

IV

(Información)

INFORMACIÓN PROCEDENTE DE LAS INSTITUCIONES, ÓRGANOS Y ORGANISMOS DE LA UNIÓN EUROPEA

COMISIÓN EUROPEA

COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN

Orientaciones técnicas sobre la defensa contra el cambio climático de las infraestructuras para el período 2021-2027

(2021/C 373/01)

AVISO:

El objetivo de la presente comunicación es ofrecer unas orientaciones técnicas sobre la defensa contra el cambio climático de las infraestructuras para el período de programación 2021-2027.

El artículo 8, apartado 6, del Reglamento (UE) 2021/523 del Parlamento Europeo y del Consejo⁽¹⁾ (**Reglamento InvestEU**) dispone que la Comisión elabore orientaciones de sostenibilidad. El artículo 8, apartado 6, letra a), establece los requisitos para la mitigación del cambio climático y la adaptación a este. Con arreglo al artículo 8, apartado 6, letra e), las orientaciones de sostenibilidad deben incluir orientaciones para las entidades gestoras asociadas sobre la información que debe facilitarse a efectos de la comprobación del impacto medioambiental, climático o social de las operaciones de financiación e inversión. El artículo 8, apartado 6, letra d) estipula que las orientaciones de sostenibilidad deberán permitir determinar los proyectos que sean incompatibles con el cumplimiento de los objetivos climáticos. Las presentes orientaciones en materia de defensa contra el cambio climático de las infraestructuras forman parte de las orientaciones de sostenibilidad.

El Reglamento (UE) 2021/1153 del Parlamento Europeo y del Consejo⁽²⁾ (**Reglamento MCE**) también prevé unas orientaciones de la Comisión sobre la defensa contra el cambio climático de los proyectos de infraestructura, que sean coherentes con las que, en su caso, haya elaborado para otros programas de la Unión.

Las orientaciones también se consideran una referencia pertinente para la defensa contra el cambio climático de las infraestructuras en virtud del artículo 2, apartado 37, y del artículo 67, apartado 3, letra j), del Reglamento (UE) 2021/1060 del Parlamento Europeo y del Consejo⁽³⁾ [**Reglamento sobre disposiciones comunes (RDC)**], así como en virtud del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia⁽⁴⁾.

La Comisión ha elaborado las orientaciones junto con el Grupo BEI y en estrecha colaboración con las posibles entidades gestoras asociadas de InvestEU.

Las presentes orientaciones pueden complementarse con otras consideraciones y orientaciones nacionales y sectoriales.

⁽¹⁾ Reglamento (UE) 2021/523 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de marzo de 2021, por el que se establece el Programa InvestEU y se modifica el Reglamento (UE) 2015/1017 (DO L 107 de 26.3.2021, p. 30).

⁽²⁾ Reglamento (UE) 2021/1153 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de julio de 2021, por el que se establece el Mecanismo «Conectar Europa» y por el que se derogan los Reglamentos (UE) n.º 1316/2013 y (UE) n.º 283/2014 (DO L 249 de 14.7.2021, p. 38).

⁽³⁾ Reglamento (UE) 2021/1060 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de junio de 2021, por el que se establecen las disposiciones comunes relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo Plus, al Fondo de Cohesión, al Fondo de Transición Justa y al Fondo Europeo Marítimo, de Pesca y de Acuicultura, así como las normas financieras para dichos Fondos y para el Fondo de Asilo, Migración e Integración, el Fondo de Seguridad Interior y el Instrumento de Apoyo Financiero a la Gestión de Fronteras y la Política de Visados (DO L 231 de 30.6.2021, p. 159).

⁽⁴⁾ Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (DO L 57 de 18.2.2021, p. 17).

ABREVIATURAS

| | |
|-------------------|--|
| ACB | Análisis coste-beneficio |
| AEMA | Agencia Europea de Medio Ambiente |
| AR4 | Cuarto informe de evaluación del IPCC |
| AR5 | Quinto Informe de Evaluación del IPCC |
| ASG | Ambiental, social y de gobernanza |
| C3S | Servicio de Copernicus relativo al cambio climático |
| CC | Cambio climático |
| CMIP | Proyectos de intercomparación de modelos acoplados |
| CO ₂ | Dióxido de carbono |
| CO ₂ e | Dióxido de carbono equivalente |
| DAE | Daño anual esperado |
| DNSH | No causar un perjuicio significativo |
| EAE | Evaluación ambiental estratégica |
| ECP | Trayectoria de concentración ampliada |
| EIA | Evaluación de impacto ambiental |
| EIAS | Evaluación de impacto ambiental y social |
| ETI | Estudio técnico inicial |
| EyM | Explotación y mantenimiento |
| FC | Fondo de Cohesión |
| FEDER | Fondo Europeo de Desarrollo Regional |
| FTJ | Fondo de Transición Justa |
| GCP | Gestión del ciclo de proyecto |
| GECC | Gestión del estudio técnico, la contratación y la construcción |
| GEI | Gas de efecto invernadero |
| IPCC | Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático |
| JRC | Centro Común de Investigación (Comisión Europea) |
| KPI | Indicadores de rendimiento clave |
| MCE | Mecanismo «Conectar Europa» |
| MRR | Mecanismo de Recuperación y Resiliencia |
| PCG | Potencial de calentamiento global |
| RCP | Trayectorias de concentración representativas |
| RDC | Reglamento (UE) 2021/1060 |
| SIG | Sistema de Información Geográfica |
| TFUE | Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea |
| TJUE | Tribunal de Justicia de la Unión Europea |
| VUD | Vida útil de diseño |

ÍNDICE

| | | |
|----------|--|----|
| 1. | RESUMEN | 7 |
| 2. | ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LAS ORIENTACIONES | 8 |
| 3. | DEFENSA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO DE LAS INFRAESTRUCTURAS | 11 |
| 3.1. | Preparación de la defensa contra el cambio climático | 13 |
| 3.2. | Mitigación del cambio climático (neutralidad climática) | 18 |
| 3.2.1. | Comprobación previa — fase 1 (mitigación) | 20 |
| 3.2.2. | Ánálisis detallado — fase 2 (mitigación) | 21 |
| 3.2.2.1. | Metodología de la huella de carbono para proyectos de infraestructura | 21 |
| 3.2.2.2. | Evaluación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) | 25 |
| 3.2.2.3. | Bases de referencia (huella de carbono, análisis coste-beneficio) | 26 |
| 3.2.2.4. | Coste sombra del carbono | 26 |
| 3.2.2.5. | Verificar la compatibilidad con una trayectoria creíble de GEI hasta 2030 y 2050 | 28 |
| 3.3. | Adaptación al cambio climático (resiliencia frente al cambio climático) | 28 |
| 3.3.1. | Comprobación previa — fase 1 (adaptación) | 31 |
| 3.3.1.1. | Sensibilidad | 32 |
| 3.3.1.2. | Exposición | 32 |
| 3.3.1.3. | Vulnerabilidad | 34 |
| 3.3.2. | Ánálisis detallado — fase 2 (adaptación) | 34 |
| 3.3.2.1. | Impactos, probabilidad y riesgos climáticos | 34 |
| 3.3.2.2. | Probabilidad | 35 |
| 3.3.2.3. | Impacto | 36 |
| 3.3.2.4. | Riesgos | 39 |
| 3.3.2.5. | Medidas de adaptación | 39 |

| | | |
|----|---|----|
| 4. | DEFENSA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN DEL CICLO DE PROYECTO (GCP) | 41 |
| 5. | DEFENSA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) | 43 |
| | Anexo A Financiación de la UE para infraestructuras, 2021-2027 | 46 |
| | Anexo B Documentación y verificación de la defensa contra el cambio climático | 49 |
| | Anexo C Defensa contra el cambio climático y gestión del ciclo de proyecto (GCP) | 52 |
| | Anexo D Defensa contra el cambio climático y evaluación de impacto ambiental (EIA) | 64 |
| | Anexo E Defensa contra el cambio climático y evaluación ambiental estratégica (EAE) | 77 |
| | Anexo F Recomendaciones para apoyar la defensa contra el cambio climático | 87 |
| | Anexo G Glosario | 89 |

Lista de gráficos

| | |
|--|----|
| Gráfico 1: La defensa contra el cambio climático y los pilares de «neutralidad climática» y «resiliencia frente al cambio climático» | 10 |
| Gráfico 2: Resumen del proceso de defensa contra el cambio climático del Cuadro 1 | 12 |
| Gráfico 3: Proyecciones del calentamiento global hasta el año 2100 | 16 |
| Gráfico 4: Resumen del proceso relativo a la mitigación del cambio climático para la defensa contra el cambio climático | 20 |
| Gráfico 5: El concepto de «alcance» en el marco de la metodología de la huella de carbono | 23 |
| Gráfico 6: Coste sombra del carbono para las emisiones y las reducciones de GEI en EUR/tCO ₂ e, precios de 2016 | 27 |
| Gráfico 7: Resumen del proceso relativo a la adaptación al cambio climático para la defensa contra el cambio climático | 29 |
| Gráfico 8: Resumen indicativo de la evaluación de la vulnerabilidad y los riesgos climáticos, y de la determinación, valoración y planificación e integración de las medidas de adaptación pertinentes | 30 |
| Gráfico 9: Resumen de la fase de comprobación previa con el análisis de vulnerabilidad | 31 |
| Gráfico 10: Resumen del análisis de sensibilidad | 32 |
| Gráfico 11: Resumen del análisis de exposición | 33 |
| Gráfico 12: Resumen del análisis de la vulnerabilidad | 34 |
| Gráfico 13: Resumen de la evaluación de riesgos climáticos de la fase 2 | 35 |
| Gráfico 14: Resumen del análisis de probabilidad | 36 |
| Gráfico 15: Resumen del análisis de impacto | 37 |
| Gráfico 16: Resumen de la evaluación de riesgos | 39 |
| Gráfico 17: Resumen del proceso para determinar, valorar y planificar e integrar las opciones de adaptación | 40 |
| Gráfico 18: Resumen de la defensa contra el cambio climático y la gestión del ciclo de proyecto (GCP) | 42 |
| Gráfico 19: Organismos que lideran las diferentes fases del desarrollo del proyecto | 43 |
| Gráfico 20: Evaluaciones ambientales (EA) y Gestión del Ciclo del Proyecto (GCP) | 44 |

| | |
|--|----|
| Gráfico 21: Resumen de los componentes de la documentación de la defensa contra el cambio climático | 49 |
| Gráfico 22: Resumen de las fases del ciclo del proyecto y las actividades de desarrollo del proyecto | 52 |
| Gráfico 23: Intervención del promotor del proyecto en las diferentes fases del ciclo del proyecto | 54 |
| Gráfico 24: En el siguiente gráfico se ofrece un resumen de los vínculos entre la GCP y la mitigación del cambio climático | 57 |
| Gráfico 25: Resumen de los vínculos entre la GCP y la adaptación al cambio climático | 59 |

Lista de cuadros

| | |
|--|----|
| Cuadro 1: Resumen de la defensa contra el cambio climático de los proyectos de infraestructura | 8 |
| Cuadro 2: Lista de comprobación previa, huella de carbono, ejemplos de categorías de proyectos | 20 |
| Cuadro 3: Resumen de los tres alcances que forman parte de la metodología de la huella de carbono y la evaluación de las emisiones indirectas para las infraestructuras de carreteras, ferrocarril y transporte público urbano | 23 |
| Cuadro 4: Umbrales de la metodología de la huella de carbono del BEI | 25 |
| Cuadro 5: Coste sombra del carbono para las emisiones y las reducciones de GEI en EUR/tCO ₂ e, precios de 2016 | 26 |
| Cuadro 6: Coste sombra del carbono por año en EUR/tCO ₂ e, precios de 2016 | 27 |
| Cuadro 7: Magnitud de las consecuencias en las distintas áreas de riesgo | 37 |
| Cuadro 8: Fases, objetivos del promotor y procesos y análisis típicos del ciclo del proyecto | 52 |
| Cuadro 9: Resumen de la GCP y la mitigación del cambio climático | 57 |
| Cuadro 10: Resumen de la GCP y la adaptación al cambio climático | 59 |
| Cuadro 11: Resumen de la GCP y las evaluaciones ambientales (EIA, EAE) | 62 |
| Cuadro 12: Resumen de la integración del cambio climático en las principales etapas del proceso de EIA | 65 |
| Cuadro 13: Ejemplos de preguntas clave sobre la mitigación del cambio climático para la EIA | 73 |
| Cuadro 14: Ejemplos de preguntas clave sobre la adaptación al cambio climático para la EIA | 74 |
| Cuadro 15: Ejemplos de cuestiones relacionadas con el cambio climático que deben tenerse en cuenta en el marco de la EAE | 79 |
| Cuadro 16. Preguntas clave para la EAE relativas a la mitigación del cambio climático | 82 |
| Cuadro 17: Preguntas clave para la EAE relativas a la adaptación al cambio climático | 84 |

1. RESUMEN

El presente documento ofrece unas **orientaciones técnicas** sobre la defensa contra el cambio climático de las infraestructuras para el período de programación 2021-2027.

La defensa contra el cambio climático es un proceso que integra medidas de mitigación del cambio climático y de adaptación a este en el desarrollo de proyectos de infraestructura. Permite a los inversores institucionales y privados europeos tomar decisiones fundadas sobre los proyectos que se consideren compatibles con el Acuerdo de París. El proceso se divide en **dos pilares** (mitigación y adaptación) y **dos fases** (comprobación previa y análisis detallado). El análisis detallado está sujeto al resultado de la fase de comprobación previa, lo cual ayuda a reducir la carga administrativa.

El término **infraestructura es un concepto amplio** que abarca edificios, infraestructura de redes y una serie de sistemas y activos construidos. Por ejemplo, el Reglamento InvestEU incluye una amplia lista de inversiones subvencionables en el marco del eje de actuación de infraestructuras sostenibles.

Las orientaciones incluidas en el presente documento cumplen los **requisitos establecidos en la legislación** de varios fondos de la UE, en particular InvestEU, el Mecanismo «Conectar Europa» (MCE), el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), el Fondo de Cohesión (FC) y el Fondo de Transición Justa (FTJ):

- Están en consonancia con el **Acuerdo de París** y los **objetivos climáticos de la UE**, lo cual significa que son coherentes con una trayectoria creíble de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), están en consonancia con los nuevos objetivos climáticos de la UE para 2030 y la neutralidad climática para 2050, así como con el desarrollo resiliente al clima. Las infraestructuras con una vida útil más allá de 2050 también deben tener en cuenta la explotación, el mantenimiento y el desmantelamiento final en condiciones de neutralidad climática, lo cual puede incluir consideraciones de la **economía circular**.
- Siguen el **principio de «primero, la eficiencia energética»**, que se define en el artículo 2, apartado 18, del Reglamento (UE) 2018/1999 del Parlamento Europeo y del Consejo⁽⁵⁾.
- Igualmente, siguen el **principio de «no causar un perjuicio significativo»**, que se deriva del enfoque de la UE en materia de finanzas sostenibles y se consagra en el Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo⁽⁶⁾ (Reglamento de taxonomía). Las presentes orientaciones abordan dos de los objetivos medioambientales del artículo 9 del Reglamento de taxonomía, a saber, la mitigación del cambio climático y la adaptación a este.

La cuantificación y la monetización de las emisiones de gases de efecto invernadero siguen siendo la base del análisis coste-beneficio y de las opciones. Las orientaciones incluyen una **metodología de la huella de carbono** actualizada y una valoración del **coste sombra del carbono**.

La **evaluación de la vulnerabilidad y los riesgos climáticos** sigue siendo la base para determinar, valorar y aplicar las **medidas de adaptación al cambio climático**.

Es importante que se realice una documentación creíble y específica de las prácticas y procesos de adaptación al cambio climático, sobre todo porque la **documentación y la verificación** de la defensa contra el cambio climático constituyen una parte esencial de la justificación para tomar decisiones de inversión.

Sobre la base de la experiencia adquirida en materia de defensa contra el cambio climático de grandes proyectos durante el período 2014-2020, las presentes orientaciones integran dicha defensa en los procesos de **gestión del ciclo de proyecto (GCP)**, **evaluaciones de impacto ambiental (EIA)** y **evaluación ambiental estratégica (EAE)**, e incluyen recomendaciones para **apoyar los procesos nacionales de defensa contra el cambio climático** en los Estados miembros.

⁽⁵⁾ Reglamento (UE) 2018/1999 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima, y por el que se modifican los Reglamentos (CE) n.º 663/2009 y (CE) n.º 715/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, las Directivas 94/22/CE, 98/70/CE, 2009/31/CE, 2009/73/CE, 2010/31/UE, 2012/27/UE y 2013/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo y las Directivas 2009/119/CE y (UE) 2015/652 del Consejo, y se deroga el Reglamento (UE) n.º 525/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo (DO L 328 de 21.12.2018, p. 1).

⁽⁶⁾ Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de junio de 2020, relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088 (DO L 198 de 22.6.2020, p. 13).

Cuadro 1

Resumen de la defensa contra el cambio climático de los proyectos de infraestructura

| Neutralidad climática | Resiliencia frente al cambio climático |
|---|--|
| Mitigación del cambio climático | Adaptación al cambio climático |
| <p>Comprobación previa — fase 1 (mitigación):</p> <p>Comparar el proyecto con la lista de comprobación previa del Cuadro 2 de las presentes orientaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Si el proyecto no requiere una evaluación de la huella de carbono, resumir el análisis en una <i>declaración de comprobación previa de la neutralidad climática</i> que, en principio (1), ofrezca una conclusión sobre la defensa contra el cambio climático en lo que respecta a la neutralidad climática. — Si el proyecto requiere una evaluación de la huella de carbono, pasar a la fase 2. | <p>Comprobación previa — fase 1 (adaptación):</p> <p>Realizar un análisis de sensibilidad, exposición y vulnerabilidad climática de acuerdo con estas orientaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Si no existen riesgos climáticos significativos que justifiquen un análisis más detallado, recopilar la documentación y resumir el análisis en una declaración de comprobación previa de la resiliencia frente al cambio climático, que en principio ofrezca una conclusión sobre la defensa contra el cambio climático respecto de la resiliencia frente al cambio climático. — Si existen riesgos climáticos significativos que justifiquen un análisis adicional, pasar a la fase 2. |
| <p>Análisis detallado — fase 2 (mitigación):</p> <ul style="list-style-type: none"> — Cuantificar las emisiones de GEI en un año típico de explotación mediante el método de la huella de carbono. Comparar con los umbrales de emisiones de GEI absolutas y relativas (véase el Cuadro 4). Si las emisiones superan alguno de los umbrales, realizar el siguiente análisis: <ul style="list-style-type: none"> — Monetizar las emisiones de GEI utilizando el coste sombra del carbono (véase el Cuadro 6) e integrar firmemente el principio de «primero, la eficiencia energética» en el diseño del proyecto, el análisis de opciones y el análisis coste-beneficio. — Verificar la compatibilidad del proyecto con una trayectoria creíble para lograr los objetivos globales de reducción de emisiones de GEI para 2030 y 2050. Dentro de este proceso, para las infraestructuras con una vida útil más allá de 2050, verificar la compatibilidad del proyecto con la explotación, el mantenimiento y el desmantelamiento final en condiciones de neutralidad climática. <p>Recopilar la documentación y resumir el análisis en la <i>declaración de defensa contra el cambio climático sobre la neutralidad climática</i> que, en principio, ofrezca una conclusión sobre la defensa contra el cambio climático en lo que respecta a la neutralidad climática.</p> | <p>Análisis detallado — fase 2 (adaptación):</p> <ul style="list-style-type: none"> — Llevar a cabo la evaluación de los riesgos climáticos, incluidos los análisis de probabilidad e impacto en consonancia con las presentes orientaciones. — Abordar los riesgos climáticos importantes mediante la determinación, valoración, planificación y ejecución de medidas de adaptación pertinentes y adecuadas. — Valorar el alcance y la necesidad de una supervisión y un seguimiento periódicos de, por ejemplo, las hipótesis críticas en relación con el cambio climático futuro. — Verificar la coherencia con las estrategias y planes de la UE y, en su caso, nacionales, regionales y locales en materia de adaptación al cambio climático, así como con otros documentos estratégicos y de planificación pertinentes. <p>Recopilar la documentación y resumir el análisis en la <i>declaración de defensa contra el cambio climático sobre la resiliencia frente al cambio climático</i> que, en principio, ofrezca una conclusión al respecto.</p> |

Recopilar la documentación y los resúmenes mencionados anteriormente en una documentación consolidada de comprobación previa y defensa contra el cambio climático que, en la mayoría de los casos, será una parte importante de la justificación para adoptar decisiones de inversión. Incluir información sobre la planificación y ejecución del proceso de defensa contra el cambio climático.

