

SISTEMAS SANITARIOS RESILIENTES FRENTA A UN CLIMA CAMBIANTE

GUÍA DE USUARIO DE LIFE RESYSTAL



LIFE RESYSTAL: CLIMATE CHANGE RESILIENCE FRAMEWORK FOR HEALTH SYSTEMS AND HOSPITALS

Afrontar el desafío climático en hospitales y servicios sanitarios



El clima de Europa está cambiando a un ritmo vertiginoso y las consecuencias para la salud ya son evidentes. El continente se está calentando más rápido que ningún otro lugar de la Tierra. Europa registró su año más caluroso en 2024 desde que se tienen registros, con temperaturas extremas y las peores inundaciones de Europa occidental en más de una década ([ref](#)). Este tipo de fenómenos meteorológicos extremos ejercen una enorme presión en los centros de salud, precisamente en los momentos de mayor demanda asistencial. Las inundaciones, tormentas y olas de calor pueden dañar las estructuras hospitalarias, interrumpir el suministro de electricidad y agua y bloquear el acceso a la atención sanitaria. Además, conllevan nuevos riesgos para la salud, desde enfermedades relacionadas con el calor hasta la propagación de enfermedades infecciosas.

Las repercusiones trascienden el ámbito hospitalario. El cambio climático está alterando el suministro de medicamentos, equipos y servicios esenciales de los que depende la atención sanitaria. La mayor afluencia de pacientes en períodos de crisis lleva al límite los recursos del centro y al personal. Sin preparación, los sistemas sanitarios pueden verse desbordados ante la presión.

En este contexto, el proyecto LIFE RESYSTAL ha elaborado y puesto en marcha el primer marco integral para la resiliencia climática en las instalaciones sanitarias europeas. Este marco ofrece herramientas y orientaciones prácticas para ayudar a los hospitales y otros servicios sanitarios a aumentar su resiliencia climática: la capacidad de «anticipar, responder, aguantar, recuperarse y adaptarse a perturbaciones y tensiones relacionadas con el clima» sin dejar de prestar una atención segura y de calidad, así como proteger la salud de la población pese a la inestabilidad del clima ([ref](#)). Al incorporar la resiliencia climática en la planificación y las operaciones cotidianas de los sistemas sanitarios, LIFE RESYSTAL contribuye a proteger a los pacientes, salvaguardar las infraestructuras esenciales y mantener el funcionamiento del sistema sanitario en un clima cambiante.

El presente documento ofrece una visión general del proyecto LIFE RESYSTAL y expone sus objetivos y los productos y resultados principales, además de contribuir a una difusión más amplia.

1. Copernicus Climate Change Service (C3S) and World Meteorological Organization (WMO), 2025: European State of the Climate 2024, climate.copernicus.eu/ESOTC/2024, doi.org/10.24381/14j9-s541

2. World Health Organization (WHO), 2022: Measuring the climate resilience of health systems, <https://www.who.int/publications/i/item/9789240048102>

SOBRE EL PROYECTO LIFE RESYSTAL

Mejorar la resiliencia climática en el sector sanitario

El proyecto LIFE RESYSTAL, que se desarrolla entre 2021 y 2025, ha sido financiado por la Comisión Europea a través del programa LIFE. Su objetivo es crear herramientas y recursos que aumenten la resiliencia y la capacidad de los sistemas sanitarios de Europa e infraestructuras críticas. El gráfico de la página siguiente ilustra los seis objetivos de esta misión.



DETALLES DEL PROYECTO Y COLABORADORES

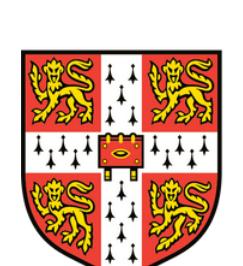
Duración

Septiembre de 2021 - febrero de 2026

Presupuesto

5.157.112 EUR, 55 % financiado por el programa LIFE

SOCIOS TÉCNICOS



UNIVERSITY OF
CAMBRIDGE

HOSPITALES PILOTO



OBJETIVOS DEL PROYECTO



Crear una red para la resiliencia climática

Sentar las bases de una red europea comprometida con la resiliencia climática del sector sanitario europeo:

- El Facilitation Board, una red de expertos en resiliencia climática y asistencia sanitaria
- La Scaling Network, compuesta por proveedores de asistencia sanitaria.



