructuras críticas aquellas dedicadas al tratamiento de aguas, residuos, distribución de energía -subestaciones- o almacenamiento de combustibles localizadas en zonas con riesgo de inundación o de incendio.	El Cambio Climático y los fenómenos meteorológicos extremos que este conlleva afecta a las infraestructuras y deben ser tenidas en cuenta a la hora de establecer medidas de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Encuestas a la población Inventario del parque de viviendas e infraestructuras del municipio Mapas de modelizado de riesgo de incendio y mapas de riesgo de inundación	Cuando el municipio no disponga de estos datos se podrá analizar la cartografía del municipio creando mapas de riesgo de inundación e incendio forestal y analizando el tipo de infraestructuras que quedaría dentro de esos límites.
Nº de Infraestructuras de transporte en riesgo: inundación	Se refiere a toda la infraestructura de transporte incluyendo puntos de recarga públicos vehículos eléctricos que se encuentra en zonas de riesgo por incendio o inundación.	El Cambio Climático y los fenómenos meteorológicos extremos que este conlleva afecta a las infraestructuras y deben ser tenidas en cuenta a la hora de establecer medidas de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Encuestas a la población Inventario del parque de viviendas e infraestructuras del municipio Mapas de modelizado de riesgo de incendio y mapas de riesgo de inundación	Cuando el municipio no disponga de estos datos se podrá analizar la cartografía del municipio creando mapas de riesgo de inundación e incendio forestal y analizando el tipo de infraestructuras que quedaría dentro de esos límites.

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE RIESGO/ VULNERABILIDAD					
INFRAESTRUCTURAS Y EDIFICIOS					
Nº de Infraestructuras de transporte en riesgo: incendios forestales (interfaz urbano-forestal)	Se refiere a toda la infraestructura de transporte incluyendo puntos de recarga públicos vehículos eléctricos que se encuentra en zonas de riesgo por incendio o inundación.	El Cambio Climático y los fenómenos meteorológicos extremos que este conlleva afecta a las infraestructuras y deben ser tenidas en cuenta a la hora de establecer medidas de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Encuestas a la población Inventario del parque de viviendas e infraestructuras del municipio Mapas de modelizado de riesgo de incendio y mapas de riesgo de inundación	Cuando el municipio no disponga de estos datos se podrá analizar la cartografía del municipio creando mapas de riesgo de inundación e incendio forestal y analizando el tipo de infraestructuras que quedaría dentro de esos límites.
% de viviendas sin aislamiento adecuado a las olas de calor	Se contabilizará dentro del parque de viviendas aquellas que por su antigüedad o características no están preparadas para afrontar adecuadamente las olas de calor.	El Cambio Climático y los fenómenos meteorológicos extremos que este conlleva afecta a las infraestructuras y deben ser tenidas en cuenta a la hora de establecer medidas de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Encuestas a la población Inventario del parque de viviendas e infraestructuras del municipio Mapas de modelizado de riesgo de incendio y mapas de riesgo de inundación	Cuando el municipio no disponga de estos datos se podrá analizar la cartografía del municipio creando mapas de riesgo de inundación e incendio forestal y analizando el tipo de infraestructuras que quedaría dentro de esos límites.

INDICADORES DE ACCIÓN

Estos indicadores vendrán determinados en cada Plan de Acción / Estrategia Local de las ciudades CENCYL, se corresponden con la medición del grado de cumplimiento o realización de cada una de las medidas contempladas en los mismos.

A continuación, se muestran **a modo de ejemplo** los siguientes; como base para su redacción por parte de cada municipio:

Indicadores	Breve descripción	Relación con la Adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE ACCIÓN					
AGUA					
Superficie cubierta con sistemas de riego inteligentes	Nº de sistemas de riego inteligentes instalados y superficie que estos abarcan.	El Cambio Climático provoca condiciones de sequía y, un menor consumo de agua para conseguir la misma eficiencia en el riego es una medida de adaptación adecuada.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Datos municipales-Ayuntamientos	Se contabilizará el nº de sistemas y de nuevas válvulas automáticas que permitan el ahorro de agua.
Volumen de agua de lluvia o agua gris usada para riego	m³ de agua gris reutilizada para riego.	El Cambio Climático provoca condiciones de sequía y, un menor consumo de agua junto a un mejor aprovechamiento de la misma conforman una medida de adaptación muy efectiva en el tiempo.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Datos municipales-Ayuntamientos	Se medirá el volumen de agua recolectada en depósitos de captación de aguas grises y efectivamente usados para riego.
Volumen de agua residual reutilizada	m³ de agua residual reutilizada.	El Cambio Climático provoca condiciones de sequía y, un menor consumo de agua junto a un mejor aprovechamiento de la misma conforman una medida de adaptación muy efectiva en el tiempo.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Datos municipales-Ayuntamientos	Se medirá el volumen de agua residual tratada que se utilice para riego o limpieza de calles.
M lineales de cauces fluviales renaturalizados	M lineales de cauces fluviales renaturalizados correspondientes a las obras de restauración que se lleven a cabo en el municipio para mejorar el estado de la vegetación de un cauce.	Un mejor estado de conservación de los cauces permitirá proteger los recursos de agua y adaptarse a las nuevas condiciones de menor disponibilidad de agua debido al Cambio Climático.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Confederaciones hidrográficas Datos municipales-Ayuntamientos	Se identificarán todas las obras de restauración llevadas a cabo por organismos públicos en los cauces que atraviesen el municipio contabilizando el nº de metros lineales de cauces que hayan sido renaturalizados.

