

GUÍA METODOLÓGICA PRÁCTICA

ANEXO I. Contextualizar el cambio climático
desde el territorio: una herramienta
para el aprendizaje y la acción



“UN SOLO PLANETA PARA TODAS LAS PERSONAS”

coglobal



Anexo I. Contextualizar el cambio climático desde el territorio: una herramienta para el aprendizaje y la acción

Uno de los principios metodológicos de Clima sin Filtro consiste en acercar el cambio climático a la realidad cotidiana del alumnado. Con frecuencia, este fenómeno se percibe como un problema lejano, abstracto o asociado exclusivamente a lugares remotos y a escenarios futuros. Sin embargo, comprender cómo está cambiando el clima en el propio municipio constituye un elemento clave para favorecer una mayor conciencia ambiental, fortalecer la confianza en la evidencia científica y promover una participación ciudadana informada.

Por este motivo, el proyecto incorporó un análisis específico del contexto climático y ambiental de Andalucía, complementado con información adaptada a cada uno de los municipios participantes. Este enfoque permitió trasladar el debate desde las grandes cifras globales hacia la realidad más cercana del alumnado, facilitando la comprensión de que los efectos del cambio climático ya están presentes en su entorno y afectan directamente a aspectos como la disponibilidad de agua, las olas de calor, la biodiversidad o la calidad de vida de las comunidades.

La información utilizada se recopiló a partir de fuentes científicas y organismos oficiales, combinando datos históricos y actuales de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), las proyecciones regionalizadas de Mapaclima, el Portal Andaluz de Cambio Climático, la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) y la evidencia científica sintetizada por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC). Asimismo, para contextualizar los retos ambientales y las posibles respuestas, se recurrió a documentos de referencia elaborados por organismos internacionales como el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la Agencia Internacional de la Energía (IEA) y la Plataforma Intergubernamental sobre Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (IPBES). Estas fuentes permitieron disponer de información rigurosa, actualizada y adaptada tanto a la escala autonómica como local.

Toda esta información se utilizó con una finalidad eminentemente educativa. Durante las sesiones, el alumnado analizó series históricas de temperatura y precipitación, identificó la evolución de indicadores como los días de calor extremo o las noches tropicales, interpretó proyecciones climáticas y contrastó sus propias percepciones con datos científicos. Este trabajo constituyó la base del Mini-laboratorio climático, donde los grupos desarrollaron competencias de interpretación de datos, pensamiento crítico y alfabetización científica, aprendiendo a diferenciar entre evidencias y opiniones y a identificar narrativas desinformativas sobre el cambio climático.

Además, el conocimiento del contexto territorial sirvió para fundamentar los espacios de deliberación desarrollados a lo largo del proyecto. Las propuestas elaboradas por el alumnado para los encuentros intergeneracionales, las campañas de sensibilización y los diálogos con los ayuntamientos se apoyaron en necesidades detectadas a partir del análisis de datos locales, favoreciendo que las medidas planteadas respondieran a problemáticas reales de cada municipio. De este modo, el conocimiento científico dejó de percibirse como un contenido exclusivamente académico para convertirse en una herramienta útil para comprender el entorno, combatir la desinformación y promover una acción climática informada, participativa y adaptada a las características de cada territorio.

Contexto climático y ambiental de Andalucía. Cambio climático en Andalucía. Estrategias de mitigación y adaptación.

Andalucía se caracteriza por una gran diversidad climática y geográfica que va desde áreas con clima mediterráneo oceánico hasta zonas subtropicales y mediterráneo de montaña. Esta variedad se explica por su posición geográfica estratégica —a caballo entre dos mares y entre dos continentes— y por su compleja orografía, que genera múltiples regiones climáticas internas con distintos patrones de temperatura, precipitación y humedad.

Analizando las regiones climáticas definidas por la Junta de Andalucía, destacan:

- **Litoral Atlántico y Depresión del Guadalquivir:** clima mediterráneo oceánico y continental con temperaturas medias anuales entre 17°C y 19°C y precipitaciones de 500–700mm al año.
- **Litoral Mediterráneo y Sureste Subdesértico:** influencias mediterráneas subtropicales con veranos secos y precipitaciones inferiores a 300mm.
- **Montañas y sierras interiores (Sierra Morena, Sierras Béticas):** climas de montaña con variaciones térmicas mayores, precipitaciones más regulares y días de helada estacionales.