Promover mejores prácticas en los centros de salud

Probar la aplicación de medidas de infraestructura sanitaria para mejorar la resiliencia climática de las instalaciones en diversas condiciones climáticas.

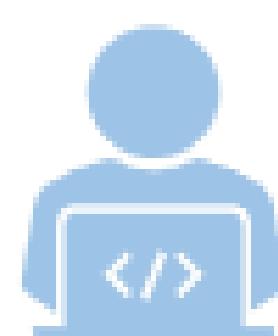
- Intervenciones de infraestructura verde y azul en los hospitales piloto



Aumentar la resiliencia climática

Ofrecer soluciones, herramientas y orientaciones innovadoras de resiliencia climática específicas para el sector sanitario.

- Toolbox de LIFE RESYSTAL
- Llicitar para la adaptación: incorporar la adaptación al cambio climático en las decisiones de inversión sanitaria
- Guía práctica para desarrollar sistemas sanitarios resilientes frente al clima



Desarrollar soluciones basadas en la ciencia

Ofrecer apoyo científico para la aplicación de medidas de adaptación al cambio climático aplicables a las infraestructuras sanitarias.

- La toolbox de LIFE RESYSTAL orienta y facilita la aplicación de medidas de adaptación climática.



Comunicar y difundir

Facilitar y promover la resiliencia climática de la sanidad a través de los resultados de los proyectos para fomentar cambios en todo el sector.

- SEMINARIO WEB: Defendiendo la resiliencia climática de la sanidad en Europa
- SEMINARIO WEB | Configurar un sistema sanitario resiliente frente al cambio climático en Europa a través de la política y la práctica

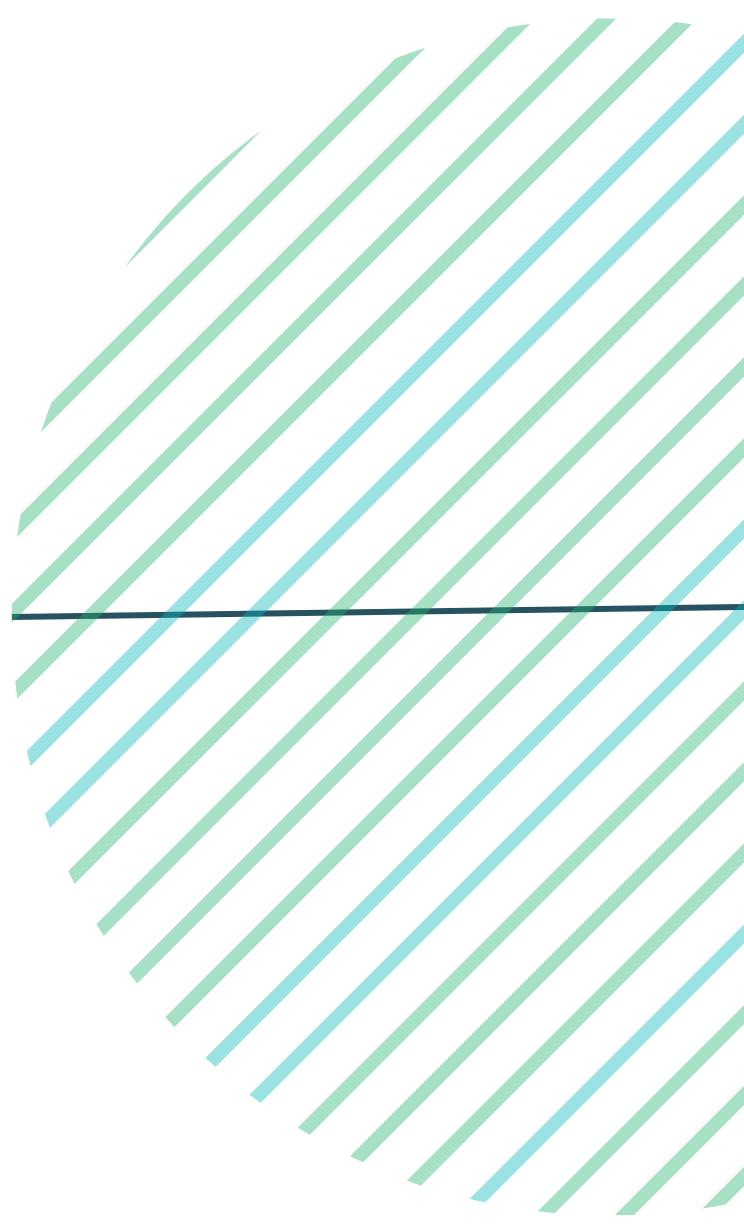


Establecer Communities of Practice

A través de la Community of Practice, implicar a las partes interesadas y los responsables políticos que puedan ayudar a las organizaciones sanitarias a reforzar su resiliencia climática.