Indicadores	Breve descripción	Relación con la Adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE ACCIÓN					
BIODIVERSIDAD Y VEGETACIÓN					
Nº de nuevos árboles (especies vegetales) plantadas	Unidades de nuevos árboles y otras especies vegetales plantadas en espacios públicos del municipio.	Plantar árboles y nuevas especies vegetales, priorizando especies locales adaptadas al clima y al entorno urbano más resistentes a plagas y enfermedades, fomenta adaptación al Cambio Climático. Además, la creación de nuevas sombras se relaciona con la cobertura aérea, que se traduce en el establecimiento de refugios climáticos y constituye una excelente medida adicional de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Cartografía de la zona, planos de proyectos de obra, suministro de los viveros, datos municipales, etc.	Las nuevas especies vegetales, árboles, creación de nuevas sombras y nuevos refugios se contabilizarán in situ o a través del proyecto de obra, cartografía de la zona, datos suministrados por viveros, datos municipales, etc.
Índice de biodiversidad del arbolado Índice de biodiversidad de Shannon (H')	Para medir el índice de biodiversidad del arbolado se utilizan diversos índices, como el de Shannon-Wiener (H'), que combina la riqueza (número de especies) y la uniformidad o distribución equitativa (abundancia de cada especie).	Incrementar el índice de biodiversidad del arbolado implica plantar especies nativas y diversas, diseñar espacios verdes integrados en el entorno, y practicar una silvicultura sostenible que incluya podas naturales y equilibradas. Estas acciones promueven la creación de hábitats para múltiples especies animales, mejoran la salud del ecosistema urbano y fomentan la resistencia frente al Cambio Climático. <i>Esta medida de adaptación y la anterior juntas servirán para aumentar la biodiversidad del arbolado que implican diversificar especies, priorizar especies locales adaptadas al clima y al entorno urbano, ya que son más resistentes a plagas y enfermedades, el diseño ecológico donde integrar los espacios verdes en el entorno natural, respetando la topografía y conservando el arbolado</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio. <i>Las actuaciones relacionadas con el incremento de la biodiversidad del arbolado implican diversos beneficios como son la regulación climática, beneficios sociales ya que un arbolado diverso crea entornos urbanos más saludables y estéticamente agradables, fortaleciendo la conexión entre las</i>	Cartografía de la zona, planos de proyectos de obra, suministro de los viveros, datos municipales, etc.	Se aplica la fórmula del índice de diversidad de Shannon, para ello se calcula la proporción de cada especie, y se divide el número de individuos de una especie por el número total de individuos de la comunidad. <i>Este índice implica la consideración de medidas que incrementan la biodiversidad del arbolado y que nuevas especies autóctonas introducidas en el municipio a través de nuevas plantaciones, incorporación de espacios verdes integrados en el entorno, y acciones de una silvicultura sostenible que incluyen podas naturales y equilibradas, e instalación de infraestructura verde urbana.</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la Adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE ACCIÓN					
BIODIVERSIDAD Y VEGETACIÓN					
		<i>autóctono existente, las podas sostenibles, la infraestructura verde urbana que funciona como hábitat para la vida silvestre y ayuda a mitigar el cambio climático, así como evitar especies exóticas invasoras que puedan desplazar a las autóctonas y alterar el equilibrio del ecosistema local.</i>	<i>personas y la naturaleza, y de resiliencia, ya que un ecosistema forestal diverso es más resistente a sequías y otros impactos del Cambio Climático.</i>		
Cobertura arbórea. Nueva superficie de sombra Índice de cobertura vegetal efectiva (ICVE)	Medida del grado de recubrimiento del suelo urbano por la proyección vertical de las copas de arbolado por especie con valores previstos de fracción de caída de cubierta de cada especie. Superficie de sombra que los nuevos árboles plantados son capaces de producir. El Índice de Cobertura Vegetal Efectiva (ICVE) suele referirse al Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI), que estima la salud y el vigor de la vegetación usando la reflectancia de luz infrarroja cercana y roja del espectro electromagnético.	Incrementar la cobertura aérea, aportando nueva superficie de sombra, implica un alto índice de cobertura vegetal efectiva (ICVE), e implica incrementar la resistencia frente al cambio climático. El ICVE se basa en la diferente forma en que la vegetación sana y la no saludable reflejan la luz. Las plantas saludables absorben la luz roja para la fotosíntesis y reflejan el infrarrojo cercano (NIR), mientras que las no saludables lo hacen al revés.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio que supongan un incremento de la cobertura arbórea o cobertura vegetal efectiva, y por lo tanto de la superficie de sombra.	Imágenes satelitales	El índice supone aplicar la siguiente ecuación: (Superficie de proyección vertical de las copas de los árboles / Superficie de áreas verdes y/o otros espacios urbanos) x 100. Y el índice se puede aplicar en todo el municipio o en diferentes ámbitos de actuación, antes y después de la misma (ej.: cobertura de arbolado en los parques urbanos, en calles medianas, en grandes viales, en plazas u otros espacios públicos, etc). Mientras que, el Índice de Cobertura Vegetal Efectiva (ICVE) se calcula con la fórmula ((NIR-Red)/(NIR+Red)), donde valores cercanos a “1” indican vegetación densa y saludable, mientras que valores cercanos a “0” indican poca o ninguna vegetación. <i>Mediante imágenes satelitales se puede determinar el Índice de cobertura vegetal efectiva.</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la Adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE ACCIÓN					
BIODIVERSIDAD Y VEGETACIÓN					
Refugios de fauna instalados	Contabilizar los refugios de fauna nuevamente instalados como hoteles de insectos, casas pájaro, hoteles de murciélagos, colmenas etc, para medir la efectividad y su utilidad como medida de apoyo a la biodiversidad	Los refugios de fauna ponen a disposición de los animales cobijos y espacios con sombra como medida de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador de refugios de fauna instalados con medidas concretas para el municipio.	Datos municipales-Ayuntamientos Departamentos de medioambiente	Los refugios de fauna instalados se contabilizarán in situ o a través del proyecto de obra, datos municipales, etc. <i>Nº de refugios de fauna instalados (nidales, muros de piedra seca, apilamiento de madera, etc.) y tasa de utilización (con periodicidad mínima anual, siempre ajustada a la etología de la especie).</i>
Nº de campañas de mitigación de plagas y especies invasoras	Nº de campañas realizadas a lo largo de un año en el municipio para la lucha contra plagas y especies invasoras	Las nuevas condiciones climáticas generan nuevas plagas y proliferación de especies invasoras y las campañas de lucha contra las mismas son una buena medida de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio que incluyan campañas de mitigación de plagas y de especies invasoras.	Datos municipales-Ayuntamientos Departamentos de medioambiente	En el caso de que las campañas no hayan sido llevadas a cabo por el propio municipio, se contactará con las organizaciones que hayan llevado a cabo las campañas para contabilizar el nº de acciones realizadas.

INDICADORES DE IMPACTO

Estos indicadores **vendrán determinados en cada Plan de Acción / Estrategia Local de las ciudades CENCYL**, se corresponden con las métricas que muestran los efectos reales que tiene el Cambio Climático sobre una de ellas, así como los daños evitados gracias a las medidas de adaptación contempladas en los mismos.

A continuación, se muestran **a modo de ejemplo** los siguientes; como base para su redacción por parte de cada municipio:

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE IMPACTO					
BIODIVERSIDAD Y VEGETACIÓN					
Cambios en la abundancia de especies de aves	Nº de individuos y nº de especies de aves.	El Cambio Climático afecta a las aves alterando sus hábitos de migración, distribución y reproducción. Las aves están adelantando sus migraciones y buscando zonas más frías o a mayor altitud, pero estos cambios pueden provocar desajustes con la disponibilidad de alimento y afectar su éxito reproductivo. <i>Como adaptación, algunas especies pueden desarrollar cambios fisiológicos, como el tamaño del pico en algunas especies de reinita, o volverse sedentarias.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio, y de muestreo para determinar la evolución de la abundancia de especies de aves.	Bases de datos del programa Sacre Datos de los satélites MODIS Terra y Aqua, LANDSAT y SENTINEL <i>Otras fuentes de datos que también se podrán utilizar son aquellas con carácter oficial y verificado o certificado, tales como administraciones locales y otras fuentes públicas, o sistemas y redes de medición y monitoreo.</i>	Muestreo en campo. Aplicación del método SACRE, realización de muestreos anuales en primavera sobre el área de actuación del proyecto, en un itinerario preestablecido con 10 puntos de observación y escucha, registrando todas las especies de aves detectadas. Considerar la posible toma de datos a través de métodos probados de ciencia ciudadana. <i>Sacre urbano – tendencia de las aves en primavera. Metodología de Seo Birdlife https://seo.org/urbano-sacre/ Sacin – Tendencia de las aves en otoño-invierno. Metodología de SEO BirdLife https://seo.org/sacin/</i>
Nidificación de especies indicadoras	Identificación de nidos con productividad de pollos de una determinada especie de aves.	El Cambio Climático afecta a las aves alterando sus hábitos de migración, distribución y reproducción. Las aves están adelantando sus migraciones y buscando zonas más frías o a mayor altitud, pero estos cambios pueden provocar desajustes con la disponibilidad de alimento y afectar su éxito reproductivo.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Datos de departamentos de medioambiente	Muestreo en campo. Identificación de nidos con productividad de pollos de una determinada especie de aves asociada a un hábitat o espacio objeto de intervención (parque, lago, cauce, etc.).