Estas condiciones generan patrones climáticos diferenciados en toda la comunidad, con veranos secos y calurosos, inviernos suaves en las zonas costeras y más fríos en altura, y precipitaciones irregulares a lo largo del año, concentradas en otoño e invierno. Andalucía, en su conjunto, dispone de más de 3.000 horas de sol al año y una temperatura media anual superior a la media española, lo que le confiere condiciones especialmente cálidas y luminosas.

Indicadores climáticos y tendencias recientes

Según el *Informe de Medio Ambiente en Andalucía 2024*, los datos de las series históricas de temperatura y precipitación muestran tendencias claras asociadas al cambio climático:

- Las **temperaturas medias han aumentado progresivamente** en las últimas décadas, con numerosos años recientes por encima de los valores históricos de referencia (1991–2020).
- Las **precipitaciones medias han disminuido y se han vuelto más irregulares**, con años de déficit pluviométrico que acentúan los episodios de sequía y estrés hídrico en todo el territorio. Estas tendencias coinciden con el comportamiento esperado para climas mediterráneos sometidos al calentamiento global.

Vulnerabilidad y proyecciones climáticas

Los **límites planetarios** son una manera de entender hasta dónde puede presionar la humanidad al planeta sin comprometer su equilibrio. Este concepto fue propuesto por **Johan Rockström y su equipo**, y plantea que la Tierra funciona como un sistema con ciertos umbrales naturales que no deberían superarse. Estos límites marcan un “espacio seguro” para el desarrollo humano y están relacionados con procesos clave como el clima, la biodiversidad, los ciclos del nitrógeno y el fósforo, el uso del suelo o la acidificación de los océanos. Actualmente se identifican nueve límites principales:

1. **Cambio climático:** se refiere al aumento de la temperatura global y a la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera.
2. **Integridad de la biosfera / pérdida de biodiversidad:** protege la diversidad de especies y ecosistemas que mantienen la estabilidad de la Tierra.
3. **Ciclos del nitrógeno y fósforo:** controlan los nutrientes esenciales para los ecosistemas; su exceso puede causar contaminación y eutrofización.
4. **Uso del suelo:** cambios como la deforestación afectan el clima, la biodiversidad y los sumideros de carbono.
5. **Acidificación de los océanos:** resultado de la absorción de CO₂ por el agua de mar, afecta a los ecosistemas marinos.
6. **Agua dulce:** su disponibilidad limita la vida y los ecosistemas; su sobreexplotación puede generar escasez crítica.
7. **Aerosoles atmosféricos:** partículas en el aire que afectan la radiación solar, el clima regional y la salud humana.

8. **Carga química / contaminantes nuevos:** sustancias químicas como plásticos y metales pesados que pueden alterar ecosistemas y la salud humana.
9. **Integridad de la capa de ozono:** protege la vida de la radiación ultravioleta; su destrucción genera riesgos ambientales y de salud.

Rockström propone que cuando la actividad humana sobrepasa alguno de estos límites, aumenta el riesgo de cambios ambientales graves y difíciles de revertir, lo que puede afectar directamente a los ecosistemas y al bienestar de las personas (Rockström et al., 2009).

Andalucía es particularmente vulnerable al cambio climático debido a su clima cálido, elevada insolación y recursos hídricos ya limitados. Proyecciones climáticas regionales muestran que las temperaturas seguirán incrementándose en las próximas décadas, con mayor frecuencia e intensidad de olas de calor y noches tropicales, mientras que las precipitaciones tenderán a disminuir o mantenerse irregulares, exacerbando el estrés hídrico en amplias zonas de la comunidad.

Estos cambios no solo tienen un impacto físico en variables climáticas como temperatura y lluvia, sino que también afectan recursos esenciales como el agua y la biodiversidad, y ponen presión adicional sobre sectores socioeconómicos clave como la agricultura, el turismo y la gestión de los ecosistemas naturales. El informe ambiental destaca la necesidad de considerar el cambio climático de manera transversal en las políticas públicas regionales, así como el desarrollo y aplicación de planes municipales y estrategias locales de mitigación y adaptación, que en 2025 ya están siendo adoptados por la mayoría de los municipios andaluces.