- Guía para replicar el enfoque comunitario
- Communities of Practice de los hospitales piloto

RESULTADOS DEL PROYECTO



El proyecto LIFE RESYSTAL ha generado una gran variedad de recursos que pueden contribuir a mejorar la resiliencia climática de los centros de salud y sistemas sanitarios europeos. Como se muestra en el diagrama, los resultados principales consisten en:

- Upscaling Adaptation Starting Package (UASP): Este paquete de acceso abierto contiene recursos, métodos y procesos desarrollados durante el proyecto y estará disponible en código abierto en el sitio web del proyecto.
- La toolbox es una solución de mercado que reúne todas las herramientas del proyecto. Los centros de salud pueden acceder a ella para buscar la manera de desarrollar su capacidad de resiliencia climática.

En las secciones siguientes se analizan los principales resultados y sus componentes.

UASP

De acceso abierto,
compuesto por:

- Métodos, procesos y herramientas
- Experiencias de los pilotos
- Buenas prácticas



TOOLBOX

Una solución comercial:

- Métodos, procesos y herramientas
- Servicio de los socios del proyecto
- Licencias de uso de los 7 módulos



MODULES

1. Infraestructura/Activos/Personas (IAP)
2. Peligro climático (PC)
3. Riesgo y vulnerabilidad (R&V)
4. Pérdida económica (PE)
5. Soluciones de adaptación (SA)
6. Análisis de coste-beneficio (ACB)
7. Vías y planes de adaptación climática (VPAC)
8. Gestión de crisis (GC)

UASP de LIFE RESYSTAL: Kit de iniciación para la resiliencia climática del sistema sanitario

El proyecto LIFE RESYSTAL ha diseñado un conjunto de recursos prácticos para ayudar a las organizaciones sanitarias a adoptar medidas prácticas para la resiliencia climática. Todos estos recursos conforman el Upscaling Adaptation Starting Package (UASP), un paquete listo para su aplicación en hospitales y sistemas sanitarios que deseen proteger al personal, las infraestructuras y los servicios contra los efectos del cambio climático.

Los principales recursos que contiene el UASP son:

- Guía para replicar el enfoque comunitario: Un método paso a paso para crear una Community of Practice local: una red de personas y organizaciones que colaboran para respaldar la adaptación al cambio climático en la sanidad. Esta guía se basa en la experiencia que adquirió LIFE RESYSTAL al crear cuatro comunidades de este tipo durante el proyecto.
- Licitando para la adaptación es una guía práctica para optimizar las decisiones de inversión y contratación considerando la perspectiva climática. El objetivo es ayudar a los gestores de hospitales, a los equipos financieros y a los profesionales de contratación a elegir soluciones, garantizar la financiación y contratar intervenciones para adaptar las infraestructuras a un clima más cálido y extremo. Contribuye a garantizar que las renovaciones y los proyectos nuevos estén preparados para el futuro.
- La Practical Guide for Building Climate-Resilient Health Systems [guía práctica para desarrollar sistemas sanitarios resilientes frente al clima] es una guía clara y funcional para integrar la resiliencia climática en la planificación sanitaria. La guía explica el significado de resiliencia, fundamenta su importancia y establece los pasos que seguir para alcanzarla mediante la elaboración de un plan de resiliencia climática. Además, se basa en ejemplos reales de sistemas sanitarios piloto de LIFE RESYSTAL y en un catálogo de casos prácticos y una biblioteca de recursos. En conjunto, constituyen la parte de orientación en el ámbito del sistema sanitario del proyecto LIFE RESYSTAL.



Con el UASP, los responsables sanitarios disponen tanto de los conocimientos técnicos como de las herramientas prácticas que necesitan para convertir los retos climáticos en un plan de acción.