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE IMPACTO					
BIODIVERSIDAD Y VEGETACIÓN					
		<i>Este indicador permite evaluar el éxito de una determinada actuación asociada a un hábitat caracterizado por la presencia de un ave nidificante.</i>			
Cambios en la abundancia y frecuencia de Lepidópteros. Abundancia relativa del grupo taxonómico	Nº de individuos y nº de especies de lepidópteros (mariposas).	El Cambio Climático afecta a los lepidópteros alterando sus hábitats.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Base de datos del <i>Butterfly Monitoring Scheme</i>. Datos de los satélites MODIS Terra y Aqua, LANDSAT y SENTINEL. <i>Otras fuentes de datos que también se podrán utilizar son aquellas con carácter oficial y verificado o certificado, tales como administraciones locales y otras fuentes públicas, o sistemas y redes de medición y monitoreo.</i>	Trampas de caída Pitfall.
Cambios en la presencia de polinizadores. Abundancia relativa del grupo taxonómico	Nº de individuos y nº de especies de polinizadores (abejas y abejorros silvestres, sirfidos). <i>Frecuencia y evolución.</i>	El Cambio Climático afecta a los polinizadores alterando sus hábitats.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Base de datos abierta sobre polinizadores de la estación biológica de Doñana. Datos de los satélites MODIS Terra y Aqua, LANDSAT y SENTINEL <i>Otras fuentes de datos que también se podrán utilizar son aquellas con carácter oficial y verificado o certificado, tales como administraciones locales y otras fuentes públicas, o sistemas y redes de medición y monitoreo.</i>	Muestreo en campo. <i>Metodología EUPoMS, sistema de monitoreo común europeo de polinizadores (European Pollinator Monitoring Scheme), resultado del proyecto europeo SPRING (Strengthening Pollinator Recovery through INdicators and monitorinG)</i>
Riqueza específica por punto o transecto (S)	Riqueza de especies de grupos de fauna específicos. <i>Permite estimar la evolución en la riqueza de especies (número total) de un grupo o</i>	A través de informes de seguimiento se puede valorar la evolución de especies (número total) de un grupo o taxón concreto en el marco del Cambio Climático, a partir de su detección en un hábitat o espacio determinado.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Datos de departamentos de medioambiente	Muestreo en campo. <i>A partir de la selección de un área de muestreo concreta, se eligen el/los taxones o grupos de fauna a estudiar (aves, taxones de mamíferos, macroinvertebrados acuáticos, anfibios, fauna edáfica...) diseñando muestreos</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE IMPACTO					
BIODIVERSIDAD Y VEGETACIÓN					
	<i>taxón concreto, a partir de su detección en un hábitat o espacio determinado.</i>				<i>para cada uno de ellos, seleccionando la periodicidad y la metodología más adecuada (transectos, puntos de escucha, anillamiento científico, fototrampeo, trampas pitfall...).</i>
Indicador de floración para muestreos de polinizadores	Presencia de semillas y abundancia de néctar, que demuestra que las flores están produciendo recursos para atraer polinizadores.	Este indicador representa la presencia de polinizadores en las flores, que se puede medir observando su número, diversidad y actividad en una zona durante un tiempo determinado. <i>Otros indicadores son el cambio de color de las anteras tras la polinización, la presencia de semillas y la abundancia de néctar, que demuestra que las flores están produciendo recursos para atraer polinizadores.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Datos de departamentos de medioambiente	Muestreo en campo.
Índice de biodiversidad del arbolado Índice de biodiversidad de Shannon (H') <i>(duplicado, también es indicador de acción)</i>	Para medir el índice de biodiversidad del arbolado se utilizan diversos índices, como el de Shannon-Wiener (H'), que combina la riqueza (número de especies) y la uniformidad o distribución equitativa (abundancia de cada especie). Índice de biodiversidad equilibrada del arbolado. Mide avances en el cumplimiento de la regla de biodiversidad arbórea de Santamour.	Incrementar el índice de biodiversidad del arbolado, implica plantar especies nativas y diversas, diseñar espacios verdes integrados en el entorno, y practicar una silvicultura sostenible que incluya podas naturales y equilibradas. Estas acciones promueven la creación de hábitats para múltiples especies animales, mejoran la salud del ecosistema urbano y fomentan la resistencia frente al Cambio Climático. <i>Estas actuaciones implican diversos beneficios como son la regulación climática, beneficios sociales ya que un arbolado diverso crea entornos urbanos más saludables y estéticamente agradables, fortaleciendo la conexión entre las personas y la naturaleza, y de resiliencia ya que un ecosistema forestal</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Cartografía de la zona, planos de proyectos de obra, suministro de los viveros, datos municipales etc <i>Las estrategias para aumentar la biodiversidad del arbolado implican diversificar especies, priorizar especies locales adaptadas al clima y al entorno urbano, ya que son más resistentes a plagas y enfermedades, el diseño ecológico donde integrar los espacios verdes en el entorno natural, respetando la topografía y conservando el arbolado autóctono existente, las podas sostenibles, la infraestructura verde urbana que funciona como hábitat para la vida silvestre y ayuda a mitigar el cambio climático, así como evitar especies exóticas invasoras que puedan</i>	Se contabilizarán las nuevas especies autóctonas introducidas en el municipio a través de nuevas plantaciones. Se aplica la fórmula del índice de diversidad de Shannon, para ello se calcula la proporción de cada especie, se divide el número de individuos de una especie por el número total de individuos de la comunidad. La regla de Santamour que indica que ninguna especie debe sobrepasar 10% de frecuencia, ningún género el 20% y ninguna familia el 30% del total del arbolado. Se parte de un inventario del arbolado municipal para obtener las ratios actuales especie/género/familia. Se revisa su evolución anual a la vista de

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE IMPACTO					
BIODIVERSIDAD Y VEGETACIÓN					
		<i>diverso es más resistente a sequías y otros impactos del Cambio Climático.</i>		<i>desplazar a las autóctonas y alterar el equilibrio del ecosistema local.</i>	nuevas plantaciones o áreas con regeneración natural.
Índice de ocupación por especie	El índice de ocupación por especie contempla el área real que ocupa una especie en su hábitat (índice de área de ocupación) o al porcentaje de éxito en la detección de una especie en un sitio específico durante un estudio.	El Cambio Climático afecta a los hábitats de las especies y por lo tanto a su capacidad de ocupación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Cartografía de la zona, planos de proyectos de obra, datos municipales, etc. Datos de departamentos de medioambiente	Muestreo en campo.
Cambios en el momento de llegada de aves migratorias	Registro de fechas y nº de individuos y especies que llegan de otros países y su comparación con el registro de otros años.	El Cambio Climático afecta al equilibrio de los ecosistemas al producir fenómenos climáticos extremos y producir temperaturas más elevadas de las que las especies acostumbran. Establecer medidas de adaptación para la fauna es igualmente muy importante para su supervivencia.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Bases de datos de aves migratorias de Seo Bird Life	Se consultará las bases de datos existentes que se van actualizando. <i>Si no se dispone de bases de datos para un determinado municipio podrá hacerse un muestreo in-situ a través de un ornitólogo.</i>
Cambios en el nº de ejemplares de poblaciones de aves migratorias	Registro de fechas y nº de individuos y especies que llegan de otros países y su comparación con el registro de otros años.	El Cambio Climático afecta al equilibrio de los ecosistemas al producir fenómenos climáticos extremos y producir temperaturas más elevadas de las que las especies acostumbran. Establecer medidas de adaptación para la fauna es igualmente muy importante para su supervivencia.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Bases de datos de aves migratorias de Seo Bird Life	Se consultará las bases de datos existentes que se van actualizando. <i>Si no se dispone de bases de datos para un determinado municipio podrá hacerse un muestreo in-situ a través de un ornitólogo.</i>
Cambios en fenología de especies	Los cambios fenológicos ocurren cuando las especies varían el momento de las etapas del ciclo de vida en respuesta a cambios en las	El Cambio Climático afecta al equilibrio de los ecosistemas al producir fenómenos climáticos extremos y producir temperaturas más elevadas de las que las especies acostumbran. Establecer medidas de adaptación es igualmente muy importante para su supervivencia.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	https://climate-adapt.eea.europa.eu/es/metadata/indicators/plant-and-fungi-phenology https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/plant-phenology-2/assessment	Consulta del indicador en Climate Adapt.

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE IMPACTO					
BIODIVERSIDAD Y VEGETACIÓN					
	condiciones ambientales.				
Superficie forestal afectada por incendios	m ² de bosque afectada por incendios.	El Cambio Climático afecta al equilibrio de los ecosistemas al producir fenómenos climáticos extremos, tales como incendios, y producir temperaturas más elevadas de las que las especies acostumbran. Establecer medidas de adaptación para la prevención de incendios es muy importante.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Estadística General de Incendios Forestales (EGIF)	Para estimar este indicador se consultarán las estadísticas de EGIF analizando la superficie afectada por incendio en el municipio durante el último año.
Superficie verde urbana afectada por incendios (SVUAI)	m ² de superficie verde urbana afectada por incendios.	El Cambio Climático afecta al equilibrio de los ecosistemas al producir fenómenos climáticos extremos, tales como incendios, y producir temperaturas más elevadas de las que las especies acostumbran. Establecer medidas de adaptación para la prevención de incendios es muy importante.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Estadística General de Incendios Forestales (EGIF)	Para estimar este indicador se consultarán las estadísticas de EGIF analizando la superficie afectada por incendio en el municipio durante el último año.
Arboles perdidos por sequía y olas de calor vientos	Nº árboles que se hayan tenido que arrancar como consecuencia de las olas de calor.	El Cambio Climático afecta al equilibrio de los ecosistemas al producir fenómenos climáticos extremos, tales como sequías y olas de calor, y producir temperaturas más elevadas de las que las especies acostumbran.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Inventario de arbolado del municipio e informes de seguimiento de parques y jardines	Consulta de inventarios existentes o muestreo in-situ.
Superficie verde urbana afectada por sequías y olas de calor (SVUAS)	m ² de superficie verde urbana afectada por las olas de calor.	El Cambio Climático afecta al equilibrio de los ecosistemas al producir fenómenos climáticos extremos, tales como sequías y olas de calor, y producir temperaturas más elevadas de las que las especies acostumbran. Establecer medidas de adaptación ante sequías y olas de calor es muy importante.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Inventario de arbolado del municipio e informes de seguimiento de parques y jardines	Consulta de inventarios existentes o muestreo in-situ.
Superficie verde urbana afectada por temporales	m ² de superficie verde urbana afectada por temporales de viento.	El Cambio Climático afecta al equilibrio de los ecosistemas al producir fenómenos climáticos extremos, tales	Cada ayuntamiento relacionará el indicador	Inventario de arbolado del municipio e informes de seguimiento de parques y jardines	Consulta de inventarios existentes o muestreo in-situ.