(1) Los requisitos específicos de los fondos sobre, por ejemplo, el análisis coste-beneficio podrían incluir las emisiones de GEI.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LAS ORIENTACIONES

Las infraestructuras —nuestro entorno construido— son esenciales para el funcionamiento de la sociedad y la economía modernas. Proporcionan las estructuras e instalaciones físicas y organizativas básicas en las que se sustentan muchas de nuestras actividades.

La mayoría de las **infraestructuras tienen una vida útil larga**. Muchas de las infraestructuras que hoy están en servicio en la UE se diseñaron y se construyeron hace muchos años. Además, la mayoría de las infraestructuras financiadas durante el período 2021-2027 seguirán en servicio hasta bien entrada la segunda mitad del siglo y más allá. En paralelo, la economía experimentará una transición hacia las cero emisiones netas de gases de efecto invernadero para 2050 (neutralidad climática) en consonancia con el Acuerdo de París y la Ley Europea del Clima, incluido el cumplimiento de los nuevos objetivos de emisiones de GEI para 2030. Sin embargo, el cambio climático seguirá contribuyendo al incremento de la frecuencia y la gravedad de una serie de fenómenos climáticos y meteorológicos extremos, por lo que la UE perseguirá el objetivo de convertirse en una sociedad resiliente al clima y plenamente adaptada a los efectos inevitables del cambio climático mediante el aumento de su capacidad de adaptación y la minimización de su vulnerabilidad, en consonancia con el Acuerdo de París, la Ley Europea del Clima y la estrategia de adaptación al cambio climático de la UE⁽⁷⁾. **Por tanto, es esencial determinar claramente y, en consecuencia, invertir en infraestructuras⁽⁸⁾ preparadas para un futuro de neutralidad climática y de resiliencia frente al cambio climático.** Los dos pilares de la adaptación al cambio climático se ilustran en el Gráfico 1.

El término infraestructura es un concepto amplio que abarca:

- *edificios*, desde las viviendas particulares hasta las escuelas o las instalaciones industriales, que son el tipo de infraestructura más común y la base de los asentamientos humanos;
- *infraestructuras basadas en la naturaleza*, como los techos, paredes y espacios verdes y los sistemas de desagüe;
- *infraestructuras de redes* cruciales para el funcionamiento de la economía y la sociedad actuales, en particular las infraestructuras energéticas (por ejemplo, redes, centrales eléctricas, tuberías), el transporte⁽⁹⁾ (activos fijos como carreteras, ferrocarriles, puertos, aeropuertos o infraestructuras de transporte por vías naveables), las tecnologías de la información y la comunicación (por ejemplo, redes de telefonía móvil, cables de datos, centros de datos) y el agua (por ejemplo, tuberías de suministro de agua, embalses, instalaciones de tratamiento de aguas residuales);
- *sistemas de gestión de los residuos* generados por las empresas y los hogares (puntos de recogida, instalaciones de clasificación y reciclaje, incineradoras y vertederos de residuos);
- otros *activos físicos* en una variedad más amplia de políticas, como las comunicaciones, los servicios de urgencia, la energía, las finanzas, la alimentación, las Administraciones Públicas, la sanidad, la educación y la formación, la investigación, la protección civil, el transporte y los residuos o el agua;
- en la legislación específica de los fondos, también se puede establecer *otro tipo de infraestructuras subvencionables*, por ejemplo, el Reglamento InvestEU incluye una amplia lista de inversiones subvencionables en el marco del eje de actuación de infraestructuras sostenibles.

Teniendo en cuenta las competencias de las autoridades públicas implicadas, las presentes orientaciones están dirigidas principalmente a los promotores de proyectos y a los expertos que participan en la preparación de proyectos de infraestructura. Asimismo, pueden ser una referencia útil para autoridades públicas, entidades gestoras asociadas, inversores, partes interesadas y otros. Por ejemplo, comprende orientaciones sobre cómo integrar las cuestiones relativas al cambio climático en las evaluaciones de impacto ambiental (EIA) y las evaluaciones ambientales estratégicas (EAE).

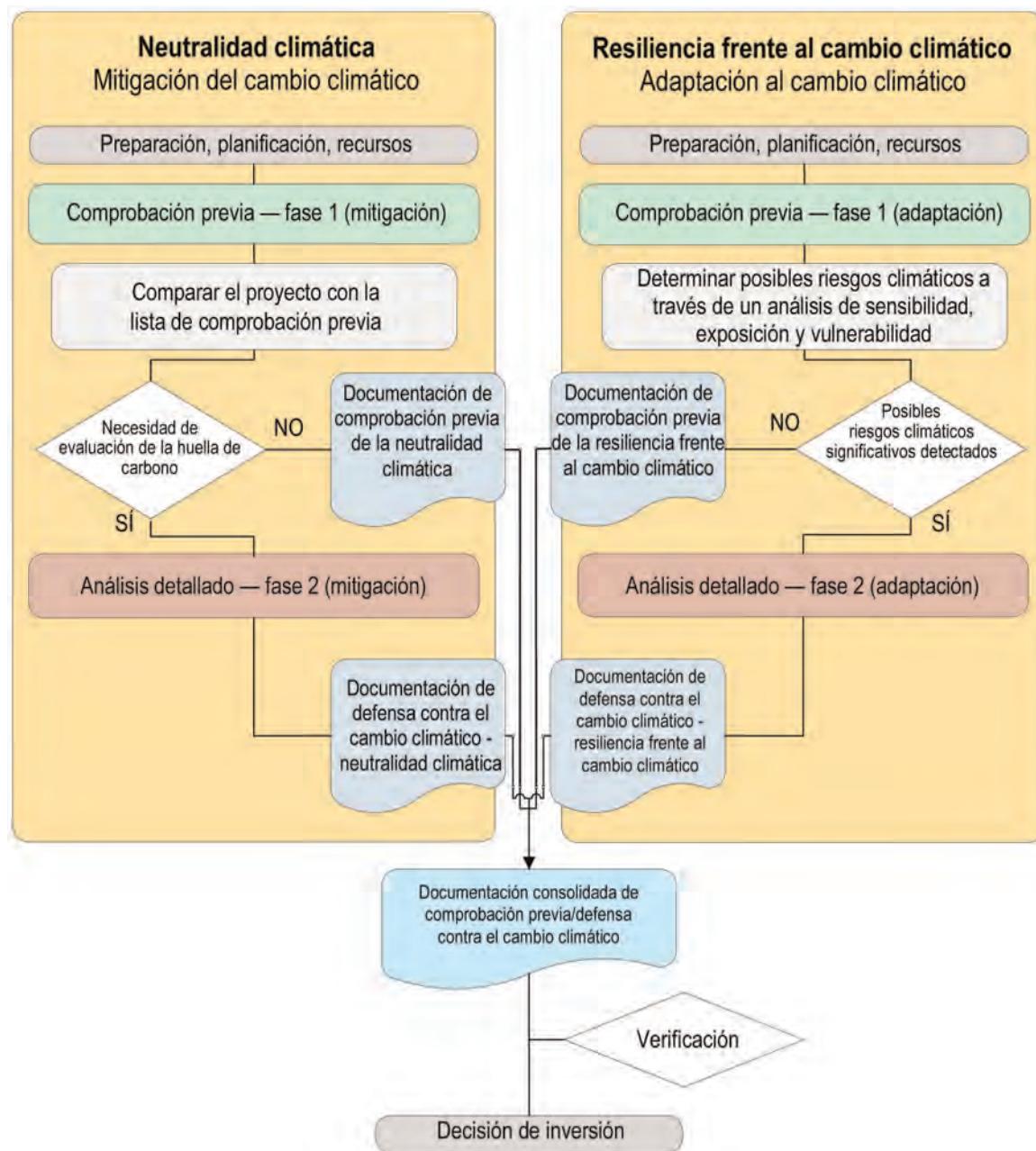
⁽⁷⁾ Estrategia de adaptación de la UE: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=COM:2021:82:FIN>.

⁽⁸⁾ Nuevas infraestructuras, así como, por ejemplo, la renovación, la mejora y la ampliación de las existentes.

⁽⁹⁾ Como referencia sobre la conectividad sostenible, véase, por ejemplo, la Comunicación conjunta «Conectar Europa y Asia — Elementos de una estrategia de la UE», JOIN(2018) 31 final, 19.9.2019.

Gráfico 1

La defensa contra el cambio climático y los pilares de «neutralidad climática» y «resiliencia frente al cambio climático»



En general, el promotor del proyecto incluirá en la organización del proyecto los conocimientos técnicos necesarios para la defensa contra el cambio climático y los coordinará con otras labores del proceso de desarrollo del proyecto, por ejemplo, las evaluaciones ambientales. Dependiendo de la naturaleza específica del proyecto, esto podrá suponer la incorporación de **un responsable de defensa contra el cambio climático y un equipo de expertos en mitigación del cambio climático y adaptación a este**.

A partir de la fecha de su publicación inicial por la Comisión Europea, las presentes orientaciones deberán integrarse en la preparación y la defensa contra el cambio climático de los proyectos de infraestructura para el período 2021-2027. Se recomienda encarecidamente que los proyectos de infraestructura para los que se complete la evaluación de impacto ambiental (EIA) y reciban autorización **a más tardar a finales de 2021**, concluyan los acuerdos de financiación necesarios (incluida la financiación de la UE) y comiencen **las obras de construcción a más tardar en 2022**, lleven a cabo la defensa contra el cambio climático siguiendo las presentes orientaciones.

Durante la **explotación y el mantenimiento de la infraestructura**, a menudo podría ser pertinente revisar la defensa contra el cambio climático y las hipótesis críticas. Esto puede hacerse a intervalos regulares (por ejemplo, de cinco a diez años) en el marco de la gestión de activos. Se pueden adoptar medidas complementarias para reducir aún más las emisiones de GEI y hacer frente a los riesgos climáticos en constante evolución.

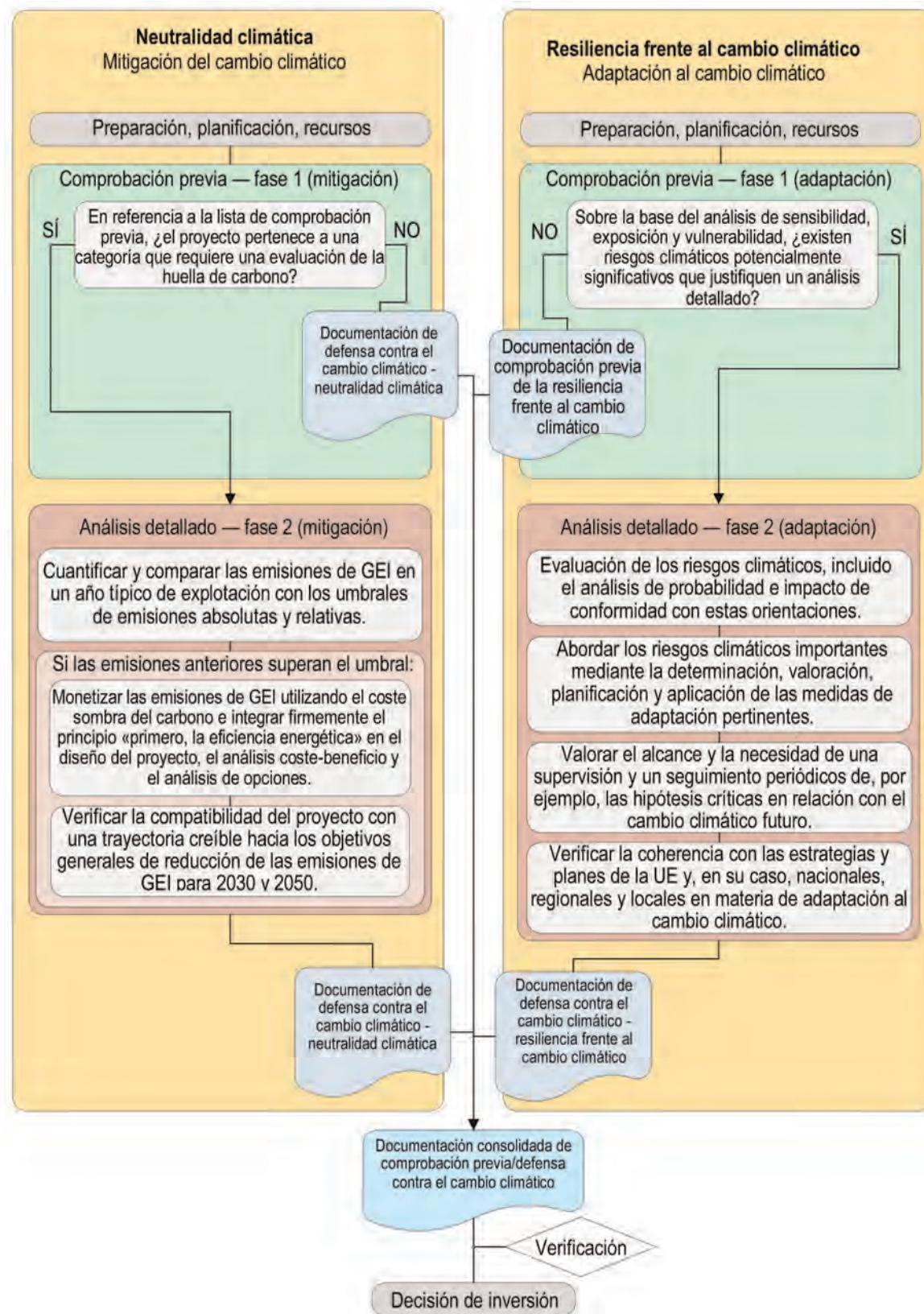
El **tiempo, el coste y el esfuerzo dedicados a la defensa contra el cambio climático** deberían ser proporcionales a los beneficios. Esto se refleja, por ejemplo, en la forma en que el proceso de defensa contra el cambio climático se divide en dos fases. En la fase 1 tiene lugar la comprobación previa y en la fase 2, cuando esté justificado, se lleva a cabo un análisis detallado. La planificación y la integración en el ciclo de desarrollo del proyecto deben ayudar a evitar la duplicación del trabajo, por ejemplo, entre la defensa contra el cambio climático y las evaluaciones ambientales, así como a reducir el coste y la carga administrativa.

3. DEFENSA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO DE LAS INFRAESTRUCTURAS

En el Gráfico 2 se ilustran los dos pilares y las etapas principales de la defensa contra el cambio climático. Cada pilar se divide en dos fases. La primera fase consiste en la comprobación previa y el resultado determina si se debe llevar a cabo la segunda fase.

Gráfico 2

Resumen del proceso de defensa contra el cambio climático del Cuadro 1



Como se muestra en el Gráfico 2, el proceso de defensa contra el cambio climático debe documentarse en una documentación *consolidada de comprobación previa y defensa contra el cambio climático*, que es diferente según las fases realizadas (véase el Anexo B).

3.1. Preparación de la defensa contra el cambio climático

Cuando se solicita apoyo en el marco de instrumentos específicos, el promotor del proyecto **prepara, planifica y documenta** el proceso de defensa contra el cambio climático, que abarca la mitigación y la adaptación. Este proceso implica:

- evaluar y especificar el contexto del proyecto, así como sus límites e interacciones;
- seleccionar la metodología de evaluación, incluidos los parámetros clave para la evaluación de la vulnerabilidad y los riesgos;
- determinar quién debe participar y asignar recursos, tiempo y presupuesto;
- recopilar los documentos de referencia clave, como el plan nacional integrado de energía y clima aplicable y las estrategias y planes de adaptación pertinentes, como por ejemplo, las estrategias nacionales y locales de reducción del riesgo de desastres;
- garantizar el cumplimiento de la legislación, las normas y los reglamentos aplicables, por ejemplo, en materia de ingeniería de estructuras, así como la evaluación de impacto ambiental (EIA) y, en su caso, la evaluación ambiental estratégica (EAE).

En las presentes orientaciones, se describe la defensa contra el cambio climático como un enfoque lineal que se adopta siguiendo una secuencia de pasos específicos. Sin embargo, con frecuencia será necesario volver a un paso previo del **ciclo de desarrollo del proyecto**, por ejemplo, en caso de que en el proyecto se incluya una medida de adaptación, con lo cual sería pertinente volver a revisar el análisis de sensibilidad. También podría ser necesario retroceder un paso para garantizar la adecuada integración de un cambio que se produzca (por ejemplo, nuevos requisitos).

Es importante conocer bien el **contexto del proyecto**, es decir, el proyecto propuesto y sus objetivos, incluidas todas las actividades auxiliares necesarias para apoyar el desarrollo y el funcionamiento del proyecto. Un impacto del cambio climático en cualquiera de las actividades o componentes del proyecto podría socavar su éxito. Es esencial comprender la importancia y la funcionalidad global del propio proyecto y el papel que este desempeña en el contexto o en el sistema general y valorar en qué grado es esencial esta infraestructura ⁽¹⁰⁾.

La **metodología** y el enfoque de la defensa contra el cambio climático deben planificarse y explicarse de forma lógica y clara, también sus principales limitaciones. Debe especificar las fuentes de datos e información. Asimismo, debe explicar el nivel de detalle, los pasos a seguir y el nivel de incertidumbre de los datos y análisis subyacentes. El objetivo es proporcionar una validación accesible, transparente y comparable del proceso de defensa contra el cambio climático con el fin de alimentar el proceso de toma de decisiones.

La preparación de la defensa contra el cambio climático abarca la comprobación previa de una **trayectoria creíble para lograr los objetivos de reducción de las emisiones de GEI de la UE para 2030 y 2050**, en consonancia con los objetivos del Acuerdo de París y de la Ley Europea del Clima. Normalmente, para ello se requerirá una evaluación especializada ⁽¹¹⁾ que tenga en cuenta los objetivos y los requisitos. La finalidad es garantizar que los objetivos de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y el principio de *primero, la eficiencia energética* se integren en el ciclo de desarrollo del proyecto.

Cabe señalar que el calendario de la evaluación de la vulnerabilidad y los riesgos climáticos debe corresponder a la **vida útil** prevista de la inversión financiada en el marco del proyecto. Con frecuencia, la vida útil es (considerablemente) más larga que el período de referencia utilizado en el análisis coste-beneficio.

Por ejemplo, uno de los principales conceptos de los Eurocódigos ⁽¹²⁾ es la **vida útil de diseño** (VUD) definida como el período durante el cual se utilizará la estructura con el mantenimiento previsto, pero sin reparaciones importantes. La VUD de los edificios y otras estructuras comunes diseñadas según los Eurocódigos es de cincuenta años, y la VUD prevista para los edificios monumentales y los puentes es de cien años. De este modo, las estructuras diseñadas en 2020 resistirán los eventos climáticos (por ejemplo, la nieve, el viento o la temperatura) y los fenómenos extremos que se esperan hasta 2070 (en el caso de los edificios) y hasta 2120 en el caso de los puentes y los edificios monumentales.

⁽¹⁰⁾ Determinadas infraestructuras se designan como «infraestructuras críticas» de acuerdo con la Directiva 2008/114/CE del Consejo, de 8 de diciembre de 2008, sobre la identificación y designación de infraestructuras críticas europeas y la evaluación de la necesidad de mejorar su protección (DO L 345 de 23.12.2008, p. 7), que incluye la siguiente definición. Las presentes orientaciones en materia de defensa contra el cambio climático se pueden aplicar a las infraestructuras, sean o no «infraestructuras críticas».

⁽¹¹⁾ Teniendo en cuenta, por ejemplo, las orientaciones sobre *adaptar los nuevos proyectos a trayectorias con una baja emisión de gases de efecto invernadero* en la Hoja de ruta del Banco Climático del BEI: <https://www.eib.org/en/publications/the-eib-group-climate-bank-roadmap>.

⁽¹²⁾ Los Eurocódigos son códigos de diseño de referencia de última generación para edificios, infraestructuras y estructuras de ingeniería civil. Son la referencia recomendada para las especificaciones técnicas en los contratos públicos y están diseñados para lograr niveles más uniformes de seguridad en la construcción en toda Europa.