A screenshot of the LIFE RESYSTAL website. The header includes the project logo, navigation links for 'Project', 'Project Partners', 'Resources', 'Pilots', 'News', and 'Follow #LifeResystal'. A 'Get Involved' button is also present. The main content area features a large green banner with the text 'Climate change resilience framework for health systems and hospitals'. Below the banner is a photograph of three healthcare professionals (two men and one woman) in scrubs looking at a tablet. To the left of the photo is a graphic of a wind turbine inside a blue circle. At the bottom of the banner, there is a small note: 'The LIFE RESYSTAL project is working to address gaps in the European health systems' climate resilience.' There are two buttons at the bottom of the banner: 'Learn More' and 'Pilots'.

Del riesgo climático a la resiliencia: la toolbox de LIFE RESYSTAL

La toolbox de LIFE RESYSTAL es un conjunto de ocho módulos prácticos diseñados para ayudar a los centros de salud a comprender, prepararse y adaptarse a los efectos del cambio climático. Los módulos están interconectados y funcionan como un recurso único y potente para orientar a los hospitales desde la primera evaluación de riesgos hasta la elaboración de un plan de adaptación.

Dicha caja comienza con tres módulos básicos: Infraestructura/Activos/Personas (IAP), que reúne detalles esenciales sobre las instalaciones; Peligro climático (PC), que analiza posibles situaciones hipotéticas y peligros climáticos; y Riesgo y vulnerabilidad (R&V), que mide la exposición y sensibilidad de las instalaciones a estas amenazas.

Determinados los riesgos, la toolbox ayuda a las instalaciones a estimar el coste económico de la inacción frente a la acción (pérdidas económicas (PE)) y a realizar un análisis de coste-beneficio (ACB) para identificar las medidas más eficaces. El módulo de soluciones de adaptación (SA) facilita la selección de estrategias adecuadas, mientras que el módulo de vías y planes de adaptación climática (VPAC) proporciona una hoja de ruta definida para su aplicación.

Por último, el módulo de gestión de crisis (GC) ayuda a los centros de salud a no interrumpir la prestación de servicios durante los episodios meteorológicos extremos.

La toolbox convierte los retos climáticos en un plan de acción práctico que ayuda a los sistemas sanitarios a proteger a las personas, salvaguardar las infraestructuras y mantener su funcionamiento en un clima cambiante.



Estudios de casos de hospitales piloto: medidas para la infraestructura

Como estrategia integral de resiliencia climática, los hospitales piloto del proyecto han aplicado medidas experimentales para disminuir el impacto del cambio climático en las infraestructuras hospitalarias. En su mayor parte son soluciones basadas en la naturaleza (SBN), por ejemplo la ecologización de las zonas hospitalarias, que presentan beneficios tanto de adaptación como de mitigación: reducen el impacto de las olas de calor, mejoran la gestión del agua de lluvia y aumentan la eficiencia energética de los edificios hospitalarios. Además, las SBN repercuten positivamente en el bienestar de los pacientes, el personal y los visitantes.

Policlinico di Bari | Italia

Muro verde: Las plantas trepadoras (jazmín estrella, jazmín amarillo, bignonia) cubrirán el lateral oeste del muro perimetral del hospital. El objetivo del muro verde es mitigar el efecto de la reflexión térmica de los muros desnudos del edificio en el aire circundante, reduciendo la temperatura localizada y mejorando el confort térmico. El Policlínico también ha instalado estaciones de control que registran datos sobre la calidad del aire, la temperatura, la humedad y las condiciones del suelo.

Acera ecológica: Ubicada a lo largo del lateral norte del muro perimetral del hospital, la acera se construyó con materiales drenantes y sostenibles para facilitar el flujo de las aguas pluviales. El camino peatonal está flanqueado a ambos lados por una zona táctil para personas con discapacidad visual y jardineras verdes, con un sistema de riego por goteo de bajo consumo y un pozo para la extracción de agua subterránea para el riego.

Servicio Gallego de Salud (SERGAS) | España

Pérgolas verdes: Ubicadas delante de la entrada principal del hospital de Ourense, las pérgolas verdes darán sombra a los empleados, los pacientes y los visitantes, además de crear un efecto refrescante.

Tejados verdes: Localizado en dos secciones del edificio del hospital de O Barco, la cubierta verde aumentará la capacidad de gestión de las aguas pluviales del edificio y proporcionará aislamiento, lo que reduce potencialmente la necesidad de calefacción y refrigeración.

Sistema de recogida de aguas pluviales: el objetivo es reducir la carga de las aguas subterráneas y regar el césped y las plantas que rodean la zona del hospital. Tiene una capacidad de 75.000 l, equivalente a un mes de riego. El agua recogida se desinfectará tanto a la entrada como a la salida.