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE IMPACTO					
BIODIVERSIDAD Y VEGETACIÓN					
de viento (SVUAV)		como temporales de viento, que pueden enfatizar los efectos de sequías y olas de calor, e incendios. Establecer medidas de adaptación ante sequías y olas de calor es muy importante.	con medidas concretas para el municipio.		
Plagas forestales y en jardines	Nº daños y enfermedades contabilizadas en arbolado y jardines.	Las nuevas condiciones climáticas pueden generar nuevas plagas o mayor frecuencia de plagas conocidas, y las campañas de lucha contra las mismas son una buena medida de adaptación	Cada ayuntamiento relacionará el indicador de plagas forestales y jardines con medidas concretas para su municipio.	Inventario de arbolado del municipio e informes de seguimiento de parques y jardines	Consulta de inventarios existentes o muestreo in-situ.
Cambios en la superficie de huertos urbanos y periurbanos abandonados	M ² de terreno que se había dedicado a huerto urbano y que se ha dejado de usar.	El Cambio Climático afecta al equilibrio de los ecosistemas al producir fenómenos climáticos extremos, y producir temperaturas más elevadas y establecer medidas de adaptación tales como la promoción y uso de huertos abandonados.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para su municipio.	Inventario de arbolado del municipio e informes de seguimiento de parques y jardines	Consulta de inventarios existentes o muestreo in-situ.
Presencia de especies invasoras	Nº de especies invasoras (nº de especies e individuos y poblaciones) que se desarrollan fuera de su hábitat natural.	El Cambio Climático afecta al equilibrio de los ecosistemas al producir fenómenos climáticos extremos. <i>Temperaturas más elevadas pueden facilitar la presencia de especies invasoras y establecer medidas de adaptación ante la presencia de especies invasoras resulta esencial para la protección de especies autóctonas.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Inventario de especies invasoras Departamentos de medioambiente Datos municipales	Consulta de inventarios existentes o muestreo in-situ.
Retroceso de especies autóctonas a causa de especies invasoras	Nº de individuos de una especie autóctona que se ha reducido en un periodo de tiempo. <i>Muestra la evolución del control sobre las especies de fauna</i>	El Cambio Climático afecta al equilibrio de los ecosistemas al producir fenómenos climáticos extremos. Temperaturas más elevadas pueden facilitar la presencia de especies invasoras y establecer medidas de adaptación ante la presencia de	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Inventario de arbolado del municipio e informes de seguimiento de parques y jardines Inventario de las EEl presentes en el municipio, según el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras	Se aplica de forma separada a fauna y flora, partiendo de un inventario de las EEl presentes en el municipio, según el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. Se valora cuántas de ellas se encuentran incluidas en un programa de control,

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE IMPACTO					
BIODIVERSIDAD Y VEGETACIÓN					
	<i>invasora y sobre las de flora.</i>	especies invasoras resulta esencial para la protección de especies autóctonas.			valorando el alcance de este según esta puntuación: - 5: Todas las especies invasoras identificadas en línea de base erradicadas o en declive - 4: Más de la mitad de las especies invasoras definidas en línea de base erradicadas o en declive - 3: Línea de base medida, tendencia indeterminada - 2: Menos de la mitad de las especies invasoras no gestionadas o en crecimiento - 1: Deficiencia de datos Este indicador se acompaña de informe de evolución del control, indicando el método de control aplicado y el número de ejemplares o la superficie retirada. <i>El informe recogerá también, en su caso, el control de gatos domésticos, que aún sin ser especie exótica puede ser objeto de control por su impacto sobre la biodiversidad.</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE IMPACTO					
AGUA					
Variación en la demanda de riego para usos agrarios	m ³ de agua utilizados para uso agrario y su registro en el tiempo.	El Cambio Climático produce sequía y reduce las reservas de agua haciendo que los cultivos tengan que adaptarse a estas nuevas condiciones y, un menor consumo de agua junto a un mejor aprovechamiento de la misma conforman una medida de adaptación adecuada.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Datos municipales / Ayuntamientos Confederaciones hidrográficas Comunidades de regantes	Este indicador se obtendrá de los contadores de gasto de agua municipales y de las comunidades de regantes o similar.
Variación en la demanda de riego para parques y jardines (áreas intervenidas)	m ³ de agua utilizados para el riego de jardines y su registro en el tiempo.	El Cambio Climático produce sequía y reduce las reservas de agua haciendo que los parques y jardines tengan que adaptarse a estas nuevas condiciones y, un menor consumo de agua junto a un mejor aprovechamiento de la misma conforman una medida de adaptación muy efectiva en el tiempo.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Datos municipales / Ayuntamientos Confederaciones hidrográficas	Este indicador se obtendrá de los contadores de gasto de agua municipales y de las comunidades de regantes o similar.
Variación en la superficie de parques y jardines vulnerables a la sequía	Variación en m ² de superficie de parques y jardines vulnerables. <i>Entendiendo por vulnerables aquellos que contienen especies con riesgo de muerte debido a los efectos de sequías / altas temperaturas / olas de calor.</i>	El Cambio Climático produce sequía y reduce las reservas de agua haciendo que las especies vegetales vulnerables tengan que adaptarse a estas nuevas condiciones y, un menor consumo de agua junto a un mejor aprovechamiento de la misma conforman una medida de adaptación muy efectiva en el tiempo.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Departamentos municipales de parques y jardines. Inventario de especies vulnerables a la sequía.	Se analizará el tipo de vegetación de un jardín para determinar si puede tener una mayor afección como consecuencia de las altas temperaturas.
Variación en la población afectada por desabastecimiento (agua de consumo humano)	Nº cortes de agua que no permitan abastecer las necesidades de consumo humano como consecuencia de la sequía o la insalubridad del agua.	El Cambio Climático produce sequía y reduce las reservas de agua haciendo que la población tenga que adaptarse a estas nuevas condiciones y, un menor consumo de agua junto a un mejor aprovechamiento de la misma conforman una adecuada medida de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Datos de las empresas de gestión municipal del agua de consumo humano	En base a los cortes de agua registrados en la empresa gestora del agua del municipio se analizará la cantidad de población y el periodo de tiempo que se ha sufrido desabastecimiento de agua, así como la causa.

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE IMPACTO					
AGUA					
Variación en el consumo de agua para otros usos no esenciales.	Variación en m ³ de agua consumidos en un determinado periodo de tiempo para usos no asociados al abastecimiento humano.	El Cambio Climático produce sequía y reduce las reservas de agua haciendo que los seres vivos tengan que adaptarse a estas nuevas condiciones y un menor consumo de agua y un mejor aprovechamiento de la misma será una adecuada medida de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Datos municipales	Se registra el consumo de agua de riego en el tiempo y se hará una gráfica que permita analizar si se ha producido algún tipo de ahorro.

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE IMPACTO					
INFRAESTRUCTURAS Y EDIFICIOS					
Nº de Edificios de viviendas afectados por inundaciones. Daños	Se contabilizarán los daños reales que ocurran en viviendas, causados como consecuencia de las inundaciones.	El Cambio Climático genera condiciones climáticas extremas que afectan a diferentes tipos de edificios de viviendas y para los que se debe tomar medidas efectivas de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Empresas de seguros Consorcio de compensación de seguros Datos del servicio de emergencias regional o municipal	Datos del Ayuntamiento, registro de partes en la compañía de seguros, datos de los servicios de emergencia.
Nº de Edificios de uso público afectados por inundaciones. Daños	Se contabilizarán los daños reales que ocurran en edificios públicos, causados como consecuencia de las inundaciones.	El Cambio Climático genera condiciones climáticas extremas que afectan a diferentes tipos de edificios de uso público y para los que se debe tomar medidas efectivas de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Empresas de seguros Consorcio de compensación de seguros Datos del servicio de emergencias regional o municipal	Datos del Ayuntamiento, registro de partes en la compañía de seguros, datos de los servicios de emergencia.
Nº Infraestructuras críticas afectadas por inundaciones. Daños	Se contabilizarán los daños reales que ocurran en infraestructuras críticas (incl. transporte, gestión de residuos, depuradoras de aguas residual) causados como consecuencia de las inundaciones.	El Cambio Climático genera condiciones climáticas extremas que afectan a infraestructuras críticas y para los que se debe tomar medidas efectivas de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Empresas de seguros Consorcio de compensación de seguros Datos del servicio de emergencias regional o municipal	Datos del Ayuntamiento, registro de partes en la compañía de seguros, datos de los servicios de emergencia.
Nº de Edificios de viviendas afectados por incendios	Se contabilizarán los daños reales que ocurran en viviendas como consecuencia de incendios.	El Cambio Climático genera condiciones climáticas extremas que afectan a diferentes tipos de edificios de viviendas y para los que se debe tomar medidas efectivas de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Empresas de seguros Consorcio de compensación de seguros Datos del servicio de emergencias regional o municipal	Datos del Ayuntamiento, registro de partes en la compañía de seguros, datos de los servicios de emergencia.
Nº Edificios de uso público afectados por incendios forestales	Se contabilizarán los daños reales que ocurran en edificios públicos causados como consecuencia de incendios forestales.	El Cambio Climático genera condiciones climáticas extremas que afectan a diferentes tipos de edificios de uso público y para los que se debe tomar medidas efectivas de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Empresas de seguros Consorcio de compensación de seguros Datos del servicio de emergencias regional o municipal	Datos del Ayuntamiento, registro de partes en la compañía de seguros, datos de los servicios de emergencia.