Los **datos climáticos** en los que se basa la actual generación de Eurocódigos tienen en su mayoría entre diez y quince años de antigüedad, a excepción de algunas actualizaciones recientes de datos nacionales. La adopción nacional de los Eurocódigos —en lo que respecta a la elección de los parámetros determinados a nivel nacional (PDN) pertinentes para seleccionar las acciones por el clima— se analiza en el reciente informe del JRC⁽¹³⁾ sobre la situación del uso armonizado de los Eurocódigos. El JRC también ofrece orientaciones a los países que adoptan los Eurocódigos sobre cómo asignar la acción sísmica y climática al diseño de estructuras⁽¹⁴⁾.

En 2016, se iniciaron los trabajos para la elaboración de la segunda generación de Eurocódigos (prevista para 2023). Estos trabajos deben incluir la revisión y la actualización de las medidas relacionadas con la nieve, el viento y la temperatura, la conversión de las normas ISO sobre las acciones de las olas y las corrientes, y sobre la formación de hielo atmosférico; y la preparación de un documento con la base probabilística para calcular los coeficientes de seguridad parciales y los factores de combinación de cargas, teniendo en cuenta la variabilidad y la interdependencia de las acciones climáticas.

Durante la vida útil prevista del proyecto de infraestructura podrían producirse **cambios significativos en la frecuencia e intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos debido al cambio climático**, lo cual debe tenerse en cuenta. Los proyectos también deben tener en cuenta la posible subida del nivel del mar, que se prevé que continúe en el futuro aunque el calentamiento global se estabilizase de acuerdo con los objetivos de temperatura establecidos en el Acuerdo de París.

Una de las tareas iniciales del promotor del proyecto y del equipo de expertos es decidir **qué conjuntos de datos de proyección climática se utilizarán para la evaluación de la vulnerabilidad y los riesgos climáticos**, y esto debe documentarse.

En la mayoría de los casos, los conjuntos de datos necesarios podrían estar disponibles en el Estado miembro de que se trate⁽¹⁵⁾. En caso de que estos conjuntos de datos nacionales y regionales no estén disponibles, las siguientes fuentes de información sobre el cambio climático podrían considerarse como una base alternativa para el análisis:

- Servicio de Copernicus relativo al cambio climático⁽¹⁶⁾ (C3S), que entre otros datos ofrece proyecciones climáticas en la base de datos sobre el clima de Copernicus⁽¹⁷⁾ (CDS).
- Otras fuentes nacionales y regionales creíbles⁽¹⁸⁾ de información, datos y proyecciones sobre el cambio climático⁽¹⁹⁾, por ejemplo, en el caso de las regiones ultraperiféricas, los datos procedentes de los modelos climáticos regionales correspondientes⁽²⁰⁾.
- Además del servicio de Copernicus relativo al cambio climático⁽²¹⁾, el Programa Copernicus⁽²²⁾ incluye el Servicio de Vigilancia Atmosférica de Copernicus⁽²³⁾, el Servicio de Vigilancia Medioambiental Marina de Copernicus⁽²⁴⁾, el Servicio de Vigilancia Terrestre de Copernicus⁽²⁵⁾, el Servicio de Seguridad de Copernicus⁽²⁶⁾ y el Servicio de Gestión de Emergencias de Copernicus⁽²⁷⁾. Estos servicios podrían proporcionar datos útiles que complementen el C3S:
- Evaluaciones nacionales de riesgos⁽²⁸⁾ cuando sean pertinentes y estén disponibles.

⁽¹³⁾ Informe del JRC: Sousa, M.L., Dimova, S., Athanasopoulou, A., Iannaccone, S., Markova, J. (2019) *State of harmonised use of the Eurocodes*, EUR 29732, doi:10.2760/22104, <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC115181>.

⁽¹⁴⁾ Informe del JRC: P. Formichi, L. Danciu, S. Akkar, O. Kale, N. Malakatas, P. Croce, D. Nikolov, A. Gocheva, P. Luechinger, M. Fardis, A. Yakut, R. Apostolska, M.L. Sousa, S. Dimova, A. Pinto; *Eurocodes: background and applications. Elaboration of maps for climatic and seismic actions for structural design with the Eurocodes*; 28217 EUR; doi:10.2788/534912 JRC103917. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC103917>.

⁽¹⁵⁾ Estudio de 2018 sobre «Adaptación al cambio climático de los grandes proyectos de infraestructura» (documento en inglés) realizado por la DG REGIO: https://ec.europa.eu/regional_policy/en/information/publications/studies/2018/climate-change-adaptation-of-major-infrastructure-projects.

⁽¹⁶⁾ C3S de Copernicus: <https://climate.copernicus.eu/>.

⁽¹⁷⁾ CDS de Copernicus: [https://cds.climate.copernicus.eu/#!/home](https://cds.climate.copernicus.eu/#!/).

⁽¹⁸⁾ Estudio de 2018 sobre «Adaptación al cambio climático de los grandes proyectos de infraestructura» (documento en inglés) realizado por la DG REGIO: https://ec.europa.eu/regional_policy/en/information/publications/studies/2018/climate-change-adaptation-of-major-infrastructure-projects.

⁽¹⁹⁾ Proyectos de Horizonte 2020 sobre resiliencia en lo que respecta al clima y el agua, por ejemplo, CLAIRCITY, ICARUS, NATURE4CITIES, GROWGREEN, CLARITY, CLIMATE-FITCITY,

⁽²⁰⁾ <https://cordex.org/>.

⁽²¹⁾ Servicio de Copernicus relativo al cambio climático: <https://www.copernicus.eu/es/servicios/cambio-climatico>.

⁽²²⁾ Copernicus: <https://www.copernicus.eu/es>.

⁽²³⁾ Vigilancia atmosférica de Copernicus: <https://www.copernicus.eu/es/servicios/vigilancia-atmosferica>.

⁽²⁴⁾ Vigilancia marina de Copernicus: <https://www.copernicus.eu/es/servicios/vigilancia-marina>.

⁽²⁵⁾ Vigilancia terrestre de Copernicus: <https://www.copernicus.eu/es/servicios/vigilancia-terrestre>.

⁽²⁶⁾ Seguridad de Copernicus: <https://www.copernicus.eu/en/services/security>.

⁽²⁷⁾ Emergencias de Copernicus: <https://www.copernicus.eu/es/servicios/emergencias>.

⁽²⁸⁾ Con arreglo a la Decisión n.º 1313/2013/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, relativa a un Mecanismo de Protección Civil de la Unión (DO L 347 de 20.12.2013, p. 924): http://ec.europa.eu/echo/what/civil-protection/mechanism_en y <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex%3A32013D1313>.

- Un resumen ⁽²⁹⁾ de los riesgos de desastre a los que se puede enfrentar la Unión Europea.
- Plataforma europea de adaptación al cambio climático (Climate-ADAPT ⁽³⁰⁾);
- Comisión Europea, Centro Común de Investigación ⁽³¹⁾ (JRC).
- Centro de Conocimientos para la Gestión del Riesgo de Desastres (DRMKC, por sus siglas en inglés), por ejemplo, el Centro de datos sobre riesgos ⁽³²⁾, los conjuntos de datos PESETA IV alojados y que se pueden descargar en el Centro de datos sobre riesgos con proyecciones de posibles impactos y metodologías ⁽³³⁾, y los datos sobre pérdidas por desastres ⁽³⁴⁾.
- Agencia Europea de Medio Ambiente ⁽³⁵⁾ (AEMA).
- Centro de Distribución de Datos del IPCC (DDC ⁽³⁶⁾, por sus siglas en inglés) y el Quinto Informe de Evaluación del IPCC ⁽³⁷⁾ (AR5 ⁽³⁸⁾), Informe especial del IPCC sobre el calentamiento global de 1,5 °C ⁽³⁹⁾, Informe especial del IPCC sobre el cambio climático y la tierra ⁽⁴⁰⁾, preparación del Sexto Informe de Evaluación (AR6 ⁽⁴¹⁾).
- Portal de conocimientos sobre cambio climático del Banco Mundial ⁽⁴²⁾.

En el artículo 2, letra a), del **Acuerdo de París** se establece el objetivo de «mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales».

Un proyecto de infraestructura que se adapte a un calentamiento global de 2 °C sería, en principio, coherente con el objetivo de temperatura acordado. Sin embargo, cada Parte individual (país) del Acuerdo de París debe calcular cómo contribuirá al objetivo mundial de temperatura. Las **promesas actuales**, en forma de *contribuciones determinadas a nivel nacional* (CDN) existentes y presentadas, pueden conducir aún a un calentamiento global de unos 3 °C si no aumenta el nivel de ambición ⁽⁴³⁾, lo cual está «mucho más allá de los objetivos del Acuerdo de París de limitar el calentamiento global muy por debajo de 2 °C y hacer todo lo posible por no superar la meta de 1,5 °C». Por tanto, podría ser pertinente considerar la posibilidad de someter los proyectos de infraestructura a pruebas de resistencia —a través de la evaluación de la vulnerabilidad y los riesgos climáticos— para niveles más altos de calentamiento global. El actual conjunto de CDN está sujeto a revisión antes de la COP26 que se celebrará en Glasgow en noviembre de 2021, y la UE ya ha presentado formalmente ⁽⁴⁴⁾ a las Naciones Unidas su mayor nivel de ambición para lograr al menos un 55 % de reducción para 2030 con respecto a los niveles de 1990.

El aumento previsto de la **temperatura media mundial** es, a menudo, esencial para seleccionar los conjuntos de datos climáticos globales y regionales. Sin embargo, para la ubicación de un proyecto concreto, las variables climáticas locales pueden cambiar de forma diferente a la media mundial. Por ejemplo, el aumento de la temperatura suele ser mayor sobre la tierra (donde se ubican la mayor parte de los proyectos de infraestructura) que sobre el mar. Por ejemplo, el aumento de la temperatura media sobre la tierra en Europa suele ser mayor que el aumento de la temperatura media mundial. Por consiguiente, se deben seleccionar los conjuntos de datos climáticos más adecuados, ya sea para una región específica o para proyecciones con modelos a menor escala.

⁽²⁹⁾ SD(2020) 330final, https://ec.europa.eu/echo/sites/echo-site/files/overview_of_natural_and_man-made_disaster_risks_the_european_union_may_face.pdf.

⁽³⁰⁾ Climate-ADAPT: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/>.

⁽³¹⁾ JRC: <https://ec.europa.eu/jrc/en/research-topic/climate-change>, <https://data.jrc.ec.europa.eu/collection?q=climate> y el documento del JRC: https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC109146/mapping_of_risk_web-platforms_and_risk_data_online_final.pdf (el último incluye una lista de conjuntos de datos de la UE sobre exposición y vulnerabilidad, pero que también utilizan los Estados miembros).

⁽³²⁾ Centro de datos sobre riesgos: <https://drmkc.jrc.ec.europa.eu/risk-data-hub/#/>.

⁽³³⁾ PESETA IV: <https://ec.europa.eu/irc/peseta-iv>.

⁽³⁴⁾ Datos sobre pérdidas por desastres: <https://drmkc.jrc.ec.europa.eu/risk-data-hub/#/damages>.

⁽³⁵⁾ AEMA: <https://www.eea.europa.eu/>.

⁽³⁶⁾ Centro de Distribución de Datos del IPCC (DDC): <http://www.ipcc-data.org/> y <https://www.ipcc.ch/data/>.

⁽³⁷⁾ IPCC: El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, <https://www.ipcc.ch/languages-2/spanish/>.

⁽³⁸⁾ Quinto Informe de Evaluación del IPCC (AR5): <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>.

⁽³⁹⁾ Informe especial del IPCC sobre el calentamiento global de 1,5 °C: <https://www.ipcc.ch/sr15/>.

⁽⁴⁰⁾ Informe especial del IPCC sobre el cambio climático y la tierra: <https://www.ipcc.ch/report/srccl/>.

⁽⁴¹⁾ Sexto Informe de Evaluación del IPCC (AR6) (previsto para 2021 y 2022): <https://www.ipcc.ch/reports/>.

⁽⁴²⁾ Portal de conocimientos sobre cambio climático del Banco Mundial: <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/>.

⁽⁴³⁾ Programa de Medio Ambiente de las Naciones Unidas (PNUMA, PNUMA-DTU) — Informe sobre la brecha de emisiones 2020: <https://www.unep.org/es/emissions-gap-report-2020>.

⁽⁴⁴⁾ <https://www.consilium.europa.eu/es/press/press-releases/2020/12/18/paris-agreement-council-transmits-ndc-submission-on-behalf-of-eu-and-member-states/> y <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-14222-2020-REV-1/es/pdf>.

Los conjuntos de datos de proyecciones climáticas recientes se refieren a la trayectoria de concentración representativa (RCP, por sus siglas en inglés) subyacente. Se han seleccionado cuatro trayectorias para la modelización climática y para las trayectorias de GEI utilizadas por el IPCC⁽⁴⁵⁾ en el Quinto Informe de Evaluación (AR5)⁽⁴⁶⁾. Prácticamente, todas las proyecciones climáticas disponibles en la actualidad se basan en estas cuatro RCP. Una quinta RCP1.9⁽⁴⁷⁾ se publicó en relación con el Informe especial del IPCC sobre el calentamiento global de 1,5 °C (SR15⁽⁴⁸⁾).

Las trayectorias se denominan RCP 2.6, RCP 4.5, RCP 6.0 y RCP 8.5. El Gráfico 3 muestra la proyección del calentamiento global hasta 2100 (en relación con el período 1986-2005, para el que el calentamiento global medio es de aproximadamente 0,6 °C por encima de los niveles preindustriales⁽⁴⁹⁾).

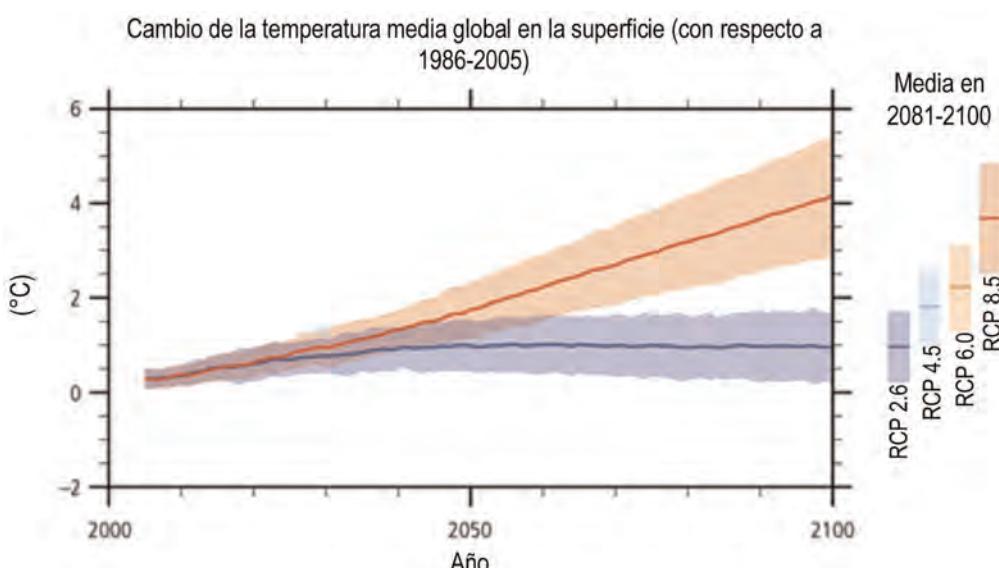
La mayoría de las simulaciones para el informe AR5 se llevaron a cabo con concentraciones de CO₂ prescritas que alcanzaban 421 ppm (RCP 2.6), 538 ppm (RCP 4.5), 670 ppm (RCP 6.0) y 936 ppm (RCP 8.5) para 2100.

A modo de comparación, el dióxido de carbono atmosférico sigue aumentando rápidamente y la media de mayo de 2019 alcanzó un máximo de 414,7 partes por millón (ppm) en el Observatorio de Mauna Loa⁽⁵⁰⁾.

Para las aplicaciones prácticas en la defensa contra el cambio climático, la RCP 4.5 puede utilizarse para las proyecciones climáticas hasta aproximadamente 2060. Sin embargo, para los años siguientes, la RCP 4.5 puede comenzar a subestimar los cambios, sobre todo si las emisiones de GEI resultan ser mayores de lo previsto. Por ello, podría ser más pertinente utilizar la RCP 6.0 y la RCP 8.5 para las proyecciones actuales hasta 2100. No obstante, en general, se considera que el calentamiento de la RCP 8.5 es mayor que el de las hipótesis de *statu quo*⁽⁵¹⁾.

Gráfico 3

Proyecciones del calentamiento global hasta el año 2100



Fuente: Figura RRP.6 del Resumen para responsables de políticas, Informe de Síntesis del Quinto Informe de Evaluación del IPCC

⁽⁴⁵⁾ IPCC: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático: <https://www.ipcc.ch/>.

⁽⁴⁶⁾ AR5 del IPCC: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>.

⁽⁴⁷⁾ <https://www.carbonbrief.org/new-scenarios-world-limit-warming-one-point-five-celsius-2100>.

⁽⁴⁸⁾ SR15 del IPCC: Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de GEI, <https://www.ipcc.ch/sr15/>.

⁽⁴⁹⁾ El período 1986-2005 es aproximadamente 0,6 °C más cálido que el preindustrial, según una simple comparación entre los gráficos RRP.1 y RRP.6 del Resumen para responsables de políticas, Quinto Informe de Evaluación del IPCC (AR5):

— RRP.1: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SPM.1_rev1-01.png.

— RRP.6: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SPM.06-01.png>.

Véase también <https://journals.ametsoc.org/doi/full/10.1175/BAMS-D-16-0007.1> (que estima que la diferencia está entre 0,55 °C y 0,80 °C).

⁽⁵⁰⁾ <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/obop/mlo/>.

⁽⁵¹⁾ <https://www.carbonbrief.org/explain-the-high-emissions-rcp8-5-global-warming-scenario>.

Para los análisis de comprobación previa iniciales, se recomienda utilizar proyecciones climáticas basadas en la RCP 6.0 o la RCP 8.5.

Si se utiliza la RCP 8.5 para la evaluación detallada de la vulnerabilidad y los riesgos climáticos, puede que no sea necesario realizar más pruebas de resistencia⁽⁵²⁾.

La RPC 4.5 podría ser más pertinente para los proyectos en los que exista la opción práctica de aumentar el nivel de resiliencia frente al cambio climático durante su vida útil, como y cuando sea necesario. Para ello, el propietario del activo deberá hacer un seguimiento periódico del cambio climático, de los impactos y del nivel de resiliencia. Por ejemplo, podría ser factible aumentar gradualmente la altura de algunos sistemas de defensa frente a las inundaciones.

La selección de las proyecciones climáticas es responsabilidad del promotor del proyecto, junto con el responsable de defensa contra el cambio climático y los especialistas técnicos. Debe considerarse una parte integral de la gestión de riesgos del proyecto. Asimismo, deben seguirse las orientaciones y las normas nacionales.

El **Sexto Informe de Evaluación del IPCC** utilizará proyecciones climáticas actualizadas (basadas en el CMIP6⁽⁵³⁾) en relación con el Quinto Informe de Evaluación (CMIP5) y un nuevo conjunto de RCP. Una vez que estén disponibles, será importante integrar el conjunto más reciente de proyecciones climáticas en el proceso de defensa contra el cambio climático. Por ejemplo, el CMIP6 ha añadido un nuevo escenario (SSP3-7.0), justo en el centro del rango de resultados de referencia producidos por los modelos del sistema energético, que podría sustituir a la RCP 8.5 a efectos de la defensa contra el cambio climático.

En cuanto al marco temporal, normalmente, las proyecciones climáticas deben abarcar la escala de tiempo mencionada anteriormente, es decir, la vida útil prevista del proyecto.

Las **predicciones climáticas decenales**⁽⁵⁴⁾ podrían utilizarse para proyectos a corto plazo, es decir, normalmente, hasta el siguiente decenio. Las predicciones decenales se basan en las condiciones climáticas actuales (por ejemplo, la temperatura de los océanos) y en los cambios ocurridos recientemente, lo cual proporciona un grado razonable de certeza para esta escala temporal.

Para los **proyectos a medio y largo plazo, es decir, hasta 2030 y hasta el final del siglo** y más allá, será necesario utilizar proyecciones climáticas basadas en escenarios.