El cambio climático como realidad observable

Andalucía presenta una gran diversidad de climas debido a su posición geográfica, su orografía y la influencia de océanos y mares cercanos. Esta variabilidad se traduce en múltiples regiones climáticas internas —desde climas mediterráneos atlánticos hasta zonas subdesérticas, pasando por áreas montañosas con variaciones térmicas marcadas— con temperaturas y precipitaciones muy diferenciadas entre sí.

Evidencias científicas recogidas por el Subsistema CLIMA y otras herramientas de seguimiento climático confirman que en Andalucía el clima ha experimentado cambios claramente atribuibles al calentamiento global. El registro de indicadores como el Índice de Calentamiento Global (ICG) muestra que las temperaturas medias en estaciones como Córdoba, Granada y Jerez han sido consistentemente superiores a los valores históricos de referencia, evidenciando una tendencia de aumento térmico a lo largo del último siglo.

Estas evidencias locales se suman a los datos del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), que documentan el calentamiento global a nivel mundial —causado principalmente por el incremento de gases de efecto invernadero emitidos por actividades humanas— y que sirve de base para entender las tendencias observadas también en Andalucía.

Causas del cambio climático

El cambio climático no es un fenómeno aislado ni producto únicamente de variaciones naturales del clima. Según las definiciones aceptadas internacionalmente y aplicadas en el contexto andaluz, se entiende por cambio climático a la alteración del clima atribuida directa o indirectamente a actividades humanas que modifican la composición de la atmósfera, sumándose a la variabilidad natural del sistema climático.

La causa principal de este cambio es el incremento de los gases de efecto invernadero —como el dióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4) y otros— como resultado de la quema de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas), la deforestación, la agricultura intensiva y otros usos del suelo. Estos gases actúan como una “cobertura térmica” que retiene calor en la atmósfera más allá de los niveles históricos, elevando gradualmente la temperatura media del planeta.

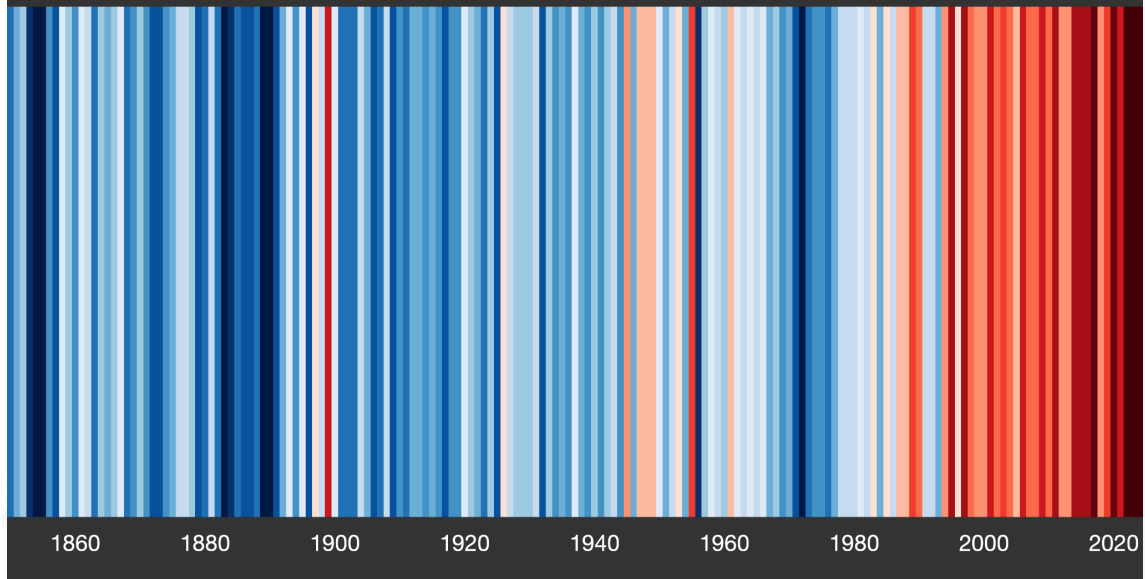
Aunque Andalucía ha emprendido esfuerzos para mitigar estas emisiones —por ejemplo, reduciendo sus emisiones difusas de gases de efecto invernadero en un 14 % desde 2005— la comunidad sigue siendo vulnerable a los efectos del calentamiento global y depende de estrategias integradas de adaptación y mitigación que incluyan tanto a administraciones como a la ciudadanía.