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE IMPACTO					
INFRAESTRUCTURAS Y EDIFICIOS					
Nº Infraestructuras críticas afectadas por incendios forestales	Se contabilizarán los daños reales que ocurran en infraestructuras críticas (incl. transporte, gestión de residuos, depuradoras de aguas residual) causados como consecuencia de incendios forestales.	El Cambio Climático genera condiciones climáticas extremas que afectan a diferentes tipos de infraestructuras críticas y para los que se debe tomar medidas efectivas de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Empresas de seguros Consortio de compensación de seguros Datos del servicio de emergencias regional o municipal	Datos del Ayuntamiento, registro de partes en la compañía de seguros, datos de los servicios de emergencia.

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE IMPACTO					
IMPACTOS SOCIALES					
Nº de muertes asociados a olas de calor y altas temperaturas	Cantidad de muertes registradas que se atribuyen directamente a olas de calor y condiciones de alta temperatura. <i>Las olas de calor se definen como períodos prolongados de temperaturas anormalmente altas, que pueden tener efectos adversos significativos en la salud, especialmente en poblaciones vulnerables como ancianos, personas con enfermedades preexistentes o aquellos que carecen de acceso a refrigeración adecuada.</i>	Este indicador compara la mortalidad promedio relacionada con el calor por millón de habitantes por año. Un aumento en el número de muertes asociadas a olas de calor indica una mayor vulnerabilidad de la población ante estos eventos climáticos, lo que puede ser consecuencia de factores como el Cambio Climático, edificios residenciales mal aislados y la falta de infraestructura adecuada para mitigar el calor. <i>Medir este indicador permite a las autoridades y responsables de políticas identificar tendencias, evaluar la efectividad de las medidas de adaptación implementadas y diseñar estrategias de respuesta más eficaces para proteger a la población durante eventos de calor extremo.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio. <i>El Cambio Climático provoca una subida de las temperaturas que afecta sobre la salud y el bienestar de las personas, siendo necesaria la medida de adaptación como para que ésta no afecte severamente a la salud de las personas.</i>	<i>Sistema de monitorización de la mortalidad diaria por todas las causas (MoMo) (España)</i> <i>Plano municipal de emergência de protecção civil (Portugal)</i> <i>Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas (Portugal)</i> <i>Instituto Nacional de Estadística. Bases de datos municipales. Encuestas de población etc. Sistema de Información Sanitaria del Sistema Nacional de Salud, en concreto el sistema de Conjunto Mínimo Básico de Datos-Hospitalización (CMBD-H) y de Mortalidad por causa de muerte.</i> http://epa.gov/climatechange/science/indicators/society-eco/heatdeaths.html	Las muertes atribuibles al calor pueden calcularse con la aplicación MACE, datos diarios de mortalidad MoMo y establecer las proporciones en base a un municipio, también podrán obtenerse de los organismos municipales o regionales de salud. Datos-Hospitalización (CMBD-H) y de Mortalidad por causa de muerte. <i>Para las ciudades españolas, se pueden utilizar las estadísticas del año del sistema de monitorización de la mortalidad diaria por todas las causas (MoMo) del Instituto de Salud Carlos III.</i> <i>Se toman como referencia las muertes por causa de altas temperaturas, y se consideran solamente aquellas ocurridas en los meses de verano. Como no se ofrecen datos municipales, se consideran los datos provinciales.</i>
Nº de hospitalizaciones asociadas a olas de calor y altas temperaturas	Cuantifica el número de ingresos hospitalarios ocurridos en hospitales nacionales codificados con el código CIE-9-MC: 992 “Efectos de calor y luz”.	El Cambio Climático provoca una subida de las temperaturas que afecta sobre la salud y el bienestar de las personas, siendo necesarias medidas de adaptación para que el CC no afecte a la salud de las personas El indicador proporciona información sobre la carga que las olas de calor y las altas temperaturas imponen al sistema de salud pública. Las hospitalizaciones pueden incluir casos relacionados con golpes de calor, deshidratación,	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	<i>Sistema de monitorización de la mortalidad diaria por todas las causas (MoMo) (España)</i> <i>Plano municipal de emergência de protecção civil (Portugal)</i> <i>Plano intermunicipal de adaptação às alterações climáticas (Portugal)</i> <i>Instituto Nacional de Estadística. Bases de datos municipales. Encuestas de población etc. Sistema de Información Sanitaria del Sistema Nacional de Salud, en concreto el sistema de Conjunto</i>	En España, a partir de los Datos-Hospitalización (CMBD-H) se mide la cantidad de ingresos hospitalarios que se atribuyen a enfermedades o condiciones de salud agravadas por olas de calor y altas temperaturas. En Portugal se ha identificado el número de hospitalizaciones relacionadas con posibles efectos de las olas de calor (Alteración del estado de conciencia, Cefaleas, Déficit motor sensitivo, Disnea