En un estudio⁽⁵⁵⁾ realizado por la Comisión y publicado en 2018, se han catalogado los **recursos disponibles en los Estados miembros** para desarrollar infraestructuras resilientes al clima. El estudio utiliza siete criterios (disponibilidad de datos, orientaciones, metodologías, herramientas, normas de diseño, sistema y marco jurídico, capacidad institucional) y abarca los sectores del transporte, la banda ancha, el desarrollo urbano, la energía y el agua y los residuos.

La experiencia inicial de los grandes proyectos durante el período 2014-2020, en los que, al principio, los requisitos relacionados con el cambio climático eran nuevos y los Estados miembros tenían poca experiencia previa, muestra unos progresos demostrables y sustanciales respecto de la calidad de la defensa contra el cambio climático, aunque quedan por resolver algunas cuestiones:

- Los beneficiarios suelen tener dificultades para demostrar el modo en que los proyectos contribuyen a los objetivos de la política de cambio climático nacional y de la UE.
- El conocimiento de los beneficiarios sobre las estrategias y planes nacionales y regionales suele ser escaso.
- En el caso de los proyectos de transporte, normalmente, se necesita un modelo de tráfico suficientemente detallado para calcular las emisiones de GEI absolutas y relativas. Se debe utilizar al inicio, en la fase de estrategia y planificación del ciclo del proyecto, que es cuando se adoptan las decisiones principales que afectan a la emisión de gases de efecto invernadero y, posteriormente, en el marco del análisis coste-beneficio. En la mayoría de los países, regiones y ciudades se han elaborado modelos de tráfico. La falta de modelos de tráfico puede dificultar el análisis, por ejemplo, de las opciones, los cambios modales y las emisiones de GEI relativas.

⁽⁵²⁾ En el caso de proyectos de mayor envergadura o a más largo plazo, el responsable de las cuestiones climáticas y los expertos podrían considerar la posibilidad de adoptar un enfoque más sólido que incluya otras RCP y modelos climáticos.

⁽⁵³⁾ CMIP6: <https://www.carbonbrief.org/cmip6-the-next-generation-of-climate-models-explained>.

⁽⁵⁴⁾ <https://www.wcrp-climate.org/dcp-overview>.

https://www.dwd.de/EN/research/climateenvironment/climateprediction/climateprediction_node.html;jsessionid=1994BFE322D4CE5BA377CE5F57A2FE48.live21061.

https://www.dwd.de/EN/climate_environment/climateresearch/climateprediction/decadalprediction/decadalprediction_node.html;jsessionid=3165E97F071FC5301708ED4EB6F7E9E5.live21061.

⁽⁵⁵⁾ Estudio de 2018 sobre «Adaptación al cambio climático de los grandes proyectos de infraestructura» (documento en inglés) realizado por la DG REGIO: https://ec.europa.eu/regional_policy/en/information/publications/studies/2018/climate-change-adaptation-of-major-infrastructure-projects.

- Los proyectos del sector del agua fueron los que menos problemas tuvieron en cuanto a la información sobre la mitigación del cambio climático, pero otros sectores, como el de la energía, tuvieron más dificultades para integrar los cálculos de las emisiones de GEI en el ACB.
- Se consideró que la utilización del cambio climático como criterio para el *análisis de las opciones* fue escasa en casi todos los proyectos examinados, ya que la mayoría de ellos se basaban en un análisis de las opciones históricas, a excepción de los proyectos específicos de adaptación al cambio climático.
- Se observaron avances más importantes en los países en los que los principales beneficiarios (por ejemplo, las autoridades de transporte) empezaron a recopilar sus propios datos sobre el cambio climático y a trabajar en escenarios y necesidades de adaptación. En algunos Estados miembros, el sistema de planificación es retroactivo (responde a las propuestas de desarrollo) en lugar de proactivo (es decir, guía los modelos de desarrollo hacia formas hipocarbónicas y resilientes).

La información sobre la adaptación urbana en Europa puede encontrarse, por ejemplo, en el informe de la AEMA n.º 12/2020⁽⁵⁶⁾. En el informe se detallan los impactos relacionados con el clima en las ciudades y municipios urbanos europeos, así como la relación coste-eficacia de las medidas de adaptación.

Las orientaciones técnicas sobre la aplicación del principio de «no causar un perjuicio significativo» están disponibles en la Comunicación de la Comisión 2021/C 58/01⁽⁵⁷⁾ en el marco del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR)⁽⁵⁸⁾, las cuales hacen referencia a las presentes orientaciones sobre la defensa contra el cambio climático de las infraestructuras en el período 2021-2027. El documento de trabajo de los servicios de la Comisión «Orientaciones para los Estados miembros — Planes de recuperación y resiliencia», SWD(2021) 12 final⁽⁵⁹⁾, anima, en lo que respecta a las inversiones en infraestructuras, a aplicar las orientaciones en materia de defensa contra el cambio climático establecidas en el marco del Reglamento InvestEU.

3.2. Mitigación del cambio climático (neutralidad climática)

La mitigación del cambio climático implica la descarbonización, la eficiencia energética, el ahorro de energía y la implantación de formas de energía renovables. Conlleva adoptar medidas encaminadas a reducir las emisiones de GEI o aumentar el secuestro de GEI y se basa en la política de la UE en materia de **objetivos de reducción de las emisiones para 2030 y 2050**.

Las autoridades de los Estados miembros desempeñan una función importante a la hora de aplicar los objetivos de la política de la UE relativa a los objetivos de reducción y pueden establecer requisitos particulares para lograr dichos objetivos. Las orientaciones de esta sección se entienden sin perjuicio de los requisitos establecidos en los Estados miembros y de la función de supervisión de sus poderes públicos.

El principio⁽⁶⁰⁾ de «**primero, la eficiencia energética**» hace hincapié en la necesidad de dar prioridad a medidas alternativas de eficiencia energética rentables a la hora de adoptar decisiones de inversión, en particular el ahorro de energía en el uso final que sea eficiente en términos de costes.

La **cuantificación y monetización de las emisiones de GEI** pueden apoyar las decisiones de inversión.

Además, una parte sustancial de los proyectos de infraestructura que recibirán apoyo en el período 2021-2027 tendrá una **vida útil que se extenderá más allá de 2050**. Por tanto, es necesario un análisis de expertos para verificar si el proyecto es compatible, por ejemplo, con la explotación, el mantenimiento y el desmantelamiento final en el contexto general de cero emisiones netas de GEI y la neutralidad climática.

Las presentes orientaciones recomiendan, en su caso, utilizar la metodología de la **huella de carbono del BEI** (para cuantificar las emisiones de GEI) y el método del **coste sombra del carbono del BEI** (para monetizarlas).

En estas orientaciones, la huella de carbono se utiliza no solo para estimar las emisiones de gases de efecto invernadero de un proyecto cuando está listo para su ejecución, sino sobre todo para respaldar el análisis y la integración de soluciones hipocarbónicas durante las etapas de planificación y diseño. Por tanto, es esencial integrar la defensa contra el cambio climático en la gestión del ciclo del proyecto desde el principio. El hecho de haber realizado un proceso exhaustivo de defensa contra el cambio climático puede determinar la elegibilidad de un proyecto para su financiación.

⁽⁵⁶⁾ Informe n.º 12/2020 de la AEMA, *Urban adaptation in Europe: how cities and towns respond to climate change*, European Environment Agency, Agencia Europea de Medio Ambiente, <https://www.eea.europa.eu/publications/urban-adaptation-in-europe>.

⁽⁵⁷⁾ Principio DNSH: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021XC0218\(01\)&from=ES](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021XC0218(01)&from=ES).

⁽⁵⁸⁾ MRR: https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/recovery-coronavirus/recovery-and-resilience-facility_es.

⁽⁵⁹⁾ https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/document_travail_service_part1_v2_en.pdf y https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/document_travail_service_part2_v3_en.pdf.

⁽⁶⁰⁾ El principio de *primero, la eficiencia energética* se define en el artículo 2, apartado 18, del Reglamento (UE) 2018/1999. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32018R1999>.

Sin embargo, no se prescribe una metodología específica de **análisis coste-beneficio**, ya que esta puede depender de los requisitos para los préstamos específicos de cada fondo y de otros factores. Para los proyectos de energía del MCE, por ejemplo, las principales referencias son las metodologías de análisis coste-beneficio de la REGRT de Electricidad y la REGRT de Gas, de acuerdo con el Reglamento (UE) n.º 347/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo⁽⁶¹⁾. La *Guía del análisis coste-beneficio de los proyectos de inversión*⁽⁶²⁾ de la Comisión Europea se utiliza para los grandes proyectos del período 2014-2020, y sigue siendo una referencia pertinente (tanto para la mitigación como para la adaptación).

En muchos Estados miembros, también se utiliza un análisis coste-beneficio para **proyectos más pequeños** con el fin de capturar y valorar todas las externalidades creadas por un proyecto, así como su impacto global y la relación entre los costes y las prestaciones desde el punto de vista de los ciudadanos. En 2021, la Comisión Europea publicará una guía sobre **valoraciones económicas**, con un conjunto de herramientas simplificadas para su uso optional por parte de las instituciones de financiación en el período 2021-2027.

Una **estimación temprana y coherente de la emisión de gases de efecto invernadero prevista en un proyecto** a lo largo de sus diferentes etapas de desarrollo contribuirá a mitigar su impacto en el cambio climático. Una serie de decisiones, especialmente durante las fases de planificación y diseño, podría afectar a las emisiones globales de GEI del proyecto a lo largo de su vida útil, desde la construcción y la explotación hasta el desmantelamiento.

En determinados sectores, como **el transporte, la energía y el desarrollo urbano**, es sobre todo en la fase de planificación donde deben adoptarse medidas eficaces para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. De hecho, en esta fase es en la que se deciden los distintos modos para dar servicio a determinados destinos o corredores (por ejemplo, el transporte público frente al coche privado), lo cual suele ser un factor importante que afecta tanto al consumo de energía como a la emisión de gases de efecto invernadero. Del mismo modo, una política y medidas «más suaves» desempeñan un papel importante, como los incentivos para utilizar el transporte público, la bicicleta y los desplazamientos a pie.

Las metodologías de la huella de carbono pueden ampliarse, por ejemplo, a la planificación de la red de transporte con el fin de ofrecer una evaluación inmediata de hasta qué punto el plan está produciendo los impactos positivos esperados por lo que respecta a las emisiones de GEI. Este podría ser uno de los *indicadores de rendimiento clave* de dichos planes. Los cálculos suelen basarse en un modelo de tráfico que reproduce la situación del tráfico en la red (por ejemplo, los flujos, la capacidad y el nivel de congestión).

Un enfoque similar puede adoptarse para el desarrollo urbano, en particular teniendo en cuenta el impacto de la decisión de localización de determinadas actividades en la movilidad y el uso de la energía, por ejemplo, las opciones de planificación urbana en la forma de desarrollo (por ejemplo, en términos de densidad, ubicación, utilización mixta del suelo, conectividad y permeabilidad, y accesibilidad). Los datos demuestran que las diferentes formas urbanas y los modelos de vivienda afectan a las emisiones de gases de efecto invernadero, la demanda energética, el agotamiento de los recursos, etc.

Se debe prestar una atención especial a los proyectos de infraestructura que utilicen combustibles fósiles o que los transporten, aunque incluyan medidas de eficiencia energética. En todos los casos, debería realizarse una evaluación específica para valorar la compatibilidad con los objetivos de mitigación del cambio climático y evitar que estos se vean perjudicados.

Por ejemplo, en las ciudades, el transporte, el consumo de energía en los edificios, el suministro de energía y los residuos generan la mayor parte de las emisiones de GEI. Por tanto, los proyectos en estos sectores deben aspirar a lograr la neutralidad climática para 2050, lo cual en términos prácticos implica cero emisiones netas de GEI. En otras palabras, se necesitan tecnologías sin emisión de carbono para lograr la neutralidad en carbono.

En la UE, todos los proyectos inmobiliarios, ya sean de renovación o de nueva construcción, deben cumplir los requisitos de la Directiva de la UE relativa a la eficiencia energética de los edificios⁽⁶³⁾, que los Estados miembros han incorporado en los reglamentos nacionales de edificación. En el caso de las renovaciones, es necesario cumplir los niveles óptimos de reacondicionamiento en cuanto a costes. Respecto de los edificios nuevos, esto implica edificios de consumo de energía casi nulo (EECN).

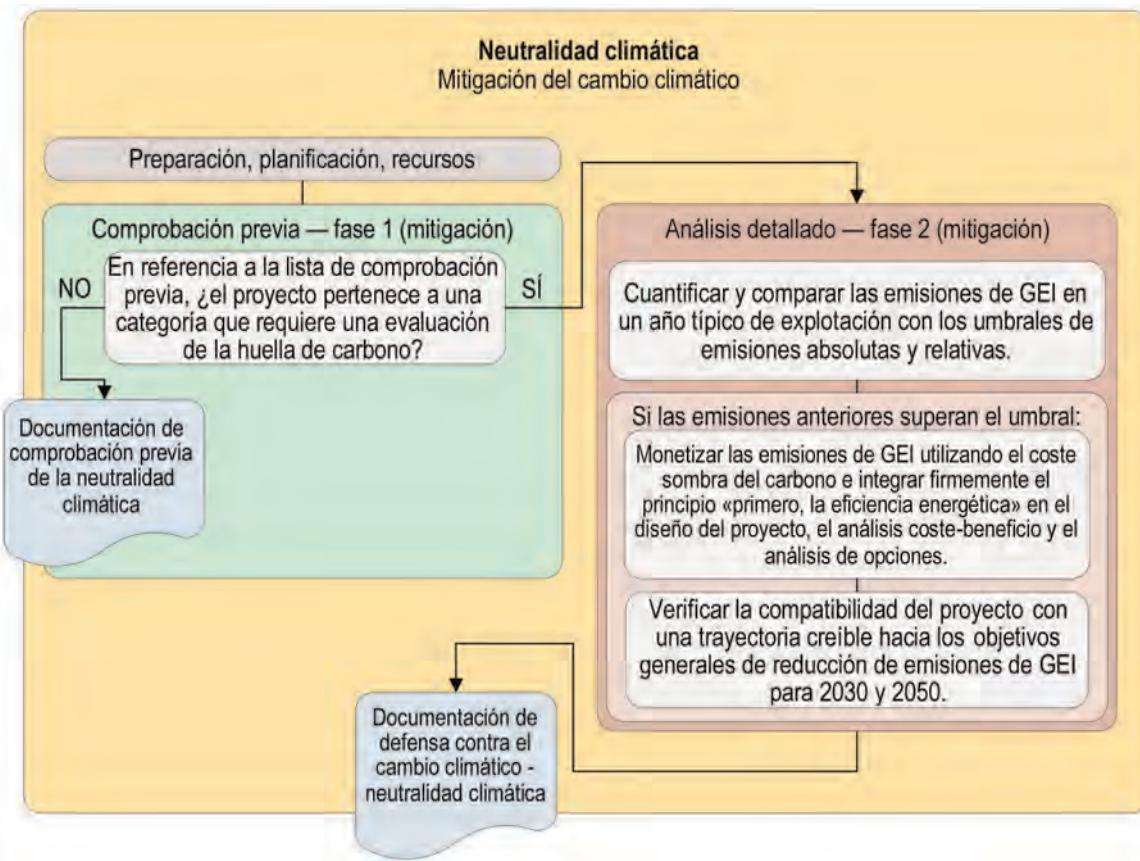
⁽⁶¹⁾ Reglamento (UE) n.º 347/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de abril de 2013, relativo a las orientaciones sobre las infraestructuras energéticas transeuropeas y por el que se deroga la Decisión n.º 1364/2006/CE y se modifican los Reglamentos (CE) n.º 713/2009, (CE) n.º 714/2009 y (CE) n.º 715/2009 (DO L 115 de 25.4.2013, p. 39), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:32013R1391>.

⁽⁶²⁾ *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects — Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020*, ISBN 978-92-79-34796-2, Comisión Europea, https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/cba_guide.pdf.

⁽⁶³⁾ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=CELEX%3A32010L0031>.

Gráfico 4

Resumen del proceso relativo a la mitigación del cambio climático para la defensa contra el cambio climático



3.2.1. Comprobación previa — fase 1 (mitigación)

El Cuadro 2 guía el proceso de comprobación previa de los proyectos de infraestructura en cuanto a sus emisiones de GEI, lo cual divide los proyectos en dos grupos en función de su categoría.

Cuadro 2

Lista de comprobación previa, huella de carbono, ejemplos de categorías de proyectos⁽⁶⁴⁾

| Comprobación previa | Categorías de proyectos de infraestructura |
|--|---|
| <p>En general, dependiendo de la escala del proyecto, NO se requerirá una evaluación de la huella de carbono en estas categorías de proyectos.</p> <p>Respecto del proceso de defensa contra el cambio climático para la mitigación del cambio climático en el Gráfico 7, el proceso concluye con la fase 1 (comprobación previa).</p> | <ul style="list-style-type: none"> — Servicios de telecomunicaciones — Redes de suministro de agua potable — Redes de recogida de aguas pluviales y residuales — Tratamiento de aguas residuales industriales a pequeña escala y tratamiento de aguas residuales municipales — Promociones inmobiliarias⁽¹⁾ |

⁽⁶⁴⁾ Este cuadro se ha modificado a partir de las metodologías de la huella de carbono de los proyectos del BEI, julio de 2020, cuadro 1: Ejemplos ilustrativos de categorías de proyectos para las que se requiere una evaluación de GEI, https://www.eib.org/attachments/strategies/eib_project_carbon_footprint_methodologies_en.pdf.

| Comprobación previa | Categorías de proyectos de infraestructura |
|--|---|
| <p>En general, se REQUERIRÁ ⁽²⁾ una evaluación de la huella de carbono para estas categorías de proyectos.</p> <p>En referencia al proceso de defensa contra el cambio climático para la mitigación del cambio climático en el Gráfico 7, el proceso para este tipo de categoría de proyectos incluirá la fase 1 (comprobación previa) y la fase 2 con un análisis detallado.</p> | <ul style="list-style-type: none"> — Plantas de tratamiento de residuos mecánicas y biológicas — Actividades de I+D — Medicamentos y biotecnología <ul style="list-style-type: none"> — Vertederos de residuos sólidos municipales — Instalaciones de incineración de residuos municipales — Grandes instalaciones de depuración de aguas residuales — Industria manufacturera — Productos químicos y refino — Minería y metales de base — Pasta de papel y papel — Compras de material móvil, barcos, flotas de transporte — Infraestructura vial y ferroviaria ⁽³⁾, transporte urbano — Puertos y plataformas logísticas — Carriles de alimentación — Fuentes de energía renovable — Producción, transformación, almacenamiento y transporte de combustibles — Producción de cemento y cal — Producción de vidrio — Centrales eléctricas y de calor — Redes de calefacción urbana — Instalaciones de licuefacción y regasificación de gas natural — Infraestructura del transporte de gas — Cualquier otra categoría de proyecto de infraestructura o escala de proyecto cuyas emisiones absolutas o relativas podrían superar las 20 000 toneladas equivalentes de CO₂ al año (positivas o negativas) (véase el Cuadro 7) |

⁽¹⁾ Incluyen entre otros, aparcamientos seguros y controles de la frontera exterior.

⁽²⁾ Deberá excluirse cualquier infraestructura que no sea subvencionable.

⁽³⁾ Las medidas relativas a la seguridad vial y la reducción del ruido del transporte de mercancías por ferrocarril podrían quedar exentas.

3.2.2. Análisis detallado — fase 2 (mitigación)

El análisis detallado incluye la cuantificación y la monetización de las emisiones (y reducciones) de GEI, así como la evaluación de la coherencia con los objetivos climáticos para 2030 y 2050.

3.2.2.1. Metodología de la huella de carbono para proyectos de infraestructura

Las presentes orientaciones recomiendan la metodología de la huella de carbono ⁽⁶⁵⁾ del Banco Europeo de Inversiones (BEI) para calcular la huella de carbono de los proyectos de infraestructura. La metodología incluye el enfoque de cálculo de las emisiones por defecto para, por ejemplo:

- Aguas residuales y depuración de lodos

⁽⁶⁵⁾ EIB Project Carbon Footprint. Methodologies for the Assessment of Project GHG Emissions and Emission Variations, julio de 2020, <https://www.eib.org/en/about/cr/footprint-methodologies.htm>, https://www.eib.org/attachments/strategies/eib_project_carbon_footprint_methodologies_en.pdf y <https://www.eib.org/en/about/documents/footprint-methodologies.htm>.