Hospital General de Nikaia «Agios Panteleimon» | Grecia

Reposición de zonas verdes y plantación de árboles: Se repobló la zona ubicada delante de la entrada central del hospital. Las especies arbóreas seleccionadas, que cubren una superficie aproximada de 1000 m² de césped, se eligieron por su capacidad para refrescar el ambiente circundante.

Actualización del sistema de climatización del edificio Gennimatas: Esta medida consiste en la instalación de una unidad de bomba de calor, una unidad de tratamiento de aire y conductos de aire para la unidad de cuidados intensivos neonatales, además de un enfriador para actualizar el sistema de refrigeración de todo el edificio.

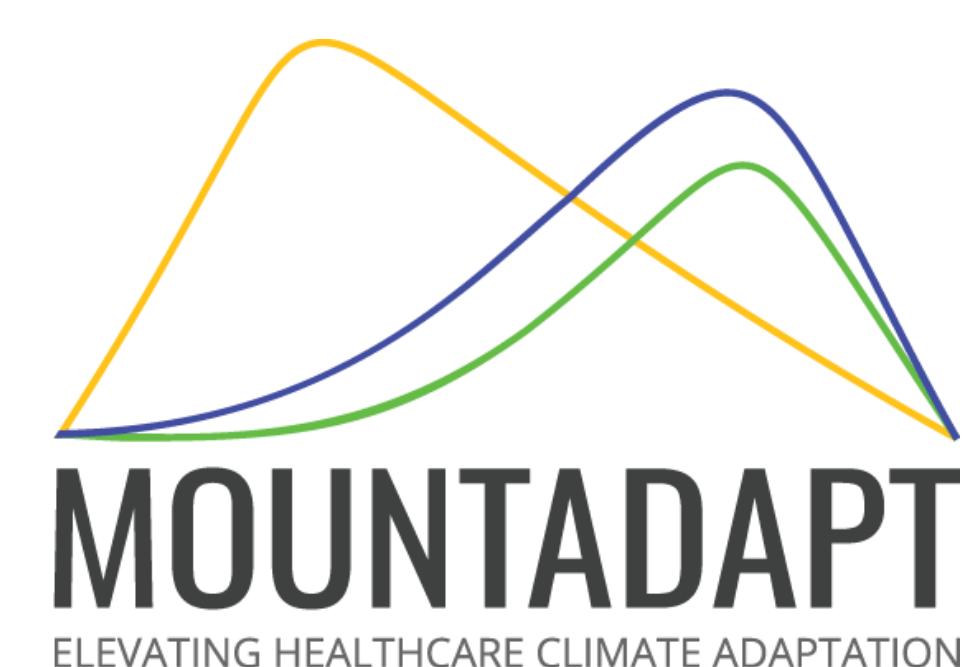
Continuidad del proyecto: la vida después de LIFE RESYSTAL

El proyecto MOUNTADAPT

Basándose en el proyecto LIFE RESYSTAL, el Centro Nacional de Investigación Científica «Demokritos» (NSCRD) y Health Care Without Harm (HCWH) Europe aportaron información, recursos y experiencia al proyecto MOUNTADAPT para apoyar sus centros de demostración y dirigir las actividades de comunicación. El proyecto MOUNTADAPT se inició en 2024 con el objetivo de reducir los efectos directos e indirectos del cambio climático en la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, reforzando al mismo tiempo la capacidad de los sistemas sanitarios para proteger la salud pública en un clima cambiante.

La replicación de LIFE RESYSTAL en MOUNTADAPT se llevó a cabo de tres formas distintas:

1. El establecimiento de comunidades de práctica de MOUNTADAPT en centros de demostración y replicación, basado en la [Guía para replicar el enfoque comunitario de LIFE RESYSTAL](#) y la creación de una Guía rápida para crear una Community of Practice
2. El uso de los tres primeros módulos de la toolbox de LIFE RESYSTAL (IAP, PC, R&V) por parte de los centros de demostración de MOUNTADAPT para evaluar su nivel de riesgo y vulnerabilidad
3. La difusión de la [Guía práctica para desarrollar sistemas sanitarios resilientes frente al clima](#) y, a partir de la Guía práctica, la elaboración de una lista de control para evaluar las acciones y medidas aplicadas para mejorar la resiliencia climática
4. Gestión de crisis: Los sitios de demostración de MOUNTADAPT probarán y adaptarán la herramienta de gestión de crisis MenKorn CALL a sus necesidades y contexto.