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE IMPACTO					
IMPACTOS SOCIALES					
		problemas respiratorios y complicaciones de enfermedades crónicas que se ven exacerbadas por el calor extremo. Un aumento en las hospitalizaciones por efectos del Cambio Climático indica no solo un efecto negativo en la salud de la población, especialmente en los grupos más vulnerables, sino también una mayor presión sobre los recursos médicos y el sistema de atención sanitaria. <i>Medir este indicador ayuda a evaluar la efectividad de las políticas de salud pública y los programas de intervención dirigidos a mitigar los efectos del calor extremo, así como a planificar adecuadamente los recursos y servicios necesarios para enfrentar futuros eventos climáticos adversos.</i>		<i>Mínimo Básico de Datos-Hospitalización (CMBD-H) y de Mortalidad por causa de muerte.</i> http://epa.gov/climatechange/science/indicators/society-eco/heatdeaths.html	(dificultad para respirar), Obstrucción de las vías aéreas, Quemadura. <i>Un estudio de ENSP Escola Nacional de Saúde Pública indica que las olas de calor aumentaron las admisiones hospitalarias diarias en un 18,9%. Sabiendo esto al total de hospitalizaciones que podrían estar relacionadas por las olas de calor, se divide entre 1.189 (para excluir el aumento del 18.9%) y luego se resta ese resultado del total para obtener las hospitalizaciones atribuibles a las olas de calor.</i>
Bajas laborales por olas de calor y altas temperaturas	Periodo (nº días) que un trabajador necesita recuperarse de una enfermedad causada por exceso de calor y no acude a trabajar. <i>Incluye bajas por enfermedades relacionadas con el calor, agotamiento, deshidratación y otros problemas de salud que pueden surgir durante</i>	Con este indicador es posible evaluar el número de días de trabajo perdidos debido a la incapacidad de los empleados para desempeñar sus funciones a causa de olas de calor y condiciones de alta temperatura; episodios crecientes provocados por el Cambio Climático. Refleja cómo las olas de calor afectan la productividad laboral y, por ende, la economía. Las bajas laborales pueden tener consecuencias significativas tanto para los trabajadores, que experimentan pérdida de ingresos y salud, como para	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Mutuas colaboradoras con la Seguridad Social	Se analizarán las condiciones climatológicas y se contabilizarán las bajas laborales asociadas a olas de calor y altas temperaturas. <i>El Cambio Climático provoca una subida de las temperaturas que afecta sobre la salud y el bienestar de los trabajadores.</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE IMPACTO					
IMPACTOS SOCIALES					
	<i>períodos de calor extremo.</i>	las empresas, que enfrentan una disminución en la productividad y un aumento en los costos operativos. <i>Medir este indicador permite a los responsables de políticas y a los empleadores identificar la necesidad de implementar medidas de salud y seguridad en el trabajo, así como desarrollar estrategias de adaptación que minimicen el impacto del calor extremo en el entorno laboral.</i>			
Horas de trabajo perdidas por altas temperaturas o tormentas	Nº total de horas de trabajo que se pierden debido a la imposibilidad de realizar actividades laborales a causa de condiciones climáticas extremas, específicamente altas temperaturas o tormentas severas. <i>Esto puede incluir paradas obligatorias en la producción, cierres de negocios, o inasistencias debido a la incapacidad de los empleados para desplazarse al trabajo.</i>	El indicador proporciona una visión cuantitativa de cómo las condiciones climáticas adversas afectan la productividad y la economía. Las horas de trabajo perdidas no solo implican pérdidas económicas directas para las empresas, sino que también pueden tener repercusiones en la estabilidad laboral y el bienestar de los trabajadores. <i>Medir este indicador permite a los responsables de políticas y a las empresas evaluar la magnitud del impacto de eventos climáticos extremos en el sector laboral y diseñar estrategias para mejorar la resiliencia de los lugares de trabajo, así como para implementar medidas de adaptación que mitiguen estos efectos en el futuro.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio. <i>El Cambio Climático provoca una subida de las temperaturas que afecta sobre la salud y el bienestar de los trabajadores.</i>	Mutuas colaboradoras con la Seguridad Social	Se analizarán las condiciones climatológicas y se contabilizarán como horas no trabajadas las que contempla por ley. <i>En España, los trabajos al aire libre estarán prohibidos cuando haya olas de calor según el RD Ley 4/2023 (fenómeno nivel naranja o rojo de AEMET).</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE IMPACTO					
IMPACTOS SOCIALES					
Nº servicios de emergencia prestados ante fenómenos climáticos extremos	Nº intervenciones realizadas por los servicios de emergencia (como bomberos, ambulancias y servicios de protección civil) en respuesta a situaciones de emergencia relacionadas con fenómenos climáticos extremos, como olas de calor, tormentas severas, inundaciones o incendios. <i>Estas actuaciones pueden incluir rescates, atención médica de urgencia y evacuaciones.</i>	El Cambio Climático provoca circunstancias climáticas extremas como inundaciones e incendios. Será necesario prever estas situaciones y poner a disposición como medida de adaptación los servicios de emergencia necesarios que permitan evacuar a la población y evitar heridos o muertos como consecuencia de la situación Proporciona información sobre la demanda de servicios de emergencia y la capacidad de respuesta ante eventos climáticos adversos. Un aumento en el número de actuaciones puede indicar una mayor frecuencia o severidad de estos eventos, lo que refleja la vulnerabilidad de la población y la necesidad de fortalecer la preparación y los recursos de los servicios de emergencia. <i>Medir este indicador permite a las autoridades evaluar la efectividad de las políticas de gestión de emergencias, identificar áreas que requieren mejora en la infraestructura y los protocolos de respuesta, y desarrollar estrategias para mejorar la resiliencia comunitaria frente a crisis climáticas.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Los datos se obtendrán a través de la agencia de protección civil y emergencias u organismo similar. <i>Servicio de Extinción de Incendios Salvamento y Protección Civil Urgencias y Emergencias 112 Sistemas nacionales y autonómicos de Salud</i>	<i>Para obtener el dato se suman los números de emergencias resueltas con el desplazamiento de personal sanitario y las intervenciones realizada por el servicio de bomberos.</i> <i>Los datos de bomberos son municipales, mientras que los datos sanitarios son provinciales.</i>
Muertos o heridos por inundaciones o tormentas	Nº de personas que fallecen o son hospitalizadas como consecuencia de una inundación o tormenta.	El Cambio Climático provoca circunstancias climáticas extremas como inundaciones e incendios. Será necesario prever estas situaciones y poner a disposición como medida de adaptación los servicios de emergencia	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Los datos se obtendrán a través de la agencia de protección civil y emergencias u organismo similar. <i>Servicio de Extinción de Incendios, Salvamento y Protección Civil</i>	No se encuentran referencias a muertos o heridos recientes a causa de inundaciones o tormentas en los tres municipios españoles.

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE IMPACTO					
IMPACTOS SOCIALES					
	<i>Incluye tanto víctimas directas de estos fenómenos, como aquellas que podrían haber sido afectadas por colapsos de infraestructura, deslizamientos de tierra u otros incidentes relacionados con las condiciones climáticas adversas.</i>	necesarios que permitan evacuar a la población y evitar heridos o muertos como consecuencia de la situación. <i>Refleja de manera clara y directa las consecuencias devastadoras de las inundaciones y tormentas en la vida humana y la salud pública. Un aumento en el número de muertos o heridos indica no solo la gravedad de los eventos climáticos, en aumento, sino también la efectividad de las medidas de prevención y respuesta implementadas por las autoridades.</i> <i>Medir este indicador permite a los responsables de políticas y gestores de emergencias identificar áreas críticas que requieren intervención, evaluar la necesidad de estrategias de mitigación y adaptación, y promover la concienciación y preparación de la comunidad para reducir los riesgos asociados con estos fenómenos extremos ligados al Cambio Climático.</i>	<i>Mide la cantidad de personas que han perdido la vida o han sufrido lesiones como resultado de inundaciones o tormentas severas.</i>	<i>Urgencias y Emergencias 112</i> <i>Sistema Nacional de Salud</i>	
Muertos o heridos por incendios	Nº de personas que fallecen o son hospitalizadas como consecuencia de un incendio. <i>Mide la cantidad de personas que han perdido la vida o han sufrido lesiones debido a incendios, ya sean forestales, urbanos o</i>	El Cambio Climático provoca circunstancias climáticas extremas como inundaciones e incendios. Será necesario prever estas situaciones y poner a disposición como medida de adaptación los servicios de emergencia necesarios que permitan evacuar a la población y evitar heridos o muertos como consecuencia de la situación <i>Proporciona información crucial sobre la</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Los datos se obtendrán a través de la agencia de protección civil y emergencias y organismo similar. <i>Informe de víctimas por incendios forestales generados por las compañías de seguros.</i> <i>Estadísticas generales de incendios forestales del ministerio de transición ecológica</i>	A partir de los datos del Servicio de Extinción de Incendios, Salvamento y Protección Civil se obtienen datos sobre muertes y heridos por incendios en las ciudades de España. A partir de los datos de ciudad de Portugal se han identificado a partir de noticias públicas en prensa.

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE IMPACTO					
IMPACTOS SOCIALES					
	industriales. Incluye tanto las víctimas directas del fuego como aquellas que han resultado heridas por inhalación de humo, rescates o colapsos de estructuras durante un incendio.	gravedad de los incendios, especialmente los forestales ante el nuevo escenario de Cambio Climático, y sus efectos en la salud y la seguridad de la población. Un aumento en el número de muertos o heridos indica un mayor riesgo y vulnerabilidad de la comunidad ante incendios, así como posibles deficiencias en la prevención y respuesta a emergencias. Medir este indicador permite a las autoridades evaluar la efectividad de las políticas de gestión de incendios, identificar áreas que necesitan recursos adicionales para la prevención y respuesta, y desarrollar estrategias de concienciación y preparación comunitaria para minimizar los riesgos asociados con incendios en el futuro.		Para los datos de bajas laborales usar como fuente de datos la seguridad social o las mutuas empresariales.	
Empresas con daños o cierre por incendios	Nº de empresas y explotaciones agrícolas afectadas por incendios debido al incremento de la Tª. Mide la cantidad de empresas que han sufrido daños materiales significativos o han tenido que cerrar temporal o permanentemente debido a incendios. Esto puede incluir desde pequeñas empresas locales hasta grandes industrias, y abarca los efectos	Refleja las consecuencias económicas que los incendios pueden tener en las comunidades y en la economía local. El daño a las empresas no solo afecta a los propietarios y empleados, sino que también puede tener efectos en cadena que impactan a proveedores, clientes y la economía en general. Asimismo, proporciona información sobre la intensidad de la demanda de servicios de emergencia y la capacidad de respuesta ante eventos climáticos adversos. Un aumento en el número de actuaciones puede indicar una mayor frecuencia o severidad de estos eventos, lo que refleja la vulnerabilidad de la	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Los datos se obtendrán a través de la agencia de protección civil y emergencias y organismo similar. <i>Estadísticas generales de incendios forestales del ministerio de transición ecológica.</i> Datos de empresas de seguros y datos de la consejería de hacienda sobre ceses de actividad. <i>Informe de víctimas por incendios forestales generados por las compañías de seguros.</i>	Para las ciudades de España se toman en consideración los incendios a edificios con usos comerciales o industriales declarados en la memoria del Servicio de Extinción de Incendios, Salvamento y Protección Civil.