Evidencias observables en Andalucía

En términos climáticos, la región ha experimentado:

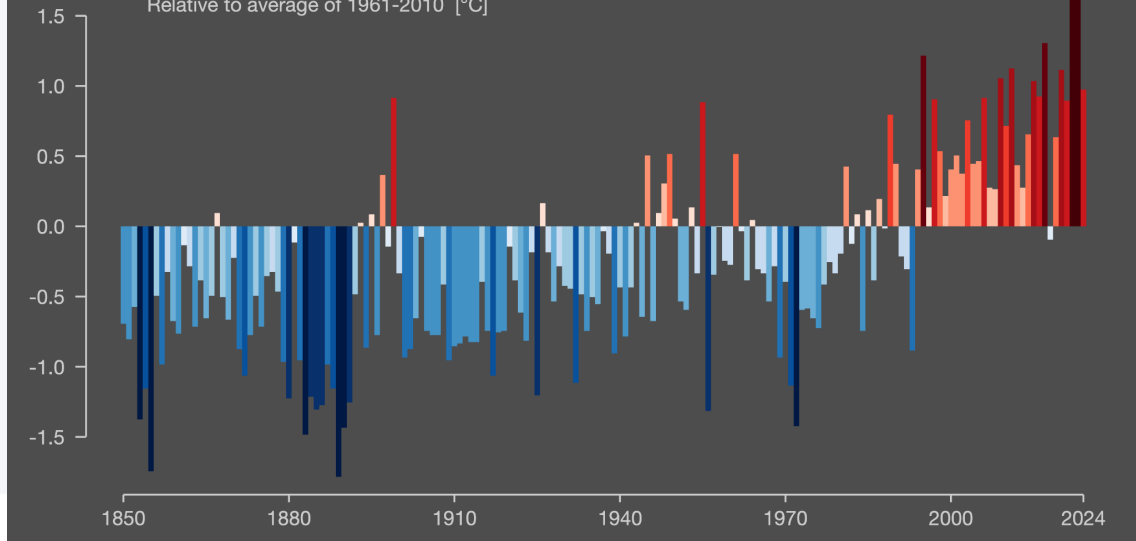
- **Aumento sostenido de las temperaturas medias**, con registros que superan en casi 2 °C los valores de referencia en las últimas décadas.