- Instalaciones de gestión de tratamiento de residuos
- Vertedero de residuos sólidos municipales
- Transporte por carretera
- Transporte ferroviario
- Transporte urbano
- Reacondicionamiento de edificios
- Puertos
- Aeropuertos

Para monetizar las emisiones de gases de efecto invernadero se puede utilizar la metodología de la huella de carbono del BEI y se puede complementar con la publicación separada *The Economic Appraisal of Investment Projects at the EIB* (2013) (66) y *Shadow Cost of Carbon* (véase la sección 3.2.2.4).

La metodología del BEI está en consonancia con el Marco de las instituciones financieras internacionales para un enfoque armonizado de la contabilidad de los gases de efecto invernadero y se publicó en noviembre de 2015.

Muchos proyectos de infraestructura dan lugar a reducciones o aumentos de las emisiones con respecto al escenario que se daría si el proyecto no se llevara a cabo. A esto se le denomina emisiones de referencia. Además, muchos proyectos emiten gases de efecto invernadero a la atmósfera, ya sea directamente (por ejemplo, la combustión de carburante o las emisiones del proceso de producción) o indirectamente a través de la electricidad o del calor adquiridos.

Los gases de efecto invernadero incluidos en la *Metodología de la huella de carbono del BEI* incluyen los siete gases enumerados en el Protocolo de Kioto de la CMNUCC (67), a saber: dióxido de carbono (CO₂); metano (CH₄); óxido de nitrógeno (N₂O); hidrofluorocarburos (HFC); perfluorocarburos (PFC); hexafluoruro de azufre (SF₆); y trifluoruro de nitrógeno (NF₃). El proceso de cuantificación de las emisiones de gases de efecto invernadero convierte todas las emisiones en toneladas de dióxido de carbono denominadas toneladas equivalentes de CO₂ utilizando los potenciales de calentamiento global (PCG) (68).

La evaluación de carbono debe incluirse a lo largo del ciclo de desarrollo del proyecto con vistas a promover opciones y elecciones bajas en carbono, y debe utilizarse como herramienta para clasificar y seleccionar opciones (incluso en la EIA y la EAE).

Se recomienda adoptar el mismo enfoque en la fase de planificación, por ejemplo, en el sector del transporte, donde las opciones principales para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero se centran en las opciones relacionadas con la configuración operativa de la red y la selección de los modos y las políticas de transporte.

La metodología de la huella de carbono utiliza el concepto de «alcance» definido por el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (69).

(66) *The Economic Appraisal of Investment Projects at the EIB*: <https://www.eib.org/en/publications/economic-appraisal-of-investment-projects>.

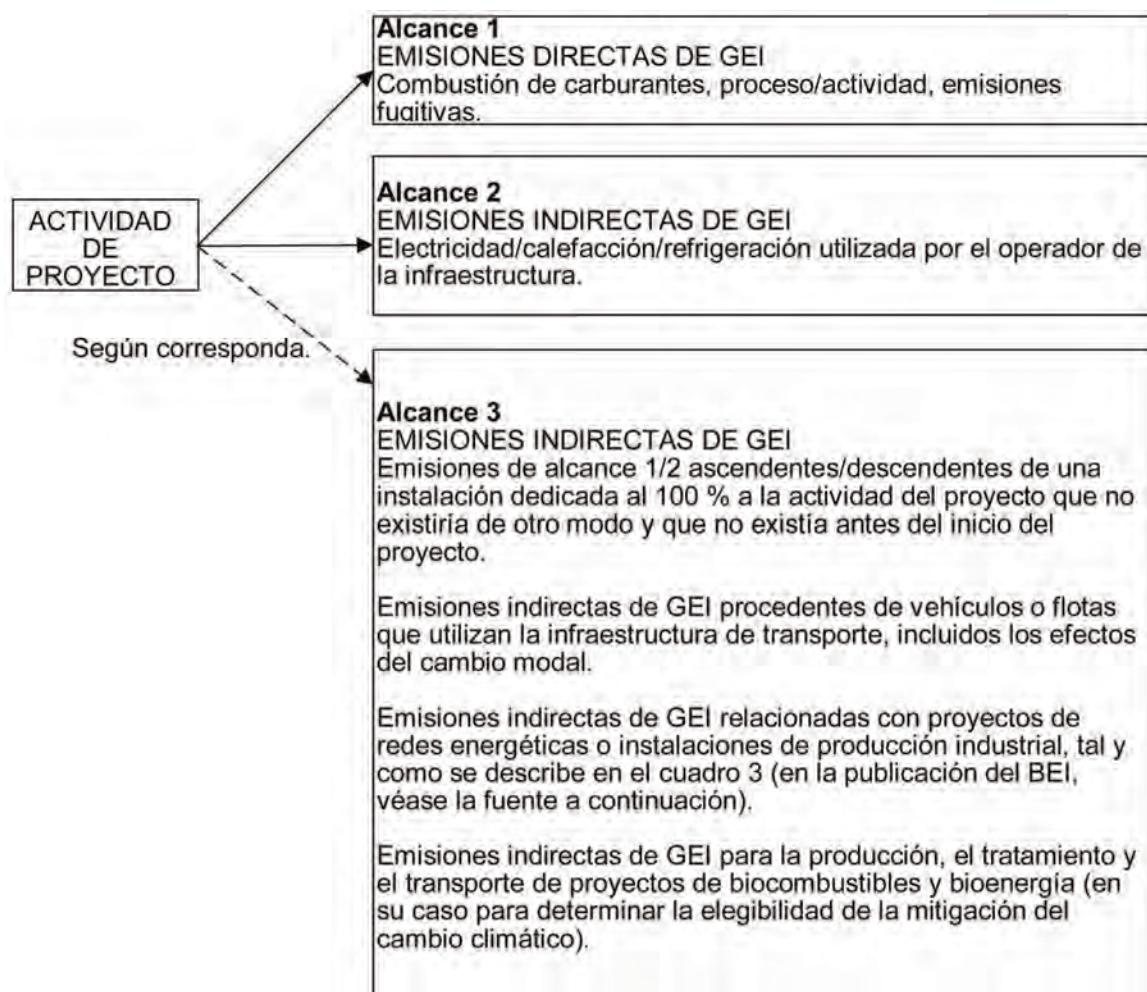
(67) Protocolo de Kioto de la CMNUCC: https://unfccc.int/es/kyoto_protocol.

(68) Potenciales de calentamiento global/factores/valores (utilizados para la huella de carbono):

- Cuadro A1.9 en la Metodología de la huella de carbono del BEI;
- Protocolo de Gases de Efecto Invernadero: http://www.ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/Global-Warming-Potential-Values%20%28Feb%2016%202016%29_1.pdf.
- PCG 100-años en el apéndice 8.A: *Lifetimes, Radiative Efficiencies and Metric Values of the IPCC fifth Assessment Report, WG I, the Physical Science Basis* <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar5/>.

(69) Protocolo de Gases de Efecto Invernadero: <https://ghgprotocol.org/>.

Gráfico 5

El concepto de «alcance» en el marco de la metodología de la huella de carbono ⁽⁷⁰⁾

Fuente: Gráfico 1 de la publicación «Metodología de la huella de carbono de los proyectos del BEI».

Cuadro 3

Resumen de los tres alcances que forman parte de la metodología de la huella de carbono y la evaluación de las emisiones indirectas para las infraestructuras de carreteras, ferrocarril y transporte público urbano

| Alcance | Infraestructuras de carreteras, ferroviarias y de transporte público urbano | Todos los demás proyectos |
|---|---|---|
| Alcance 1: las emisiones directas de gases de efecto invernadero proceden físicamente de fuentes explotadas por el proyecto. Por ejemplo, las emisiones producidas por la combustión de combustibles fósiles, por procesos industriales y por emisiones fugitivas, como refrigerantes o fugas de metano. | Si procede: combustión de carburantes, proceso/actividad, emisiones fugitivas | Sí: combustión de carburantes, proceso/actividad, emisiones fugitivas |

⁽⁷⁰⁾ Gráfico 1 de la publicación EIB Project Carbon Footprint Methodologies, <https://www.eib.org/en/about/documents/footprint-methodologies.htm>.

| Alcance | Infraestructuras de carreteras, ferroviarias y de transporte público urbano | Todos los demás proyectos |
|---|--|--|
| Alcance 2: emisiones indirectas de gases de efecto invernadero relacionadas con el consumo de energía (electricidad, calefacción, refrigeración y vapor) consumida, pero no producida por el proyecto. Se incluyen porque el proyecto tiene un control directo sobre el consumo de energía, por ejemplo, mejorándolo con medidas de eficiencia energética o pasando a consumir electricidad procedente de fuentes renovables. | Si procede: proyectos de infraestructura de transporte (principalmente de ferrocarril eléctrico) cuyo explotador es el propietario de la infraestructura | Sí: electricidad, calefacción, refrigeración |
| Alcance 3: otras emisiones indirectas de gases de efecto invernadero que pueden considerarse una consecuencia de las actividades del proyecto (por ejemplo, las emisiones procedentes de la producción o extracción de materias primas o materias de base y las emisiones de los vehículos por el uso de la red vial, entre ellas las emisiones procedentes del consumo de electricidad de los trenes y los vehículos eléctricos). | Sí: emisiones indirectas de gases de efecto invernadero procedentes de los vehículos que utilizan la infraestructura de transporte, incluidos los efectos del cambio modal | Si procede: emisiones directas y exclusivas del alcance 1 y 2 ascendentes o descendentes |

La metodología de la huella de carbono consta de los siguientes pasos principales:

- 1) Definición de los límites del proyecto
- 2) Definición del período de evaluación
- 3) Determinación de los alcances de las emisiones que se han de incluir
- 4) Cuantificación de las emisiones absolutas del proyecto (A_b)
- 5) Determinación y cuantificación de las emisiones de referencia (B_e)
- 6) Cálculo de las emisiones relativas ($R_e = A_b - B_e$)

El límite del proyecto describe qué se debe incluir en el cálculo de las emisiones absolutas y relativas:

- Las **emisiones absolutas** se basan en un límite del proyecto que abarca todas las emisiones importantes de los alcances 1, 2 y 3 (según corresponda) que se producen dentro del proyecto. Por ejemplo, el límite de un tramo de autopista sería la longitud de la autopista establecida en el contrato de financiación del proyecto y el cálculo de las emisiones absolutas cubriría las emisiones de gases de efecto invernadero de los vehículos que utilizan ese tramo de autopista en un año normal.
- Las **emisiones relativas** se basan en un límite de proyecto que comprende los escenarios «con proyecto» y «sin proyecto». Incluye todas las emisiones significativas de alcance 1, 2 y 3 (según corresponda), pero también puede requerir un límite fuera de los límites físicos del proyecto para representar la base de referencia. Por ejemplo, sin la autopista, el tráfico aumentaría en las carreteras secundarias que están fuera de los límites físicos del proyecto. Para el cálculo de las emisiones relativas se utilizará un límite que abarque toda la región afectada por el proyecto.

Las emisiones absolutas (A_b) de gases de efecto invernadero son las emisiones anuales estimadas para un año medio de funcionamiento del proyecto.

La base de referencia de las emisiones de gases de efecto invernadero (B_e) se refiere a las emisiones que se generaría en el escenario alternativo previsto que representa razonablemente las emisiones que se generaría si no se lleva a cabo el proyecto.

Las emisiones relativas (R_e) de gases de efecto invernadero representa la diferencia entre las emisiones absolutas y las emisiones de referencia.

Las emisiones absolutas y relativas deben cuantificarse para un año de explotación típico.

La evaluación de carbono debe incluirse a lo largo de todo el ciclo de desarrollo del proyecto y debe utilizarse como herramienta para clasificar y seleccionar las opciones con el fin de promover las elecciones y opciones con bajas emisiones de carbono, así como el principio de «primero, la eficiencia energética».

La evaluación de carbono que se expone en las presentes orientaciones es, por tanto, una herramienta más elaborada para apoyar la transición a una economía hipocarbónica y va mucho más allá de la evaluación puntual que suele acompañar a las solicitudes de financiación que se presentan a una institución financiera.

El límite del proyecto describe qué se debe incluir en el cálculo de las emisiones absolutas, las relativas y las de referencia.

A la hora de cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero de un proyecto se debe incluir toda la información pertinente.

La huella de carbono conlleva muchas formas de incertidumbre, en particular la incertidumbre relativa a la determinación de los efectos secundarios, los escenarios de referencia y las estimaciones de las emisiones de referencia. Por tanto, las estimaciones de los gases de efecto invernadero son, por definición, aproximadas.

Las incertidumbres inherentes a las estimaciones o los cálculos de los gases de efecto invernadero deben reducirse en la mayor medida posible y los métodos de cálculo deben evitar los sesgos. En el caso de que el nivel de precisión sea bajo, las hipótesis y los datos utilizados para cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero deben ser conservadores.

Por consiguiente, la metodología de la huella de carbono debe basarse en hipótesis, valores y procedimientos conservadores. Las hipótesis y los valores conservadores son aquellos que tienen más probabilidades de sobreestimar las emisiones absolutas y relativas «positivas» (aumentos netos), y de subestimar las emisiones relativas «negativas» (reducciones netas). Si existen diferencias en el nivel de incertidumbre o de sesgo entre los escenarios «con proyecto» y «sin proyecto», podría ser necesario tener un cuidado especial.

3.2.2.2. Evaluación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)

Las emisiones de gases de efecto invernadero de los proyectos de inversión individuales con emisiones significativas deben evaluarse en relación con las presentes orientaciones⁽⁷¹⁾. Asimismo, se alienta a los usuarios a que consulten la legislación aplicable a su inversión.

El siguiente cuadro recoge los umbrales establecidos para la metodología de la huella de carbono del BEI.

Cuadro 4

Umbrales de la metodología de la huella de carbono del BEI⁽⁷²⁾

-
- Emisiones absolutas superiores a 20 000 toneladas equivalentes de CO₂/año (positivas o negativas)
 - Emisiones relativas superiores a 20 000 toneladas equivalentes de CO₂/año (positivas o negativas)
-

Los proyectos de infraestructura⁽⁷³⁾ con emisiones absolutas o relativas superiores a 20 000 toneladas equivalentes de CO₂/año (positivas o negativas) deben someterse tanto a la fase 1 (comprobación previa) como a la fase 2 (análisis detallado) del proceso de defensa contra el cambio climático para la mitigación del cambio climático, como se indica en el Gráfico 7.

Los estudios realizados⁽⁷⁴⁾ (de la cartera de proyectos del BEI) indican que los umbrales del Cuadro 4 captan aproximadamente el 95 % de las emisiones absolutas y relativas de gases de efecto invernadero de los proyectos.

⁽⁷¹⁾ Debido a los efectos acumulativos, algunas emisiones de GEI podrían superar el punto crítico que hace que un impacto no significativo pase a la categoría de impacto significativo y, en ese caso, habría que contabilizarlo.

⁽⁷²⁾ *EIB Project Carbon Footprint. Methodologies for the Assessment of Project GHG Emissions and Emission Variations*, julio de 2020, <https://www.eib.org/en/about/cf/footprint-methodologies.htm>, https://www.eib.org/attachments/strategies/eib_project_carbon_footprint_methodologies_en.pdf y <https://www.eib.org/en/about/documents/footprint-methodologies.htm>.

⁽⁷³⁾ Los proyectos de determinados sectores —por ejemplo, de transporte urbano— suelen enmarcarse en un documento de planificación integrado (por ejemplo, un Plan de Movilidad Urbana Sostenible), cuyo objetivo es definir un programa de inversión coherente. Aunque cada inversión o proyecto individual incluido en dichos programas no supere los umbrales, podría ser pertinente evaluar las emisiones de GEI de todo el programa con el objetivo de captar el alcance de su contribución global a la mitigación de los GEI.

⁽⁷⁴⁾ *EIB Project Carbon Footprint Methodologies — Methodologies for the Assessment of Project GHG Emissions and Emission Variations*, 8 de julio de 2020: <https://www.eib.org/en/about/documents/footprint-methodologies.htm>.

3.2.2.3. Bases de referencia (huella de carbono, análisis coste-beneficio)

La base de referencia para la metodología de la huella de carbono suele denominarse «alternativa probable» al plan o proyecto, y para el análisis coste-beneficio, «escenario de referencia contrafactual». En el caso de algunos proyectos, podría haber una diferencia entre estas bases de referencia. En tales casos, es importante garantizar la coherencia entre la cuantificación de las emisiones de gases de efecto invernadero y el análisis coste-beneficio. Esto se debe describir de forma adecuada en el análisis coste-beneficio (si procede) y resumir en la documentación de defensa contra el cambio climático.

El análisis coste-beneficio suele consistir en una comparación entre los escenarios «con proyecto» y «sin proyecto». Desde el punto de vista de la defensa contra el cambio climático (mitigación), es importante que el escenario de referencia del proyecto sea una representación creíble de la política climática de la UE. Esto excluiría, por ejemplo, un escenario de referencia en el que los combustibles que producen muchas emisiones de carbono se sigan utilizando en 2050. En cambio, debe ser compatible con una trayectoria creíble de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en consonancia con los nuevos objetivos climáticos de la UE para 2030 y la neutralidad climática para 2050.

3.2.2.4. Coste sombra del carbono

Las presentes orientaciones utilizan el coste sombra del carbono publicado por el BEI como la mejor evidencia disponible⁽⁷⁵⁾ sobre el coste de alcanzar el objetivo de temperatura establecido en el Acuerdo de París (es decir, 1,5 °C). El coste sombra del carbono se mide en términos reales y se indica en precios de 2016.

El coste sombra del carbono que se utilizará en los proyectos de infraestructura para el período 2021-2027 se indica en el cuadro siguiente (véase también el Cuadro 6 con valores anuales del coste sombra del carbono).

Cuadro 5

Coste sombra del carbono para las emisiones y las reducciones de GEI en EUR/tCO₂e, precios de 2016

| Año | 2020 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 | 2045 | 2050 |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| EUR/tCO ₂ e | 80 | 165 | 250 | 390 | 525 | 660 | 800 |

Fuente: Hoja de ruta del Banco Climático del Grupo BEI para el período 2021-2025.

A título de ejemplo, consideremos un proyecto que se está evaluando actualmente para su financiación. Su construcción durará cuatro años y su explotación se prolongará durante veinte años a partir de 2025, es decir, hasta 2045. El plan del proyecto prevé las emisiones para cada año de explotación. Para el primer año de explotación, las emisiones se valoran en 165 EUR/tonelada. El valor de las emisiones que se calcula que se producirán en 2030 es de 250 EUR/tonelada. Si se calcula que el proyecto producirá emisiones en 2045, estas se valoran en 660 EUR/tonelada.

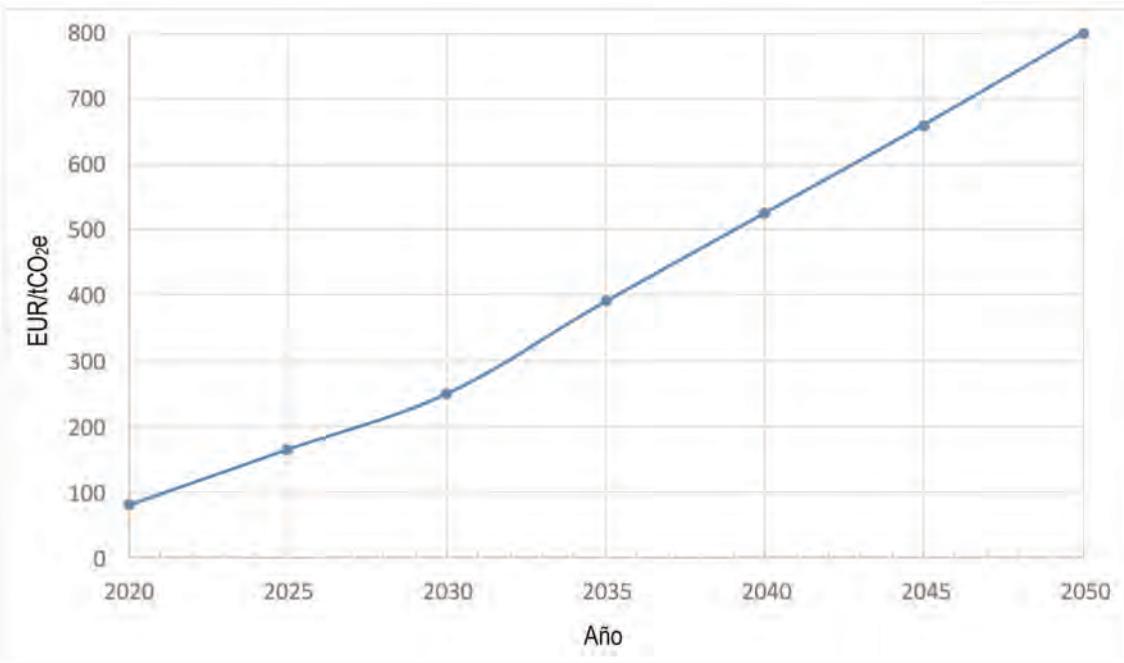
Para evitar dudas, estas cifras solo se utilizan para estimar el valor del ahorro neto de carbono o de las emisiones en un análisis coste-beneficio que represente el punto de vista de la sociedad. Las previsiones de la demanda y otros aspectos relacionados con el análisis económico o la viabilidad económica de los proyectos se rigen por las señales de precios actuales del mercado, que están influidas por una serie de políticas de apoyo.