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE IMPACTO					
IMPACTOS SOCIALES					
	<i>directos e indirectos de los incendios en la actividad económica.</i>	población y la necesidad de fortalecer la preparación y los recursos de los servicios de emergencia. <i>Medir este indicador permite a las autoridades y responsables de políticas entender la magnitud del impacto económico de los incendios, identificar sectores más vulnerables, y desarrollar estrategias de mitigación y recuperación que ayuden a las empresas a mejorar su resiliencia frente a futuros eventos climáticos extremos.</i>		Para los datos de bajas laborales usar como fuente de datos la seguridad social o las mutuas empresariales.	
Explotaciones agrícolas con daños o cierre por incendios	Nº de empresas y explotaciones agrícolas afectadas por incendios debido al incremento de la Tª <i>Mide la cantidad de explotaciones agrícolas que han sufrido daños significativos o han tenido que cerrar temporal o permanentemente como resultado de incendios. Esto incluye pérdidas de cultivos, daños a infraestructuras, como invernaderos y almacenes, así como la afectación a maquinaria y equipos agrícolas.</i>	El Cambio Climático provoca circunstancias climáticas extremas como son los incendios. Será necesario prever estas situaciones y poner a disposición como medida de adaptación los servicios de emergencia necesarios que permitan evacuar a la población y evitar heridos o muertos como consecuencia de la situación extrema. Proporciona una visión clara de cómo los incendios afectan la producción agrícola y la seguridad alimentaria en las comunidades. Las explotaciones agrícolas son fundamentales para la economía local y regional, y los daños ocasionados por incendios pueden tener repercusiones económicas a largo plazo, no solo para los agricultores afectados, sino también para la cadena de suministro alimentario y los consumidores.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Datos de empresas de seguros y datos de la consejería de hacienda sobre ceses de actividad. Para los datos de bajas laborales usar como fuente de datos la seguridad social o las mutuas empresariales. <i>Informe de víctimas por incendios forestales generados por las compañías de seguros.</i> <i>Estadísticas generales de incendios forestales del ministerio de transición ecológica (causados en superficie agrícola)</i>	Los datos para zonas y explotaciones agrícolas en las ciudades de España se obtendrán a través de la agencia de protección civil y emergencias y organismo similar, y la memoria del Servicio de Extinción de Incendios, Salvamento y Protección Civil. Los datos para zonas y explotaciones agrícolas en las ciudades de Portugal se toma en consideración el número de hectáreas que corresponden a explotaciones agrícolas incendiadas en ese año. <i>Se entiende que el 10% del total de las hectáreas incendiadas correspondían a incendios en zonas agrícolas. Teniendo el total de hectáreas incendiadas por distrito se puede hacer un cálculo aprox. de hectáreas agrícolas incendiadas.</i>

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE IMPACTO					
IMPACTOS SOCIALES					
		<i>Medir este indicador permite a las autoridades evaluar la magnitud de las pérdidas en el sector agrícola, identificar la necesidad de políticas de apoyo y recuperación, y desarrollar estrategias para mejorar la resiliencia de las explotaciones frente a futuros riesgos de incendios, incluyendo prácticas de manejo sostenible y prevención.</i>			
Nº servicios de emergencia relacionados con vientos extremos	Se refiere al nº de servicios de emergencia prestados en el municipio debido a fuertes rachas de viento. <i>Mide la cantidad de intervenciones realizadas por los servicios de emergencia en respuesta a eventos de vientos extremos, como tormentas, huracanes o ráfagas de viento que causan daños significativos. Estas actuaciones pueden incluir rescates, atención a personas afectadas, despeje de vías bloqueadas, y asistencia a comunidades que han sufrido daños en infraestructuras.</i>	El Cambio Climático provoca circunstancias climáticas extremas como vientos muy fuertes. Será necesario prever estas situaciones y poner a disposición como medida de adaptación los servicios de emergencia necesarios que permitan evacuar a la población y evitar heridos o muertos como consecuencia de la situación. Ofrece una visión cuantitativa sobre cómo los vientos extremos afectan a la comunidad y la capacidad de respuesta de los servicios de emergencia ante eventos climáticos adversos. <i>Un aumento en el número de actuaciones puede indicar una mayor frecuencia o severidad de estos eventos, lo que refleja la vulnerabilidad de la población y la necesidad de fortalecer la preparación y los recursos de los servicios de emergencia para mejorar la resiliencia comunitaria frente a crisis climáticas y mitigar los efectos de los vientos extremos en el futuro.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Datos del ministerio de interior o de los servicios regionales de emergencias. Los datos se obtendrán a través de la agencia de protección civil y emergencias y organismo similar.	Para las ciudades de España la información se toma de aquella incluida en la memoria del Servicio de Extinción de Incendios, Salvamento y Protección Civil. En Coímbra, ciudad CENCYL, se identificó una noticia que hace referencia a heridos a causa del huracán Leslie, asociado a una violenta tormenta, que azotó la región en 2018.

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE IMPACTO					
IMPACTOS SOCIALES					
Personas afectadas por nuevas enfermedades asociadas al Cambio Climático	Se refiere a personas que contraen enfermedades relacionadas con la falta de agua potable, el exceso de calor, las nuevas plagas y las inundaciones <i>Mide la cantidad de personas que han sido diagnosticadas o afectadas por enfermedades que se han asociado o incrementado debido a los efectos del cambio climático. Estas enfermedades pueden incluir enfermedades transmitidas por vectores, como el dengue o la malaria, así como problemas respiratorios derivados del aumento de contaminantes atmosféricos y alergias exacerbadas por cambios en la flora y fauna.</i>	El Cambio Climático ha alterado drásticamente la biodiversidad del planeta, lo cual favorece la transmisión de patógenos causantes de enfermedades para lo que es necesario medidas de adaptación Refleja cómo el Cambio Climático influye directamente en la salud pública y el bienestar de la población. El aumento en la incidencia de nuevas enfermedades puede indicar un deterioro en las condiciones de vida y una mayor presión sobre los sistemas de salud. <i>Medir este indicador permite a los responsables de políticas y a los profesionales de la salud identificar tendencias preocupantes, evaluar la efectividad de las intervenciones de salud pública y desarrollar estrategias de prevención y adaptación que minimicen el impacto del Cambio Climático en la salud de la población. Además, proporciona una base para la investigación y el desarrollo de políticas que aborden los desafíos de salud emergentes asociados con el Cambio Climático.</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Los datos se obtendrán de los servicios regionales o nacionales de salud y de los registros municipales en caso de existir. <i>INE - Altas hospitalarias según el sexo, el diagnóstico principal, la provincia, Comunidad y Ciudad autónoma de hospitalización.</i>	Se toman como referencia los valores resultantes de la encuesta Altas hospitalarias según el sexo, el diagnóstico principal, la provincia, Comunidad y Ciudad autónoma de hospitalización del INE. Se toman como referencia las enfermedades respiratorias que pueden ser consecuencia de la calidad del aire.
Incremento del precio de los alimentos	Se refiere al incremento del IPC interanual de los alimentos expresado en % <i>Este incremento puede ser influenciado por diversos factores,</i>	El Cambio Climático también provoca escasez de alimentos y de agua debido a los fenómenos meteorológicos extremos y a la falta de agua sobre lo que son necesarias medidas de adaptación.	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Los datos se obtendrán de fuentes municipales o de bases de datos del Instituto Nacional de estadística como por ej.: Estadística sobre el suministro y saneamiento del agua, índice de precios de consumo, etc.	Se toma como referencia la variación anual de la tasa del IPC en la anualidad desde octubre 2023 hasta octubre 2024.