Acceso continuo a los recursos y resultados de LIFE RESYSTAL

Todos los recursos de LIFE RESYSTAL permanecen disponibles a través del Knowledge Hub (Centro de conocimientos) del proyecto, alojado en el sitio web de LIFE RESYSTAL y gestionado por Health Care Without Harm (HCWH) Europe. Aquí puede buscar orientaciones prácticas, herramientas y estudios de casos desarrollados para ayudar a los sistemas sanitarios a mejorar la resiliencia climática.

También tiene acceso a los resultados de los proyectos a través de la **Global Green and Healthy Hospitals network**, formada por proveedores sanitarios de todo el mundo que comparten experiencias y soluciones para reducir el impacto ambiental y proteger la salud pública.



Obtenga más información sobre la red
Global Green and Healthy Hospitals
(GGHH)

Las ideas y los resultados principales se presentan en foros clave del sector, como CleanMed Europe y la Cumbre Europea sobre el Clima en el Sector Sanitario, que ofrecen oportunidades de interactuar directamente con expertos y profesionales.

Además, los recursos de LIFE RESYSTAL están disponibles en las principales plataformas europeas de conocimiento (incluidas Climate-ADAPT y el repositorio de recursos ATACH), lo que facilita a las organizaciones de todo el mundo la búsqueda y el uso de los materiales.

Información de contacto del socio

COORDINADOR DEL PROYECTO

Stelios Karozis
Centro Nacional de Investigación Científica
"Demokritos" (NCSR)
skarozis@ipta.demokritos.gr

COORDINADOR DE COMUNICACIÓN DEL PROYECTO

Hope Robinson
Health Care Without Harm (HCWH) Europe
hrobinson@hcwh.org

SOCIOS DEL PROYECTO

Gabriella Abruzzo
Health Care Without Harm Europe
gabruzzo@hcwh.org

Celina Solari
RINA-C
celina.solari@rina.org

Houda Fikrat
ACTIERRA
houda.fikrat@actierra.com

Kristen MacAskill
University of Cambridge
kam71@cam.ac.uk

Guillaume Despierres
CrisiSoft
guillaume.despierres@crisisoft.com

HOSPITALES PILOTO

Miguel Diaz Cacho Dafonte
Área Sanitaria de Ourense, Verín y O Barco de Valdeorras (Galician Health Service - SERGAS)
Miguel.Diaz-cacho.Dafonte@sergas.es

Alessandra Cozza
Policlinico di Bari
alessandra.cozza@policlinico.ba.it

Dimos Kontogeorgos
Hospital General de Nikaia «Agios Panteleimon»
dimoskontog@gmail.com





© Derechos de autor del consorcio LIFE RESYSTAL, 2021-2026
LIFE RESYSTAL es un proyecto del programa de innovación financiado mediante el acuerdo de subvención LIFE20 CCA/GR/001787.

Cofinanciado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente los de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de CINEA. Ni la Unión Europea ni la autoridad otorgante pueden considerarse responsables de los mismos.



DAVISO LEGAL / DESCARGO DE RESPONSABILIDAD: Este documento contiene material protegido por derechos de autor, cuyo titular es el consorcio LIFE RESYSTAL y la Comisión Europea, y no podrá ser reproducido ni copiado sin autorización, salvo en los casos previstos en el Acuerdo de Subvención de la Comisión Europea para fines de revisión y difusión.

Los titulares de los derechos de autor proporcionan la información contenida en este documento «tal como está» y rechazan toda garantía expresa o implícita, incluidas, entre otras, las garantías implícitas de comercialización e idoneidad para un fin particular. En ningún caso, los miembros de la colaboración LIFE20 CCA/GR/001787, incluidos los titulares de los derechos de autor o la Comisión Europea, serán responsables por daños directos, indirectos, incidentales, especiales, ejemplares o consecuentes (incluidos, entre otros casos, la adquisición de bienes o servicios sustitutivos; la pérdida de uso, datos o beneficios; o la interrupción de la actividad comercial), sea cual sea la causa y con independencia de la teoría de responsabilidad en la que se basen, ya sea contractual, responsabilidad objetiva o extracontractual (incluida la negligencia o causas de otra índole) que se deriven de cualquier uso del documento.