⁽⁷⁵⁾ Para más información, consulte la Hoja de ruta del Banco Climático del Grupo BEI para el período 2021-2025, 14 de diciembre de 2020, <https://www.eib.org/en/publications/the-eib-group-climate-bank-roadmap.htm>.

El gráfico siguiente muestra el coste sombra del carbono para el período 2020-2050:

Gráfico 6

Coste sombra del carbono para las emisiones y las reducciones de GEI en EUR/tCO₂e, precios de 2016



Fuente: Hoja de ruta del Banco Climático del Grupo BEI para el período 2021-2025.

El Cuadro 6 más adelante proporciona el coste sombra del carbono para cada año del período 2020-2050. Los valores del Cuadro 6 se calculan sobre la base de los valores del Cuadro 5.

Cuadro 6

Coste sombra del carbono por año en EUR/tCO₂e, precios de 2016

| Año | EUR/tCO ₂ e |
|------|------------------------|------|------------------------|------|------------------------|------|------------------------|
| 2020 | 80 | 2030 | 250 | 2040 | 525 | 2050 | 800 |
| 2021 | 97 | 2031 | 278 | 2041 | 552 | | |
| 2022 | 114 | 2032 | 306 | 2042 | 579 | | |
| 2023 | 131 | 2033 | 334 | 2043 | 606 | | |
| 2024 | 148 | 2034 | 362 | 2044 | 633 | | |
| 2025 | 165 | 2035 | 390 | 2045 | 660 | | |
| 2026 | 182 | 2036 | 417 | 2046 | 688 | | |
| 2027 | 199 | 2037 | 444 | 2047 | 716 | | |
| 2028 | 216 | 2038 | 471 | 2048 | 744 | | |
| 2029 | 233 | 2039 | 498 | 2049 | 772 | | |

El coste sombra del carbono es un valor mínimo que debe utilizarse para monetizar las emisiones y las reducciones de gases de efecto invernadero. Se pueden utilizar valores más altos para el coste sombra del carbono a efectos de la defensa contra el cambio climático y el análisis coste-beneficio, por ejemplo, cuando el Estado miembro o la entidad de crédito de que se trate utilicen valores más altos o cuando existan otros requisitos. El coste sombra del carbono también se puede ajustar en los casos en los que se disponga de más información.

Por lo general, el ACB conllevará el descuento de las emisiones de GEI monetizadas. Se hace referencia a la Guía de la Comisión⁽⁷⁶⁾, en la que se explica la **tasa de descuento social**. La guía recomienda que, para los grandes proyectos, en los países beneficiarios del Fondo de Cohesión se utilice la tasa de descuento social del 5 % y en los demás Estados miembros la tasa del 3 %⁽⁷⁷⁾. Aunque la guía se refiere al período 2014-2020, sigue siendo una referencia útil para el período 2021-2027. La documentación relativa a la defensa contra el cambio climático debe describir la tasa de descuento social utilizada.

3.2.2.5. Verificar la compatibilidad con una trayectoria creíble de GEI hasta 2030 y 2050

El promotor del proyecto debe verificar la compatibilidad del proyecto con una trayectoria creíble en consonancia con⁽⁷⁸⁾ los objetivos de reducción de emisiones de GEI de la UE para 2030 y 2050 y con los objetivos del Acuerdo de París y la Ley Europea del Clima (véase el capítulo 3.1). En el marco de este proceso, para las infraestructuras con una vida útil más allá de 2050, el promotor debe verificar la compatibilidad del proyecto con, por ejemplo, la explotación, el mantenimiento y el desmantelamiento final en condiciones de neutralidad climática. Esto podría implicar la inclusión de consideraciones de economía circular en una fase temprana del ciclo de desarrollo del proyecto y la transición a fuentes de energía renovable.

Además, el Reglamento (UE) 2018/1999 sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima (Reglamento sobre la gobernanza) establece un **mecanismo de gobernanza** basado en las estrategias a largo plazo, los planes nacionales integrados de energía y clima que abarcan períodos de diez años, con inicio en el período de 2021 a 2030, los correspondientes informes de situación nacionales integrados de energía y clima por parte de los Estados miembros y el seguimiento integrado por parte de la Comisión.

Los planes nacionales integrados de energía y clima establecen los objetivos, metas y contribuciones nacionales para las cinco dimensiones de la Unión de la Energía, en particular la dimensión de «descarbonización», que se refiere a los «compromisos de la Unión a largo plazo en materia de emisiones de gases de efecto invernadero en consonancia con el Acuerdo de París, otros objetivos generales y objetivos específicos, incluidos los objetivos específicos sectoriales y los objetivos de adaptación».

Los planes nacionales integrados de energía y clima son una referencia adicional y pertinente para verificar la compatibilidad con una trayectoria creíble de GEI (cuando estos planes se modifiquen y evalúen en 2023 con el fin de incluir los nuevos objetivos de la UE para 2030 y la neutralidad climática para 2050 según la Ley Europea del Clima).

El promotor del proyecto debe demostrar que las emisiones de gases de efecto invernadero del proyecto se limitarán de forma coherente con los objetivos generales de la UE para 2030 y 2050, y con cualquier objetivo más ambicioso para el sector al que pertenezca el proyecto.

3.3. Adaptación al cambio climático (resiliencia frente al cambio climático)

Las infraestructuras⁽⁷⁹⁾ suelen ser de larga duración y pueden estar expuestas durante muchos años a un clima cambiante con repercusiones meteorológicas y climáticas extremas cada vez más adversas y frecuentes.

Bajo la supervisión y el control de las autoridades públicas competentes, la evaluación de la vulnerabilidad y los riesgos climáticos ayuda a determinar los riesgos climáticos importantes. Es la base para determinar, evaluar y aplicar medidas de adaptación específicas. Esto ayudará a reducir el **riesgo residual** a un nivel aceptable.

El promotor del proyecto debe proporcionar a las autoridades públicas toda la información necesaria para poder verificar que el nivel aceptable de riesgos climáticos residuales se ha fijado teniendo en cuenta todos los requisitos jurídicos, técnicos o de otro tipo.

⁽⁷⁶⁾ Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects — Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020, ISBN 978-92-79-34796-2, Comisión Europea, https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/cba_guide.pdf.

⁽⁷⁷⁾ Para el período 2014-2020, el Reglamento de Ejecución (UE) 2015/207 estipula las *tasas de descuento social aplicables*, las cuales siguen siendo una referencia útil para el período 2021-2027.

⁽⁷⁸⁾ Véanse, por ejemplo, la Hoja de ruta del Banco Climático del Grupo BEI y *The Alignment Cookbook. A technical review of methodologies assessing a portfolio alignment with low-carbon trajectories or temperature goal* del Instituto Louis Bachelier.

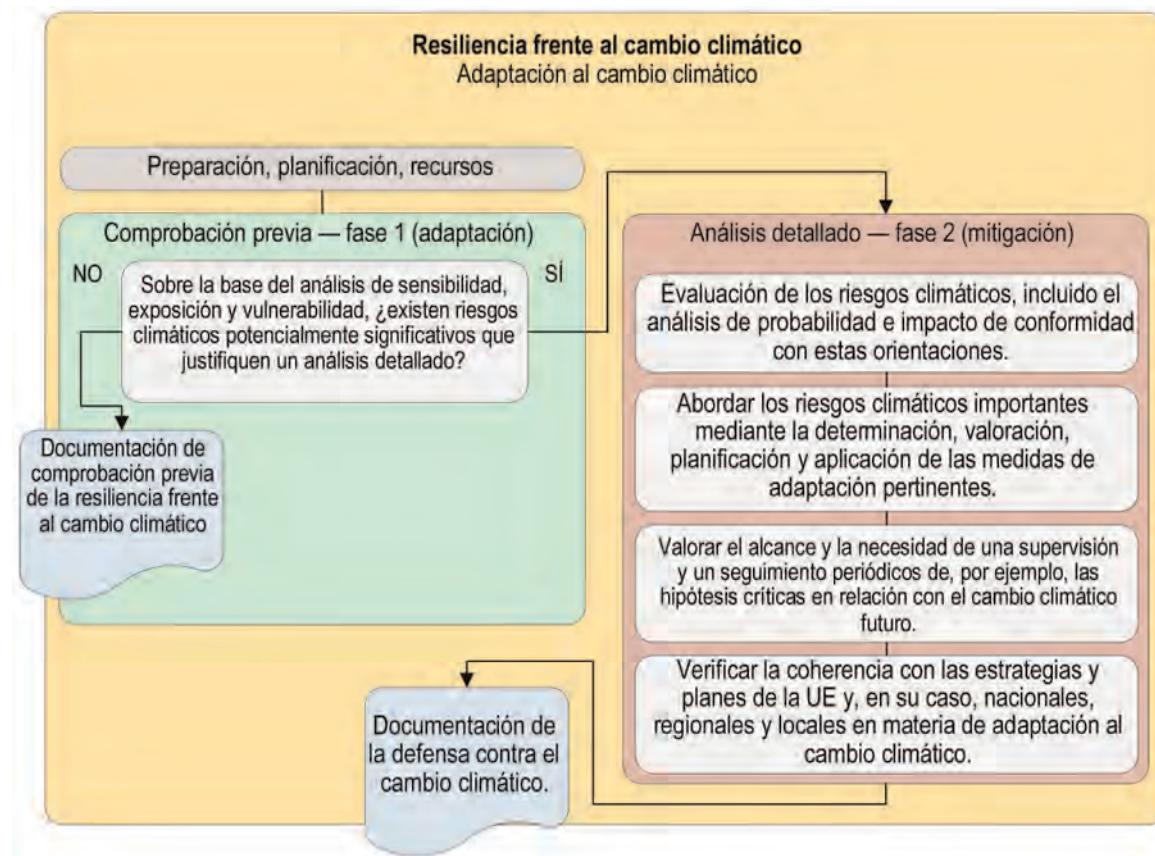
⁽⁷⁹⁾ En las infraestructuras, además de las tradicionales infraestructuras «grises», se incluyen también las infraestructuras «verdes» y las formas mixtas de «infraestructuras grises y verdes». La Comunicación de la Comisión COM/2013/249 define la infraestructura verde como «una red de zonas naturales y seminaturales y de otros elementos ambientales, planificada de forma estratégica, diseñada y gestionada para la prestación de una extensa gama de servicios ecosistémicos. Incorpora espacios verdes (o azules en el caso de los ecosistemas acuáticos) y otros elementos físicos de espacios terrestres (incluidas las zonas costeras) y marinos. En los espacios terrestres, la infraestructura verde está presente en los entornos rurales y urbanos».

Como se explica en el capítulo 4 y el Anexo C, se recomienda integrar la evaluación de la vulnerabilidad y los riesgos climáticos desde el principio del proceso de desarrollo del proyecto⁽⁸⁰⁾, incluida la EIA, porque de este modo se obtendrá, normalmente, el mayor abanico de posibilidades para seleccionar las opciones de adaptación óptimas.

Por ejemplo, la ubicación del proyecto, que suele decidirse en una fase temprana, puede ser decisiva para la evaluación de la vulnerabilidad y los riesgos climáticos. En caso de que la evaluación de la vulnerabilidad y los riesgos climáticos se inicie en una fase posterior del desarrollo del proyecto, podrían surgir más limitaciones, lo cual podría dar lugar a la elección de soluciones poco óptimas.

Gráfico 7

Resumen del proceso relativo a la adaptación al cambio climático para la defensa contra el cambio climático



Las medidas de adaptación al cambio climático para los proyectos de infraestructura se centran en garantizar un nivel adecuado de resiliencia a los impactos del cambio climático, que incluye fenómenos agudos como inundaciones más intensas, aguaceros, sequías, olas de calor, incendios forestales, tormentas, corrimientos de tierra y huracanes, así como fenómenos crónicos como el aumento previsto del nivel del mar y los cambios en la precipitación media, la humedad del suelo y la humedad atmosférica.

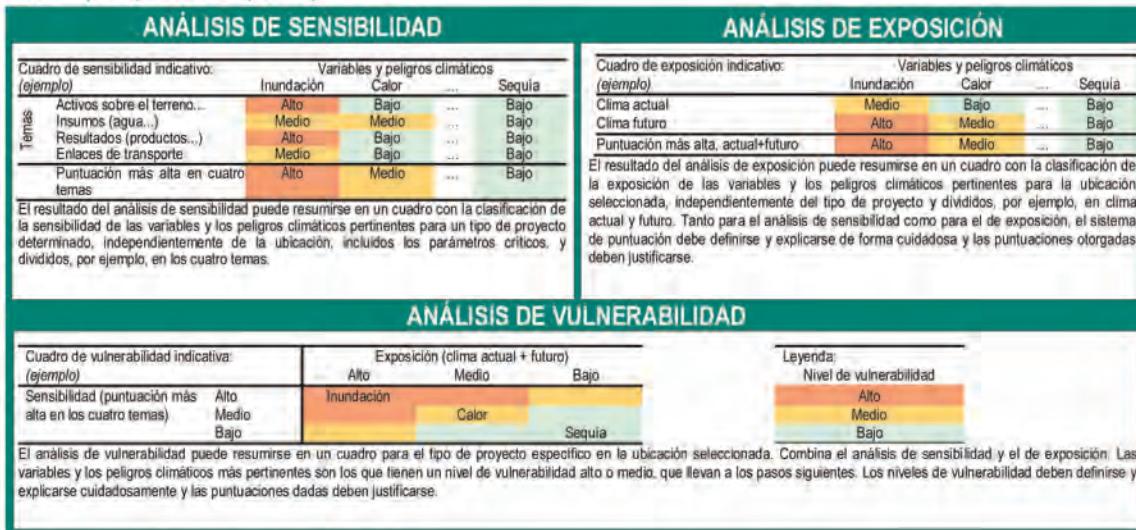
Además de tener en cuenta la resiliencia frente al cambio climático del proyecto, debe haber medidas para garantizar que el proyecto no aumente la vulnerabilidad de las estructuras económicas y sociales vecinas. Esto podría ocurrir, por ejemplo, si un proyecto incluye un dique que podría aumentar el riesgo de inundación en las inmediaciones.

⁽⁸⁰⁾ Véase la nota del Grupo de Trabajo sobre la Adaptación al Cambio Climático de las Instituciones Financieras Europeas (EUFIC-WACC, por sus siglas en inglés) *Integrating Climate Change Information and Adaptation in Project Development: Guidance for project managers on making infrastructure climate resilient*: https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/integrating_climate_change_en.pdf.

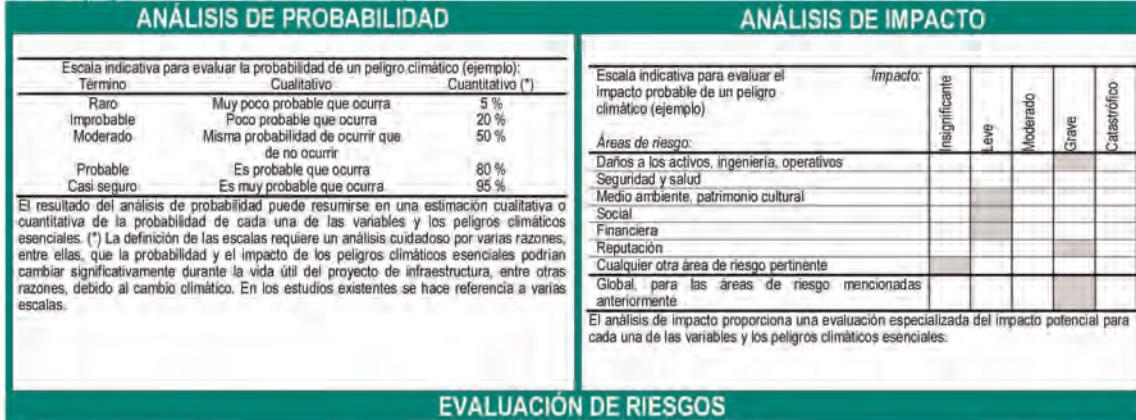
Gráfico 8

Resumen indicativo de la evaluación de la vulnerabilidad y los riesgos climáticos, y de la determinación, valoración y planificación e integración de las medidas de adaptación pertinentes

Fase 1 (comprobación previa)



Fase 2 (sujeta al resultado de la fase 1)



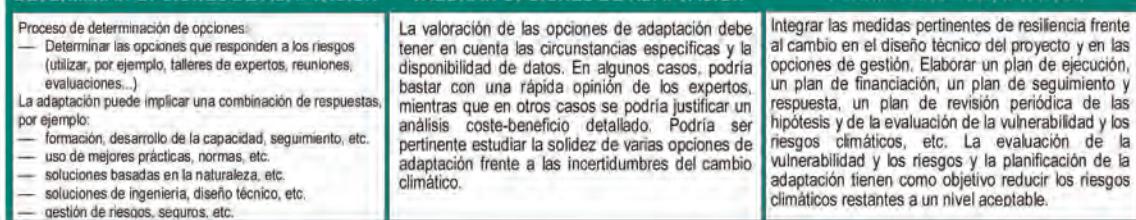
EVALUACIÓN DE RIESGOS



DETERMINAR OPCIONES DE ADAPTACIÓN

VALORAR OPCIONES DE ADAPTACIÓN

PLANIFICAR LA ADAPTACIÓN



Las presentes orientaciones permiten el uso de enfoques alternativos a la evaluación de la vulnerabilidad y los riesgos climáticos descrita, siempre que sean enfoques y marcos metodológicos recientes y reconocidos internacionalmente, por ejemplo, el enfoque que aplica el IPCC en el contexto del Sexto Informe de Evaluación (AR6) ⁽⁸¹⁾. El objetivo sigue siendo detectar riesgos climáticos significativos como base para la determinación, evaluación y aplicación de medidas de adaptación específicas.

3.3.1. Comprobación previa — fase 1 (adaptación)

El análisis de la vulnerabilidad ante el cambio climático de un proyecto es un paso importante para determinar las medidas de adaptación adecuadas. El análisis se realiza en tres pasos: un análisis de sensibilidad, una evaluación de la exposición actual y futura y, a continuación, una combinación de ambos para la evaluación de la vulnerabilidad.

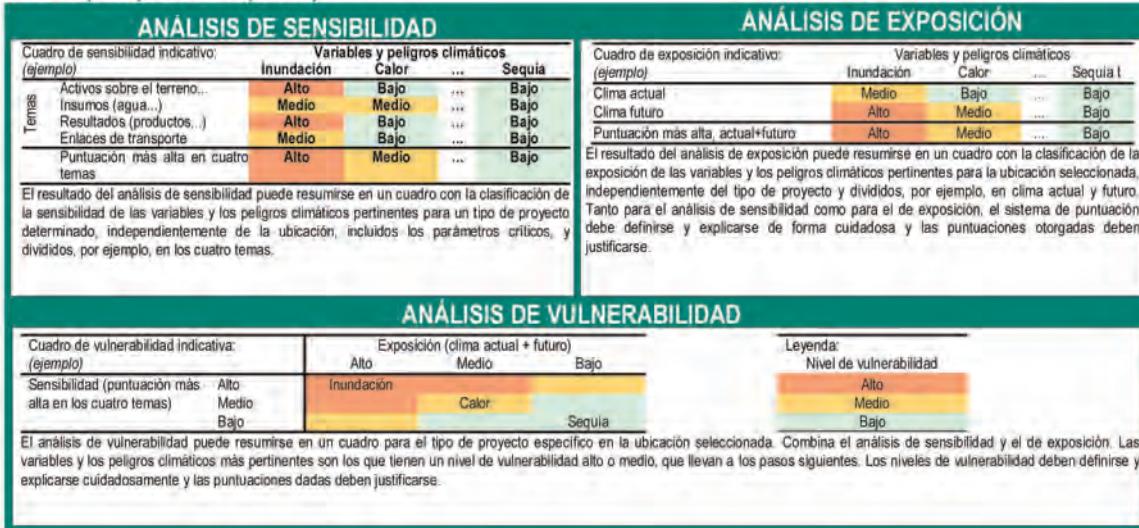
Los especialistas técnicos suelen especificar claramente el nivel y la definición de los datos necesarios para analizar de forma adecuada los problemas.