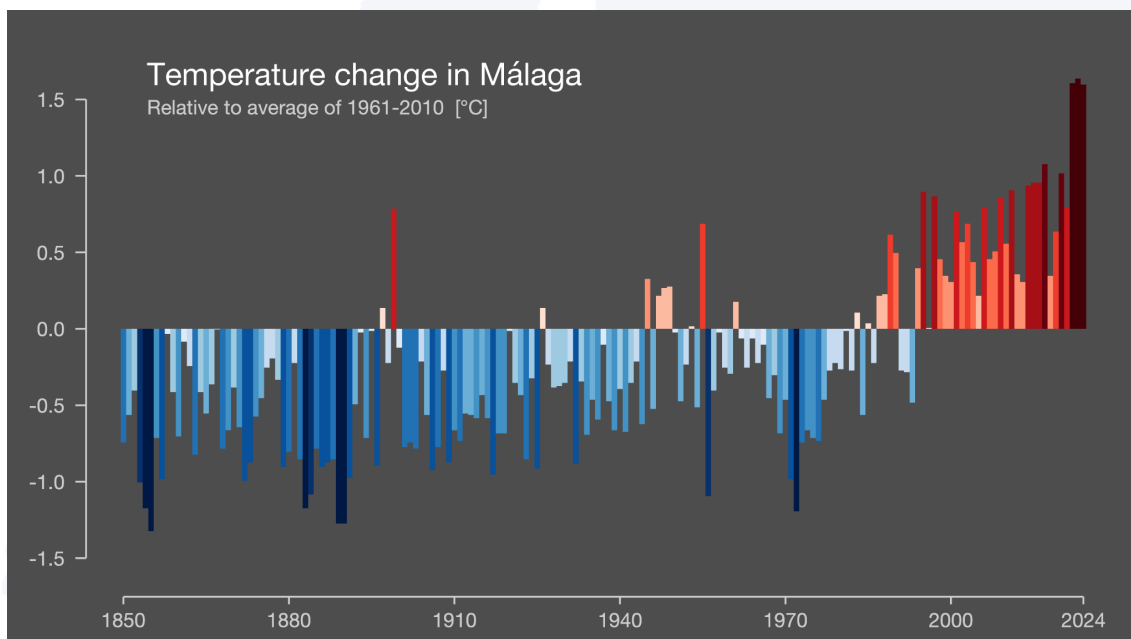
Temperature change in Málaga since 1850



Temperature change in Sevilla

Relative to average of 1961-2010 [°C]





*Fuente: www.showyourstripes.info

- **Reducción y redistribución irregular de las precipitaciones**, que han derivado en periodos de sequías más prolongados y déficit hídrico en cuencas clave como la Mediterránea Andaluza y la del Guadalquivir.
- **Cambios en los patrones climáticos** que favorecen la alternancia entre periodos secos prolongados y episodios de lluvias torrenciales. Todas estas tendencias coinciden con predicciones científicas sobre el calentamiento global en climas mediterráneos.

Estas evidencias tienen un impacto sobre los recursos naturales y las condiciones de vida, por ejemplo, en el agua disponible para consumo humano, agricultura y ecosistemas, así como en el comportamiento de los patrones de vegetación y biodiversidad.

Impacto del cambio climático en Andalucía

Los efectos del cambio climático en Andalucía ya son perceptibles y afectan diversas dimensiones:

Recursos hídricos y sequías

La irregularidad pluviométrica y la reducción general de precipitaciones han agravado la incidencia de sequías prolongadas, con consecuencias para los embalses, la gestión del agua y la agricultura, especialmente en zonas rurales.

Temperaturas extremas

Las olas de calor, cada vez más frecuentes e intensas, se han convertido en un riesgo sanitario y ambiental, afectando especialmente a grupos vulnerables como personas mayores, niños y trabajadores al aire libre.

Ecosistemas y biodiversidad

El calentamiento medio puede favorecer la redistribución de especies vegetales y animales, alterando las comunidades ecológicas tradicionales y contribuyendo a la pérdida de hábitats sensibles.

Agricultura y economía

Sectores económicos clave como la agricultura y el turismo, altamente dependientes del clima y del agua disponible, enfrentan una mayor incertidumbre debido a la pérdida de regularidad climática y a fenómenos extremos.

Vulnerabilidad territorial

La posición geográfica de Andalucía como región mediterránea la sitúa entre las zonas más vulnerables al cambio climático en Europa, dada su exposición a altas temperaturas, sequías recurrentes y estrés hídrico. Estas condiciones hacen que las capacidades de adaptación varíen significativamente entre municipios y territorios, dependiendo de su combinación de recursos hídricos, densidad de población, actividades productivas y medidas de gobernanza climática.

Adaptación y mitigación

A continuación se presentan algunas estrategias tendientes a mitigar el impacto de las acciones humanas sobre el calentamiento global.

1. Captura y almacenamiento de carbono

Esta busca retirar carbono y otros gases de la atmósfera o evitar que lleguen a ella.

Reforestación y restauración ecológica: Los árboles y plantas capturan CO₂ mediante la fotosíntesis y lo almacenan en su biomasa y en el suelo. La restauración de ecosistemas nativos es clave porque son más resilientes y almacenan carbono a largo plazo que las plantaciones monoespecíficas.

Humedales, manglares y turberas: Estos ecosistemas almacenan enormes cantidades de carbono en sus suelos saturados de agua. Cuando se degradan, liberan CO₂ y metano; protegerlos evita emisiones y mantiene sumideros naturales.

Agricultura regenerativa: Prácticas como la labranza reducida, cultivos de cobertura y rotación aumentan el carbono orgánico del suelo, mejorando su fertilidad y capacidad de retención de agua.