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE IMPACTO					
IMPACTOS SOCIALES					
	<i>incluidos los efectos del cambio climático en la producción agrícola, como sequías, inundaciones o alteraciones en los patrones climáticos que afectan la cosecha y distribución de alimentos.</i>	Este indicador, en base a la variación en los precios de los alimentos a lo largo del tiempo, refleja el porcentaje de aumento en el costo de productos alimenticios básicos, asociado cada vez con más frecuencia con eventos climáticos. El aumento en el precio de los alimentos puede tener consecuencias significativas en la seguridad alimentaria y el bienestar económico de la población. Un incremento en los precios puede llevar a un mayor riesgo de pobreza alimentaria, especialmente entre las comunidades más vulnerables, que a menudo gastan una proporción mayor de sus ingresos en alimentos. <i>Medir este indicador permite a los responsables de políticas identificar tendencias preocupantes en el acceso a alimentos y evaluar la efectividad de las políticas de apoyo a la agricultura y la seguridad alimentaria.</i> <i>Además, proporciona información crucial para la planificación y la respuesta a crisis alimentarias provocadas por el Cambio Climático y otros factores económicos.</i>		Datos estadísticos nacionales y municipales sobre el precio del agua y los alimentos. Datos de los bancos de alimentos del municipio <i>Cálculo de variaciones del Índice de Precios de Consumo (España)</i> <i>Índice de preços no consumidor (Taxa de variação média dos últimos 12 meses - Base 2012 - %) por Localização geográfica (NUTS II - 2013) e Agregados especiais; Mensal (Portugal)</i>	En el caso portugués se toma como referencia la variación del IPC sobre productos alimentarios en los 12 meses anteriores a octubre de 2024. La referencia geográfica es la de la Región Centro de Portugal.
Incremento del precio del agua	Variación en los precios del agua potable y otros servicios relacionados con el suministro de agua a lo largo del tiempo.	El Cambio Climático también provoca escasez de alimentos y de agua debido a los fenómenos meteorológicos extremos y a la falta de agua sobre lo que son necesarias medidas de adaptación. <i>El incremento en el precio del agua</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Los datos se obtendrán de fuentes municipales o de bases de datos del Instituto Nacional de estadística como por ej.: Estadística sobre el suministro y saneamiento del agua, índice de precios de consumo, etc.	Para las ciudades de España se toma como base de datos aquella información proporcionada por las entidades públicas empresariales locales de gestión del ciclo integral del agua.

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE IMPACTO					
IMPACTOS SOCIALES					
	<i>Incluye tanto el costo de los servicios públicos de agua como cualquier aumento en tarifas asociadas a la extracción, tratamiento y distribución del agua, reflejando así la presión sobre los recursos hídricos.</i>	<i>puede afectar la accesibilidad y disponibilidad de este recurso esencial para la vida y la salud. Un aumento en los precios del agua puede llevar a dificultades económicas para las familias, especialmente en comunidades vulnerables que ya enfrentan desafíos en términos de ingresos. Además, puede indicar problemas subyacentes en la gestión del agua, como escasez hídrica o deterioro de la infraestructura.</i> <i>Medir este indicador permite a los responsables de políticas evaluar la sostenibilidad de los recursos hídricos, identificar áreas que requieren inversiones en infraestructura, y desarrollar estrategias para asegurar un acceso equitativo al agua, garantizando que todos los sectores de la población puedan satisfacer sus necesidades básicas.</i>		Datos estadísticos nacionales y municipales sobre el precio del agua y los alimentos. Datos de los bancos de alimentos del municipio <i>Aquavall, Aqualia, etc. (España)</i> <i>Aguas da Portugal</i>	<i>Se registrará el incremento del precio anual del agua establecido por los municipios según la Ley 71/1985 del 2 de abril.</i> Para las ciudades y distritos de Portugal se tendrán en cuenta las tarifas publicadas por las empresas públicas de gestión del agua.
Pobreza alimentaria	Proporción de la población que no puede acceder a alimentos suficientes, seguros y nutritivos para llevar una vida activa y saludable. <i>La pobreza alimentaria puede manifestarse de diversas maneras, incluyendo la inseguridad alimentaria, donde las personas carecen de acceso regular a</i>	El Cambio Climático también provoca escasez de alimentos y de agua debido a los fenómenos meteorológicos extremos y a la falta de agua sobre lo que son necesarias medidas de adaptación. El índice va asociado a la población que recurre a bancos de alimentos o comedores sociales. La pobreza alimentaria tiene efectos devastadores en la salud, el bienestar y el desarrollo socioeconómico de las comunidades. Un aumento en los	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Datos estadísticos nacionales y municipales sobre el precio del agua y los alimentos. Datos de los bancos de alimentos del municipio <i>INE. Carencia material extrema. Riesgo de pobreza o exclusión social (estrategia Europa 2020) y de sus componentes por comunidades autónomas. (España)</i> <i>Iniciativa para a Equidade Social. Portugal, Balanço Social (Portugal)</i>	Se ha hecho uso de la estadística del INE Riesgo de pobreza o exclusión social (estrategia Europa 2020) y de sus componentes por comunidades autónomas, analizando el componente de familias con "Carencia material extrema." El dato no esta desagregado por municipio y se toma como referencia el dato de la comunidad autónoma. De manera similar por el lado de Portugal se tomó en consideración el documento de la Iniciativa para a

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE IMPACTO					
IMPACTOS SOCIALES					
	<i>alimentos, así como la malnutrición, que resulta de una dieta inadecuada.</i>	niveles de pobreza alimentaria puede indicar una crisis en la producción, distribución y acceso a alimentos, a menudo exacerbada por factores como el Cambio Climático, la inflación y políticas inadecuadas. <i>Medir este indicador permite a los responsables de políticas identificar y abordar las causas subyacentes de la inseguridad alimentaria, evaluar la efectividad de los programas de asistencia alimentaria, y diseñar estrategias integrales para mejorar el acceso a alimentos, especialmente para las poblaciones más vulnerables. Además, proporciona una base para la investigación y el monitoreo de la salud pública, ayudando a orientar las inversiones y recursos hacia la erradicación de la pobreza alimentaria.</i>			Equidade Social. En este se toma como referencia el dato de privación material y social severa. Debido a la falta de datos municipales se toma como referencia los datos a nivel regional.
Incremento de los siniestros y robos (en propiedades)	Aumento en el número de reclamaciones y siniestros relacionados con daños dol en propiedades, como viviendas y negocios, a causa de eventos climáticos extremos (como inundaciones, tormentas, incendios, etc.) o desastres naturales. <i>Este incremento puede incluir daños estructurales, pérdida de bienes y gastos</i>	Este índice refiere al nº de siniestros declarados a seguros durante fenómenos meteorológicos extremos causados por el Cambio Climático y refleja la vulnerabilidad de las propiedades durante fenómenos meteorológicos extremos, asociados y su capacidad para resistir daños y robos; para lo que son también necesarias medidas de adaptación. <i>Un incremento en los siniestros y robos en propiedades no solo indica un aumento en la frecuencia o severidad de los eventos climáticos, sino que también puede tener profundas implicaciones</i>	Cada ayuntamiento relacionará el indicador con medidas concretas para el municipio.	Los datos serán solicitados a las empresas de seguros en función del número de partes declarados. Historial de siniestralidad emitido por los seguros. <i>Consorcio de Compensación de Seguros (CCS)</i> <i>Balance de criminalidad. 2024 - 2º Trimestre - Capitales de provincia, municipios mayores de 20.000 habitantes e islas (España)</i> <i>Crimes registados (N.º) pelas</i>	Los datos de las ciudades españolas se obtienen a partir del Balance de criminalidad. 2024 - 2º Trimestre - Capitales de provincia, municipios mayores de 20.000 habitantes e islas. Para encontrar el porcentaje del incremento de siniestros contra la propiedad se debe encontrar la media entre los siguientes delitos tipificados en el Balance: robos con violencia e intimidación, robos con fuerza en domicilios, establecimientos y otras instalaciones, robos con fuerza en domicilios, hurto y sustracciones de vehículos.

Indicadores	Breve descripción	Relación con la adaptación	Medidas de adaptación	Fuente de datos	Metodología de recolección
INDICADORES DE IMPACTO					
IMPACTOS SOCIALES					
	<i>relacionados con la reparación y recuperación de bienes sustraídos.</i>	<i>económicas, sociales y psicológicas para las comunidades afectadas.</i> <i>Medir este indicador permite a los responsables de políticas y planificadores urbanos evaluar el estado de preparación y resiliencia de las infraestructuras, identificar áreas de riesgo que requieren atención prioritaria, y desarrollar estrategias de mitigación, tales como la mejora de normativas de construcción y la implementación de planes de gestión de riesgos.</i> <i>Además, proporciona información crucial para la planificación de seguros y la inversión en protección de activos, contribuyendo a la sostenibilidad y bienestar de las comunidades.</i>		<i>autoridades policiais por Localização geográfica (NUTS - 2024) e Categoria de crime; Anual (Portugal)</i>	En el caso de las ciudades de Portugal se hace uso de las estadísticas de los crímenes registrados identificando aquellos crímenes relacionados con siniestros en propiedades: Delitos contra el patrimonio, robo por arrebato y en la vía pública y robo de vehículo y en vehículo motorizado. Se comparan los datos del 2023 y del 2022 para identificar la evolución.