El objetivo del **análisis de vulnerabilidad** ⁽⁸²⁾ es determinar los peligros climáticos pertinentes ⁽⁸³⁾ para el tipo de proyecto específico en la ubicación prevista. La vulnerabilidad de un proyecto es una combinación de dos aspectos: la sensibilidad de los componentes del proyecto a los peligros climáticos en general (sensibilidad) y la probabilidad de que estos peligros se produzcan en la ubicación del proyecto, ahora y en el futuro (exposición). Estos dos aspectos se pueden evaluar por separado (como se describe a continuación) o de forma conjunta.

Gráfico 9

Resumen de la fase de comprobación previa con el análisis de vulnerabilidad

Fase 1 (comprobación previa)



El Gráfico 9 proporciona un resumen de los análisis de sensibilidad, exposición y vulnerabilidad, que constituyen la fase 1 (comprobación previa) del proceso completo que se ilustra en el Gráfico 8.

Una **comprobación previa** inicial podría centrarse en los peligros climáticos clasificados como «altos» en el análisis de sensibilidad o en el de exposición, como el insumo para la evaluación de la vulnerabilidad.

⁽⁸¹⁾ AR6 del IPCC: <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6/>.

⁽⁸²⁾ Existen numerosas definiciones de vulnerabilidad y de riesgo. Por ejemplo, véase el AR4 del IPCC (2007) sobre la vulnerabilidad y el SREX del IPCC (2012) y el AR5 del IPCC (2014) sobre el riesgo (en función de la probabilidad y las consecuencias del peligro), <http://ipcc.ch/>.

⁽⁸³⁾ Para un resumen estructurado de los indicadores del cambio climático y del impacto del cambio climático (peligros), véase, por ejemplo, el informe de la AEMA *Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016* (<https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>), el informe de la AEMA *Climate change adaptation and disaster risk reduction in Europe* (<https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-adaptation-and-disaster>), el documento técnico de ETC/CCA *Extreme weather and climate in Europe 2015* (<https://www.eionet.europa.eu/etc/etc-cca/products/etc-cca-reports/extreme-20weather-20and-20climate-20in-20europe>), así como el informe de la AEMA *State of the European Environment 2020* (<https://www.eea.europa.eu/soer>).

3.3.1.1. Sensibilidad

El objetivo del **análisis de sensibilidad** es determinar qué peligros climáticos son relevantes para el tipo específico de proyecto, independientemente de su ubicación. Por ejemplo, es probable que el aumento del nivel del mar constituya un peligro importante para la mayoría de los proyectos de puertos marítimos, independientemente de su ubicación.

El análisis de sensibilidad debe abarcar el proyecto de forma global, examinando sus distintos componentes y su funcionamiento dentro de la red o el sistema más amplio, por ejemplo, distinguiendo entre los **cuatro temas**:

- activos sobre el terreno y procesos,
- insumos como el agua y la energía,
- resultados como productos y servicios,
- acceso y enlaces de transporte, aunque estén fuera del control directo del proyecto.

Es mejor que los expertos técnicos, como los ingenieros y otros especialistas que conozcan bien el proyecto, se encarguen de asignar las **calificaciones de sensibilidad** a los tipos de proyectos.

Además, el diseño del proyecto podría depender fundamentalmente de parámetros específicos (de ingeniería u otros). Por ejemplo, el diseño de un puente podría depender fundamentalmente del nivel de agua del río que cruza; o el funcionamiento ininterrumpido de una central térmica podría depender fundamentalmente de que haya suficiente agua de refrigeración, así como del nivel mínimo de agua y la temperatura máxima del agua en el río adyacente. Podría ser importante incluir estos **parámetros de diseños críticos** en el análisis de sensibilidad climática.

En el Gráfico 10 se proporciona un resumen del análisis de sensibilidad, que forma parte de la fase 1 (comprobación previa), como se ilustra en el Gráfico 7.

Gráfico 10
Resumen del análisis de sensibilidad

| ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD | | | | |
|---|-----------------------------|---------------------------------|-------|-----|
| Cuadro de sensibilidad indicativo: (ejemplo) | | Variables y peligros climáticos | | |
| | | Inundación | Calor | ... |
| Tema | Activos sobre el terreno... | Alto | Bajo | ... |
| | Insumentos (agua...) | Medio | Medio | ... |
| | Resultados (productos...) | Alto | Bajo | ... |
| | Enlaces de transporte | Medio | Bajo | ... |
| Puntuación más alta en cuatro temas | | Alto | Medio | ... |
| El resultado del análisis de sensibilidad puede resumirse en un cuadro con la clasificación de la sensibilidad de las variables y los peligros climáticos pertinentes para un tipo de proyecto determinado, independientemente de la ubicación, incluidos los parámetros críticos, y divididos, por ejemplo, en los cuatro temas. | | | | |

Para cada tema y peligro climático se debe asignar una puntuación de «alta», «media» o «baja»:

- **sensibilidad alta**: el peligro climático podría tener un impacto significativo en los activos, procesos, insumos, productos y enlaces de transporte;
- **sensibilidad media**: el peligro climático podría tener un impacto ligero en los activos, procesos, insumos, productos y enlaces de transporte;
- **sensibilidad baja**: el peligro climático no tiene ningún impacto (o es insignificante).

3.3.1.2. Exposición

El objetivo del **análisis de exposición** es determinar qué peligros son pertinentes para la ubicación prevista del proyecto, independientemente del tipo de proyecto. Por ejemplo, las inundaciones podrían ser un peligro climático importante para una ubicación junto a un río en una llanura aluvial.

Por tanto, el análisis de exposición se centra en la ubicación, mientras que el análisis de sensibilidad se centra en el tipo de proyecto.

El análisis de exposición puede dividirse en dos partes: exposición al *clima actual* y exposición al *clima futuro*. Para evaluar la exposición al clima actual y pasado deben utilizarse los datos históricos y actuales disponibles sobre la ubicación del proyecto (o las ubicaciones alternativas del proyecto). Las proyecciones de los modelos climáticos pueden utilizarse para comprender cómo puede cambiar el nivel de exposición en el futuro. Debe prestarse especial atención a los cambios en la frecuencia e intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos.

En el Gráfico 11 se proporciona un resumen del análisis de exposición, que forma parte de la fase 1 (comprobación previa), como se ilustra en el Gráfico 7.

Gráfico 11
Resumen del análisis de exposición

| ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN | | | | |
|---|---------------------------------|-------|-----|--------|
| Cuadro de exposición indicativo: (ejemplo) | Variables y peligros climáticos | | | |
| | Inundación | Calor | ... | Sequía |
| Clima actual | Medio | Bajo | ... | Bajo |
| Clima futuro | Alto | Medio | ... | Bajo |
| Puntuación más alta, actual+futuro | Alto | Medio | ... | Bajo |

El resultado del análisis de exposición puede resumirse en un cuadro con la clasificación de la exposición de las variables y los peligros climáticos pertinentes para la ubicación seleccionada, independientemente del tipo de proyecto y divididos, por ejemplo, en clima actual y futuro. Tanto para el análisis de sensibilidad como para el de exposición, el sistema de puntuación debe definirse y explicarse de forma cuidadosa y las puntuaciones otorgadas deben justificarse.

Diferentes ubicaciones geográficas pueden estar expuestas a distintos peligros climáticos. Resulta útil comprender cómo cambiará la exposición de las diferentes zonas geográficas de Europa como consecuencia de la evolución de los peligros climáticos, tal y como se muestra en la lista siguiente.

Por ejemplo:

- las zonas en las que la población depende de los recursos naturales para obtener ingresos o medios de subsistencia;
- las zonas costeras, las islas y las ubicaciones marinas especialmente expuestas a una mayor altura de las marejadas, la altura de las olas, las inundaciones costeras y la erosión;
- las zonas con precipitaciones estacionales escasas y decrecientes suelen estar más expuestas a riesgos crecientes de sequía, derrumbamiento e incendios forestales;
- las zonas con temperaturas elevadas y en aumento están, normalmente, más expuestas al riesgo de olas de calor;
- las zonas con un aumento de las precipitaciones estacionales (posiblemente combinadas con un deshielo más rápido y aguaceros) suelen estar más expuestas a las inundaciones repentinas y a la erosión;
- zonas con patrimonio cultural material e inmaterial.

Es importante comprender cuáles son las zonas expuestas y cómo estas zonas y las personas que viven en ellas se verán afectadas, ya que a menudo estas ubicaciones serán las que más beneficios obtendrán de una adaptación proactiva.

Cuanto más locales y específicos sean los datos, más precisa y pertinente será la evaluación (véase, por ejemplo, la lista de fuentes de datos para el clima futuro en la sección 3.1).

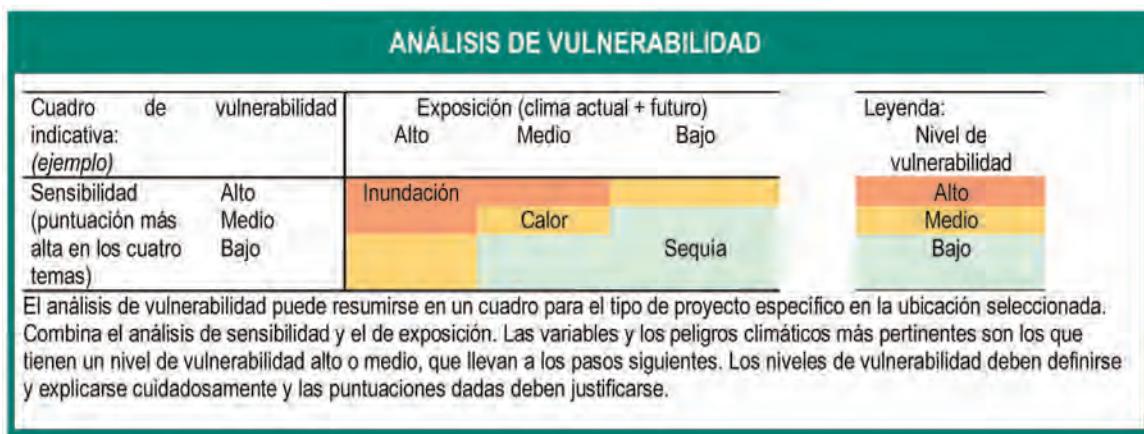
Algunos peligros pueden requerir datos y estudios específicos para cada lugar, por ejemplo, las inundaciones repentinas.

3.3.1.3. Vulnerabilidad

El **análisis de vulnerabilidad** combina el resultado del análisis de sensibilidad y el análisis de exposición (cuando se evalúan por separado).

En el Gráfico 12 se proporciona un resumen del análisis de vulnerabilidad, que reúne los resultados de los análisis de sensibilidad y de exposición (véase el Gráfico).

Gráfico 12
Resumen del análisis de la vulnerabilidad



La **evaluación de la vulnerabilidad** tiene como objetivo determinar los posibles peligros significativos y los riesgos conexos, y constituye la base para la decisión de continuar con la fase de evaluación del riesgo. Por lo general, muestra los peligros más pertinentes para la evaluación de los riesgos (que pueden considerarse como las vulnerabilidades clasificadas como «altas» y posiblemente «medias», según la escala). Si la evaluación de la vulnerabilidad llega a la conclusión de que, de forma justificada, todas las vulnerabilidades se clasifican como bajas o insignificantes, puede que no sea necesaria ninguna otra evaluación de riesgos (climáticos) (con ello concluye la comprobación previa y la fase 1). No obstante, la decisión sobre las vulnerabilidades que se trasladarán a un análisis de riesgos detallado dependerá de la evaluación justificada del promotor del proyecto y del equipo de evaluación climática.

La ubicación de una infraestructura, junto con la capacidad de adaptación de las empresas, los Gobiernos y las comunidades locales, puede influir en la sensibilidad y la vulnerabilidad climática de un activo. La vulnerabilidad a numerosos peligros climáticos también puede ser muy específica de un sector y estar estrechamente relacionada con la tecnología utilizada para la construcción y la explotación.

3.3.2. Análisis detallado — fase 2 (adaptación)

3.3.2.1. Impactos, probabilidad y riesgos climáticos

La evaluación de riesgos ofrece un método estructurado para analizar los peligros climáticos y sus impactos con el fin de proporcionar información para la toma de decisiones.

Este proceso funciona mediante la evaluación de la probabilidad y la gravedad de los impactos relacionados con los peligros detectados en la evaluación de vulnerabilidad (o en la comprobación previa inicial de los peligros relevantes), y mediante la evaluación de la importancia del riesgo para el éxito del proyecto.

Esto debe formar parte de la lógica general de evaluación de riesgos del proyecto que impregna todo el proceso de desarrollo, de modo que el riesgo pueda abordarse de una forma integral y no como una evaluación aislada.

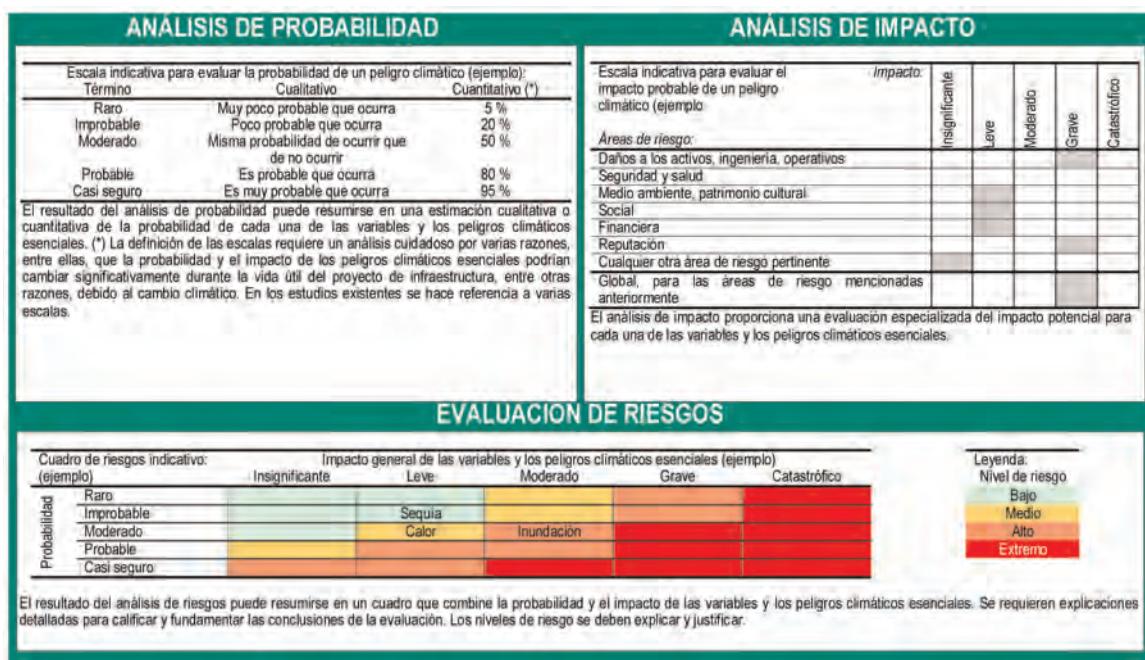
Se recomienda iniciar el proceso de evaluación de riesgos lo antes posible en el proceso de planificación del proyecto, ya que los riesgos detectados en una fase temprana se suelen poder gestionar o evitar con mayor facilidad y de una manera rentable.

El objetivo es cuantificar la importancia que los riesgos tienen para el proyecto en las condiciones climáticas actuales y futuras.

En el Gráfico 13 se ofrece un resumen del análisis de probabilidad, el análisis de impactos y la evaluación de riesgos, que constituyen la base para determinar, valorar, seleccionar y aplicar las medidas de adaptación. El proceso completo se ilustra en el Gráfico 8.

Gráfico 13

Resumen de la evaluación de riesgos climáticos de la fase 2



En comparación con el análisis de vulnerabilidad, la evaluación de riesgos facilita más la determinación de cadenas de *causa-efecto* más largas que relacionan los peligros climáticos con el comportamiento del proyecto en varias dimensiones (técnica, medioambiental, social, de inclusión, accesibilidad y financiera, etc.) y examina las interacciones entre los factores. Por tanto, una evaluación de riesgos puede detectar problemas que no se recogen en la evaluación de vulnerabilidad.

La norma ISO 14091⁽⁸⁴⁾ utiliza el concepto de «cadenas de impactos», que es una herramienta eficaz para ayudar a comprender, visualizar, sistematizar y priorizar mejor los factores que conducen al riesgo en el sistema. Las cadenas de impactos sirven de punto de partida analítico para la evaluación global del riesgo. Especifican los peligros que pueden causar impactos directos e indirectos del cambio climático y, por tanto, constituyen la estructura básica de la evaluación de riesgos. Sirven como herramientas de comunicación importantes para debatir sobre qué debe analizarse y qué parámetros climáticos y socioeconómicos, biofísicos o de otro tipo deben tenerse en cuenta. De este modo, son útiles para determinar las medidas de adaptación que deben adoptarse.

La evaluación de riesgos puede incluir el juicio de expertos del equipo de evaluación y una revisión de los estudios y los datos históricos relacionados. A menudo, implica llevar a cabo un taller de detección de riesgos⁽⁸⁵⁾ para determinar los peligros, las consecuencias y los principales riesgos relacionados con el clima, y para acordar el análisis adicional necesario con el fin de calibrar la importancia de los riesgos.

La evaluación de riesgos detallada adopta, normalmente, la forma de evaluaciones cuantitativas o semicuantitativas, que a menudo implican la elaboración de modelos numéricos. La mejor manera de realizar estas evaluaciones es con reuniones más pequeñas o mediante análisis de expertos.

3.3.2.2. Probabilidad

En esta parte de la evaluación de riesgos se examina la probabilidad de que los peligros climáticos detectados se materialicen en un plazo determinado, por ejemplo, durante la vida útil del proyecto.

En el Gráfico 14 se ofrece un resumen del análisis de probabilidad, que forma parte de la fase 2, como se ilustra en el Gráfico 13. También podrían utilizarse escalas alternativas para evaluar la probabilidad, por ejemplo, la escala utilizada por el IPCC⁽⁸⁶⁾

⁽⁸⁴⁾ ISO 14091 *Adaptation to climate change — Guidelines on vulnerability, impacts and risk assessment*, <https://www.iso.org/standard/68508.html>.

⁽⁸⁵⁾ Taller de detección de riesgos: para más información, véase por ejemplo la sección 2.3.4 del *Non-paper — Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient* (https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/adaptation/what/docs/non_paper_guidelines_project_managers_en.pdf).

⁽⁸⁶⁾ *IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*, capítulo 1, p. 75; https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/3/2019/11/05_SROCC_Ch01_FINAL.pdf.

Gráfico 14
Resumen del análisis de probabilidad

| ANÁLISIS DE PROBABILIDAD | | |
|---|---|------------------|
| Escala indicativa para evaluar la probabilidad de un peligro climático (ejemplo): | | |
| Término | Cualitativo | Cuantitativo (*) |
| Raro | Muy poco probable que ocurra | 5 % |
| Improbable | Poco probable que ocurra | 20 % |
| Moderado | Misma probabilidad de ocurrir que de no ocurrir | 50 % |
| Probable | Es probable que ocurra | 80 % |
| Casi seguro | Es muy probable que ocurra | 95 % |

El resultado del análisis de probabilidad puede resumirse en una estimación cualitativa o cuantitativa de la probabilidad de cada una de las variables y los peligros climáticos esenciales. (*) La definición de las escalas requiere un análisis cuidadoso por varias razones, entre ellas, que la probabilidad y el impacto de los peligros climáticos esenciales podrían cambiar significativamente durante la vida útil del proyecto de infraestructura, entre otras razones, debido al cambio climático. En los estudios existentes se hace referencia a varias escalas.