Biochar: Consiste en transformar biomasa en carbón vegetal estable, que se incorpora al suelo y puede retener carbono durante cientos de años, además de mejorar la estructura del suelo.

2. Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)

Reducir la temperatura implica bajar la cantidad de energía atrapada en el sistema climático.

Eliminación progresiva de combustibles fósiles: Es la medida más directa para frenar el calentamiento. Sustituir carbón, petróleo y gas reduce emisiones continuas que acumulan calor en la atmósfera.

Reducción de contaminantes de vida corta: El metano y el carbono negro calientan intensamente pero durante menos tiempo. Reducirlos genera beneficios climáticos rápidos.

Infraestructura verde urbana: Árboles, parques y techos verdes reducen la absorción de calor, aumentan la evapotranspiración y mejoran el microclima urbano.

Eficiencia energética: Usar menos energía para el mismo servicio (aislamiento térmico, iluminación eficiente, transporte público) reduce emisiones y costos.

Planificación territorial inteligente: Ciudades compactas y bien conectadas reducen desplazamientos largos y consumo energético.

3. Aumento de la biodiversidad

La biodiversidad aumenta la resiliencia de los ecosistemas frente al cambio climático.

Protección de hábitats clave: Ecosistemas diversos capturan carbono, regulan el clima local y amortiguan eventos extremos como sequías o inundaciones.

Restauración ecológica: Recuperar ecosistemas degradados restablece redes tróficas, ciclos de nutrientes y servicios ecosistémicos.

Agroecología: Sistemas agrícolas diversos reducen la dependencia de insumos químicos y favorecen polinizadores y microorganismos del suelo.

4. Ciclo del nitrógeno y del fósforo

El exceso de nitrógeno y fósforo contribuye al calentamiento, la contaminación del agua y la pérdida de biodiversidad.

Abonos orgánicos y compostaje: Reciclan nutrientes, reducen la dependencia de fertilizantes sintéticos y mejoran la salud del suelo.

Recuperación de nutrientes de aguas residuales: Permite cerrar el ciclo del fósforo, un recurso finito, y evita la eutrofización de ríos y océanos.

Zonas tampón vegetadas: Filtran el exceso de nutrientes antes de que lleguen a cuerpos de agua.

Reducción de la ganadería intensiva: Disminuye la liberación de nitrógeno reactivo y metano.

5. Acidez de los océanos

La acidificación ocurre cuando el océano absorbe CO_2 , alterando su química.

Reducción de emisiones de CO_2 : Es la única solución de fondo. Menos CO_2 atmosférico significa menos CO_2 disuelto en el océano.

Protección de ecosistemas marinos: Arrecifes, manglares y praderas marinas ayudan a regular el carbono y protegen las costas.

Control de la contaminación costera: Nutrientes y contaminantes agravan el estrés de los organismos marinos frente a la acidificación.

Pesca sostenible: Los ecosistemas marinos sanos son más resistentes a cambios químicos.

6. Eficiencia en el uso de la energía

Transporte eficiente: Proyectos urbanísticos tendientes a acercar a las ciudades a las llamadas “ciudades de 15 minutos” capaces de brindar soluciones al transporte a través de medios alternativos como bicicletas y un sistema de transporte público eficiente contribuyen a reducir de manera significativa las emisiones de CO_2 .

Energía solar y eólica: Son las tecnologías más maduras y de rápido despliegue, con costos cada vez menores.

Almacenamiento energético: Permite gestionar la intermitencia de las renovables y estabilizar la red.

**Fuentes de referencia:*

Las estrategias y la información referente a contexto climático y ambiental de Andalucía descritas en este apartado se han elaborado a partir de la evidencia científica sintetizada por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), la Plataforma Intergubernamental sobre Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (IPBES), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la Agencia Internacional de la Energía (IEA) y otros organismos internacionales especializados en cambio climático, biodiversidad y transición energética. Así como, a nivel autonómico, el Portal Ambiental de Andalucía y Portal Andaluz de Cambio Climático



**NOPLANETB – ACORTAR DISTANCIAS ENTRE CIENCIA Y SOCIEDAD
PARA PROMOVER UNA ESTRATEGIA DE TRANSICIÓN INTEGRADORA
(NDICI CHALLENGE/2023/448-259)**