En el caso de determinados riesgos climáticos, puede existir una incertidumbre considerable sobre la probabilidad de que dichos riesgos se materialicen. Podría ser necesario recurrir al juicio de expertos, basado en la mejor información y datos disponibles en la actualidad procedentes de registros, estadísticas, simulaciones y conocimientos actuales o pasados extraídos de las consultas con las partes interesadas. También se podrían incluir referencias a datos y proyecciones climáticas nacionales, regionales y locales. Además, debe tenerse en cuenta la posible evolución de la probabilidad de los riesgos climáticos a lo largo del tiempo. Por ejemplo, el aumento de la temperatura media provocado por el cambio climático podría incrementar significativamente la probabilidad de determinados riesgos climáticos a lo largo de la vida útil de un proyecto.

3.3.2.3. Impacto

En esta parte de la evaluación de riesgos se examinan las consecuencias derivadas del peligro climático en caso de que este se produzca. Esto debe evaluarse en una escala de impacto por peligro. También se denomina gravedad o magnitud.

Las consecuencias suelen estar relacionadas con los activos físicos y las operaciones, la salud y la seguridad, los impactos ambientales, los impactos sociales, el impacto en la accesibilidad de las personas con discapacidad, las implicaciones financieras y el riesgo para la reputación. Es posible que la evaluación deba incluir la capacidad de adaptación del sistema en el que opera el proyecto. También podría ser pertinente considerar lo fundamental que es esta infraestructura para la red o el sistema más amplio (es decir, la criticidad) y si podría dar lugar a impactos adicionales más amplios y a efectos en cascada.

En el Gráfico 15 se ofrece un resumen del análisis del impacto, parte de la fase 2 como se ilustra en el Gráfico 13.

Gráfico 15

Resumen del análisis de impacto

| ANÁLISIS DE IMPACTO | |
|--|----------------|
| Escala indicativa para evaluar el impacto probable de un peligro climático (ejemplo) | Impacto: |
| Áreas de riesgo: | Insignificante |
| Daños a los activos, ingeniería, operativos | Leve |
| Seguridad y salud | Moderado |
| Medio ambiente, patrimonio cultural | Grave |
| Social | Catastrófico |
| Financiera | |
| Reputación | |
| Cualquier otra área de riesgo pertinente | |
| Global, para las áreas de riesgo mencionadas anteriormente | |
| El análisis de impacto proporciona una evaluación especializada del impacto potencial para cada una de las variables y los peligros climáticos esenciales. | |

Normalmente, los proyectos de infraestructuras tienen una vida útil larga, a menudo de entre treinta y ochenta años. Sin embargo, las obras temporales y de emergencia, por ejemplo, pueden tener una vida útil más corta. No todos los componentes de un proyecto de infraestructura deben evaluarse en relación con la misma vida útil (larga). Por ejemplo, las vías férreas se sustituirán (en el marco del mantenimiento regular) más a menudo que el terraplén del ferrocarril. Los proyectos de infraestructura con una vida útil inferior a cinco años no suelen exigir el uso de proyecciones climáticas, pero deben ser resilientes al clima actual.

Para una serie de peligros climáticos, cabe esperar ⁽⁸⁷⁾ que la probabilidad y los impactos cambien durante la vida útil del proyecto, a medida que avancen el calentamiento global y el cambio climático. Los cambios previstos en la probabilidad y los impactos deben integrarse en la evaluación de riesgos. A tal fin, puede ser conveniente dividir la vida útil en una secuencia de períodos más cortos (por ejemplo, de diez o veinte años). Debe prestarse especial atención a los fenómenos meteorológicos extremos y a los efectos en cascada.

Como se ilustra a continuación, la evaluación de riesgos debe abarcar las áreas de riesgo pertinentes para cada escenario de cambio climático y varios niveles de consecuencias:

Cuadro 7

Magnitud de las consecuencias en las distintas áreas de riesgo (*) ⁽⁸⁸⁾

| Áreas de riesgo | Magnitud de la consecuencias | | | | |
|--|---|--|---|---|--|
| | 1 Insignificante | 2 Leve | 3 Moderada | 4 Grave | 5 Catastrófica |
| Daños a los activos /Ingeniería Operativos | La actividad normal puede absorber el impacto | Un acontecimiento adverso que se puede absorber adoptando medidas de continuidad de la actividad | Un acontecimiento grave que requiere medidas adicionales de emergencia de continuidad de la actividad | Un acontecimiento crítico que requiere medidas extraordinarias o de emergencia de continuidad de la actividad | Desastre que podría provocar el cierre, el colapso o la pérdida del activo o red |

⁽⁸⁷⁾ Quinto Informe de Evaluación del IPCC, Grupo de Trabajo I, Grupo de Trabajo II: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/>.

⁽⁸⁸⁾ Cuadro 10 del documento Non-paper: *Guidelines for Project Managers — Making vulnerable investments climate resilient* (https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/adaptation/what/docs/non_paper_guidelines_project_managers_en.pdf).

| Áreas de riesgo | Magnitud de la consecuencias | | | | |
|--|--|---|--|--|--|
| | 1 Insignificante | 2 Leve | 3 Moderada | 4 Grave | 5 Catastrófica |
| Seguridad y salud | Caso de primeros auxilios | Lesión leve, tratamiento médico | Lesión grave o pérdida de trabajo | Lesiones importantes o múltiples, lesión permanente o discapacidad | Una o varias víctimas mortales |
| Medio ambiente | Sin impacto en el ambiente de referencia. Localizado en la zona de origen. No se requiere recuperación | Localizado dentro de los límites del emplazamiento. Recuperación medible en el plazo de un mes desde el impacto | Daño moderado con posible efecto más amplio. Recuperación en un año | Daño significativo con efecto local. Recuperación superior a un año. Incumplimiento de los reglamentos medioambientales o de la autorización | Daño significativo con efecto generalizado. Recuperación superior a un año. Perspectivas limitadas de recuperación total |
| Social | Ningún impacto social negativo | Impactos sociales localizados y temporales | Impactos sociales localizados y a largo plazo | Falta de protección de los grupos pobres o vulnerables ⁽¹⁾ . Impactos sociales nacionales y a largo plazo | Pérdida de la licencia social para operar. Protestas de la comunidad |
| Financiera (para fenómenos extremos únicos o un impacto medio anual) ^(**) | x % TIR (**) < 2 % del volumen de negocios | x % TIR 2-10 % del volumen de negocios | x % TIR 10-25 % del volumen de negocios | x % TIR 25-50 % del volumen de negocios | x % TIR > 50 % del volumen de negocios |
| Reputación | Impacto localizado y temporal en la opinión pública | Impacto localizado y a corto plazo en la opinión pública | Impacto local y a largo plazo en la opinión pública con una cobertura negativa en los medios locales | Impacto nacional y a corto plazo en la opinión pública; cobertura negativa en los medios nacionales | Impacto nacional y a largo plazo con posibilidad de afectar a la estabilidad del Gobierno |
| Cultural Patrimonio y locales culturales | Impacto insignificante | Impacto a corto plazo. Posibilidad de recuperación o reparación. | Daños graves con un impacto más amplio en el sector turístico | Daños significativos con un impacto nacional e internacional | Pérdida permanente con el siguiente impacto en la sociedad |

⁽¹⁾ Entre otros, los grupos que dependen de los recursos naturales para sus ingresos o medios de subsistencia y su patrimonio cultural (aunque no se consideren pobres) y los grupos considerados pobres y vulnerables (y que a menudo tienen menos capacidad de adaptación), así como las personas con discapacidad y las personas mayores.

^(*) La clasificación y los valores que se indican aquí son ilustrativos. El promotor del proyecto y el responsable de defensa contra el cambio climático pueden optar por su modificación.

^(**) Ejemplo de indicadores: otros indicadores que pueden utilizarse, incluidos los costes de las medidas de emergencia inmediatas y a largo plazo; la restauración de los activos; la restauración medioambiental; los costes indirectos en la economía y los costes sociales indirectos.

^(***) Tasa interna de rentabilidad (TIR).

3.3.2.4. Riesgos

Una vez evaluada la probabilidad y el impacto de cada peligro, el nivel de importancia de cada riesgo potencial podría estimarse combinando ambos factores. Los riesgos pueden representarse en una matriz de riesgos (en el marco de la evaluación global de riesgos del proyecto) para detectar los riesgos potenciales más significativos y aquellos en los que es necesario adoptar medidas de adaptación.

Gráfico 16

Resumen de la evaluación de riesgos



En el Gráfico 16 se ofrece un resumen de la evaluación de riesgos, que reúne las conclusiones de los análisis de probabilidad e impacto (véase el Gráfico 13).

La valoración de qué supone o no un nivel de riesgo aceptable o significativo es responsabilidad del promotor del proyecto y del equipo de expertos que lleva a cabo la evaluación, específica para las circunstancias del proyecto.

Cualquiera que sea la categorización que se utilice, debe poderse defender, estar claramente especificada y escrita de forma clara y lógica e integrada de forma coherente en la evaluación global de riesgos del proyecto. Por ejemplo, se podría considerar que una catástrofe, aunque sea rara o poco probable, sigue representando un riesgo extremo para el proyecto, ya que sus consecuencias son muy graves.

3.3.2.5. Medidas de adaptación

Si en la evaluación de riesgos se llega a la conclusión de que existen riesgos climáticos significativos para el proyecto, estos se deben gestionar y reducir a un nivel aceptable.

Para cada riesgo significativo detectado, se deben evaluar medidas de adaptación específicas. Las medidas preferidas deben integrarse en el diseño del proyecto y en su explotación con el fin de mejorar la resiliencia frente al cambio climático ⁽⁸⁹⁾.

En el Gráfico 17 se ofrece un resumen del proceso de determinación, valoración, comprobación previa y aplicación, integración, planificación de las opciones de adaptación, sobre la base de los pasos anteriores mostrados en el Gráfico 8.

⁽⁸⁹⁾ Para más información sobre el enfoque de las opciones de adaptación, valoración e integración de las medidas de adaptación en el proyecto, véanse, por ejemplo, las secciones 2.3.5 a 2.3.7 de *Non-paper — Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient* (https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/adaptation/what/docs/non_paper_guidelines_project_managers_en.pdf).

Gráfico 17

Resumen del proceso para determinar, valorar y planificar e integrar las opciones de adaptación

| DETERMINAR OPCIONES DE ADAPTACIÓN | VALORAR OPCIONES DE ADAPTACIÓN | PLANIFICAR LA ADAPTACIÓN |
|--|---|--|
| <p>Proceso de determinación de opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Determinar las opciones que responden a los riesgos (utilizar, p. ej., talleres de expertos, reuniones y evaluaciones) — La adaptación puede implicar una combinación de respuestas, por ejemplo,: — formación, desarrollo de la capacidad, seguimiento — uso de mejores prácticas, normas — soluciones basadas en la naturaleza — soluciones de ingeniería, diseño técnico — gestión de riesgos, seguros | <p>La valoración de las opciones de adaptación debe tener en cuenta las circunstancias específicas y la disponibilidad de datos. En algunos casos, podría bastar con una rápida opinión de los expertos, mientras que en otros casos se podría justificar un análisis coste-beneficio detallado. Podría ser pertinente estudiar la solidez de varias opciones de adaptación frente a las incertidumbres del cambio climático.</p> | <p>Integrar las medidas pertinentes de resiliencia frente al cambio en el diseño técnico del proyecto y en las opciones de gestión. Elaborar un plan de ejecución, un plan de financiación, un plan de seguimiento y respuesta, un plan de revisión periódica de las hipótesis y de la evaluación de la vulnerabilidad y los riesgos climáticos, etc. La evaluación de la vulnerabilidad y los riesgos y la planificación de la adaptación tienen como objetivo reducir los riesgos climáticos restantes a un nivel aceptable.</p> |

Existe un volumen creciente de estudios y experiencia sobre las opciones de adaptación, valoración y planificación ⁽⁹⁰⁾, así como recursos relacionados ⁽⁹¹⁾ en los Estados miembros.

Más información sobre la planificación de la adaptación en los Estados miembros está disponible en Climate-ADAPT ⁽⁹²⁾.

La adaptación implica, normalmente, la adopción de una combinación de medidas estructurales y no estructurales. Las medidas estructurales comprenden la modificación del diseño o las especificaciones de los activos físicos y las infraestructuras, o la adopción de soluciones alternativas o mejoradas. Las medidas no estructurales comprenden la planificación de la utilización del suelo, la mejora de los programas de seguimiento o de respuesta a emergencias, la formación del personal y las actividades de transferencia de capacidades, la elaboración de marcos estratégicos o empresariales de evaluación de riesgos climáticos, las soluciones financieras como los seguros contra fallos en la cadena de suministro o los servicios alternativos.

Deben evaluarse diferentes opciones de adaptación para encontrar la medida o la combinación de medidas correcta que pueda aplicarse para reducir el riesgo a un nivel aceptable.

La determinación del «nivel aceptable» de riesgo depende del equipo de expertos que realice la valoración y del riesgo que el promotor del proyecto esté dispuesto a aceptar. Por ejemplo, podría haber aspectos del proyecto considerados como infraestructuras no esenciales en las que los costes de las medidas de adaptación superen los beneficios de evitar los riesgos y la mejor opción podría ser permitir que las infraestructuras no esenciales fallen en determinadas circunstancias.

Dada la considerable incertidumbre que existe en las predicciones futuras sobre los peligros del cambio climático, la clave suele ser determinar soluciones de adaptación (cuando sea posible) que funcionen bien en la situación actual y en todos los escenarios futuros. Estas medidas suelen denominarse opciones de bajo arrepentimiento o sin arrepentimiento.

⁽⁹⁰⁾ Véase, por ejemplo, Climate-ADAPT (<http://climate-adapt.eea.europa.eu/>) en relación con la adaptación:

- opciones: <http://climate-adapt.eea.europa.eu/adaptation-measures>;
- herramienta de búsqueda de estudios de casos: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/tools/case-studies-climate-adapt> y, por ejemplo,
- Informe de la AEMA n.º 8/2014 *Adaptation of transport to climate change in Europe* (<http://www.eea.europa.eu/publications/adaptation-of-transport-to-climate>)
- Informe de la AEMA n.º 1/2019 *Adaptation challenges and opportunities for the European energy system — Building a climate-resilient low-carbon energy system*: (<https://www.eea.europa.eu/publications/adaptation-in-energy-system>).

⁽⁹¹⁾ Estudio de 2018 sobre «Adaptación al cambio climático de los grandes proyectos de infraestructura» (documento en inglés) realizado por la DG REGIO: https://ec.europa.eu/regional_policy/en/information/publications/studies/2018/climate-change-adaptation-of-major-infrastructure-projects.

⁽⁹²⁾ Climate-ADAPT, Perfiles de países: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/countries-regions/countries>.

También podría ser conveniente considerar medidas flexibles y adaptables, como hacer un seguimiento de la situación y aplicar medidas físicas únicamente cuando la situación alcance un umbral crítico (o considerar trayectorias de adaptación⁽⁹³⁾). Esta opción podría ser especialmente útil cuando las predicciones climáticas muestran altos niveles de incertidumbre. Siempre es adecuado que los umbrales estén claramente establecidos y se pueda demostrar que las futuras medidas propuestas abordan los riesgos de forma suficiente. El seguimiento debe integrarse en los procesos de gestión de las infraestructuras.

La evaluación de las opciones de adaptación puede ser cuantitativa o cualitativa, en función de la disponibilidad de información y de otros factores. En algunas circunstancias, como en el caso de infraestructuras de un valor relativamente bajo con riesgos climáticos limitados, podría bastar con una rápida evaluación de expertos. En otras circunstancias, sobre todo en el caso de las opciones con un impacto socioeconómico significativo, será importante utilizar una información más completa, por ejemplo, sobre la distribución de probabilidad del peligro climático, el valor económico de los daños asociados (evitados) y los riesgos residuales.

El siguiente paso es integrar las opciones de adaptación evaluadas en el proyecto, en la fase de desarrollo adecuada, entre ellas la planificación de la inversión y la financiación, la planificación del seguimiento y la respuesta, la definición de funciones y responsabilidades, las disposiciones organizativas, la formación, el diseño técnico y para garantizar que las opciones cumplan las directrices nacionales y la legislación aplicable.

Además, como una buena práctica de gestión, debe llevarse a cabo un seguimiento continuo durante toda la vida útil del proyecto con los siguientes objetivos: i) comprobar la exactitud de la evaluación y fundamentar futuras evaluaciones y proyectos; y ii) determinar si es probable que se alcancen umbrales específicos que indiquen la necesidad de adoptar medidas de adaptación adicionales (es decir, una adaptación por etapas).

El pilar de adaptación de la defensa contra el cambio climático debe incluir lo siguiente:

- la verificación de la coherencia del proyecto de infraestructura con las estrategias y los planes de la UE y, en su caso, nacionales, regionales y locales sobre la adaptación al cambio climático, así como con otros documentos estratégicos y de planificación pertinentes, y
- la valoración del alcance y la necesidad de una supervisión y un seguimiento periódicos de, por ejemplo, las hipótesis críticas en relación con el cambio climático futuro.

Ambos aspectos deben integrarse de forma adecuada en el ciclo de desarrollo del proyecto.

4. DEFENSA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN DEL CICLO DE PROYECTO (GCP)

La gestión del ciclo de proyecto (GCP) es el proceso de planificación, organización, coordinación y verificación eficaz y eficiente de un proyecto a lo largo de todas sus fases, desde la planificación, la ejecución y la explotación hasta el desmantelamiento.

La defensa contra el cambio climático debe integrarse en la gestión del ciclo de proyecto desde el principio, como se ilustra en el Gráfico 18 y se explica en detalle en el Anexo C.

⁽⁹³⁾ Un enfoque diseñado para programar la toma de decisiones relativas a la adaptación: determina las decisiones que deben adoptarse ahora y las que pueden adoptarse en el futuro, y para evitar una posible mala adaptación.

Gráfico 18

Resumen de la defensa contra el cambio climático y la gestión del ciclo de proyecto (GCP)

Fases comunes en la gestión del ciclo de proyecto:



Actividades comunes de desarrollo de proyectos:

| | | | | | |
|--|---|--|----------------------------------|---|--|
| — Programación — Estrategias sectoriales — Políticas — Planificación espacial — Estudio previo de viabilidad — Modelo de negocio — EAE | — Diseño conceptual — Estudios de viabilidad* — Selección de emplazamiento — Selección de tecnología — Evaluación de riesgos — Análisis jurídico — Comprobación previa y delimitación del campo de la EIA | — Diseño principal y final — Permiso de EIA, autorización — Documentación de la defensa contra el cambio climático | — Contratación — Construcción | — Estrategia de explotación y mantenimiento — Gestión de activos — Explotación y mantenimiento — Seguimiento y control | — Desmantelamiento — Fin de la vida útil del activo |
|--|---|--|----------------------------------|---|--|

En el caso de que los estudios de viabilidad* puedan incluir varios tipos de análisis, por ejemplo, de demanda, financiero, económico, de opciones y de coste-beneficio.

Resiliencia frente al cambio climático — adaptación al cambio climático — mejora de la resiliencia ante los impactos adversos del cambio climático

| | | |
|--|---|--|
| — Evaluación estratégica de la vulnerabilidad climática para determinar los riesgos potenciales de los impactos del cambio climático | — Nombrar a un responsable de defensa contra el cambio climático y planificar el proceso de protección — Comprobación previa: exposición, sensibilidad, vulnerabilidad. — Vulnerabilidad climática y evaluación de riesgos — Análisis de opciones, riesgo climático y adaptación — Medidas que garanticen la resiliencia frente al clima actual y futuro — Aspectos técnicos, por ejemplo, ubicación y diseño — Evaluación de riesgos y análisis de sensibilidad — Aspectos medioambientales y de cambio climático — Coordinación con el proceso de EIA | — Aplicación de medidas de adaptación en la construcción y la explotación — Seguimiento de los peligros climáticos críticos — Revisión periódica de los peligros climáticos, que pueden cambiar con el tiempo, actualización de la evaluación de riesgos, revisión de las medidas de adaptación estructurales y no estructurales, e información al propietario del proyecto y a otros, según proceda — Plan de desmantelamiento y su ejecución para tener debidamente en cuenta los futuros impactos y los riesgos del cambio climático |
|--|---|--|

Neutralidad climática — mitigación del cambio climático — reducción de la emisión de gases de efecto invernadero

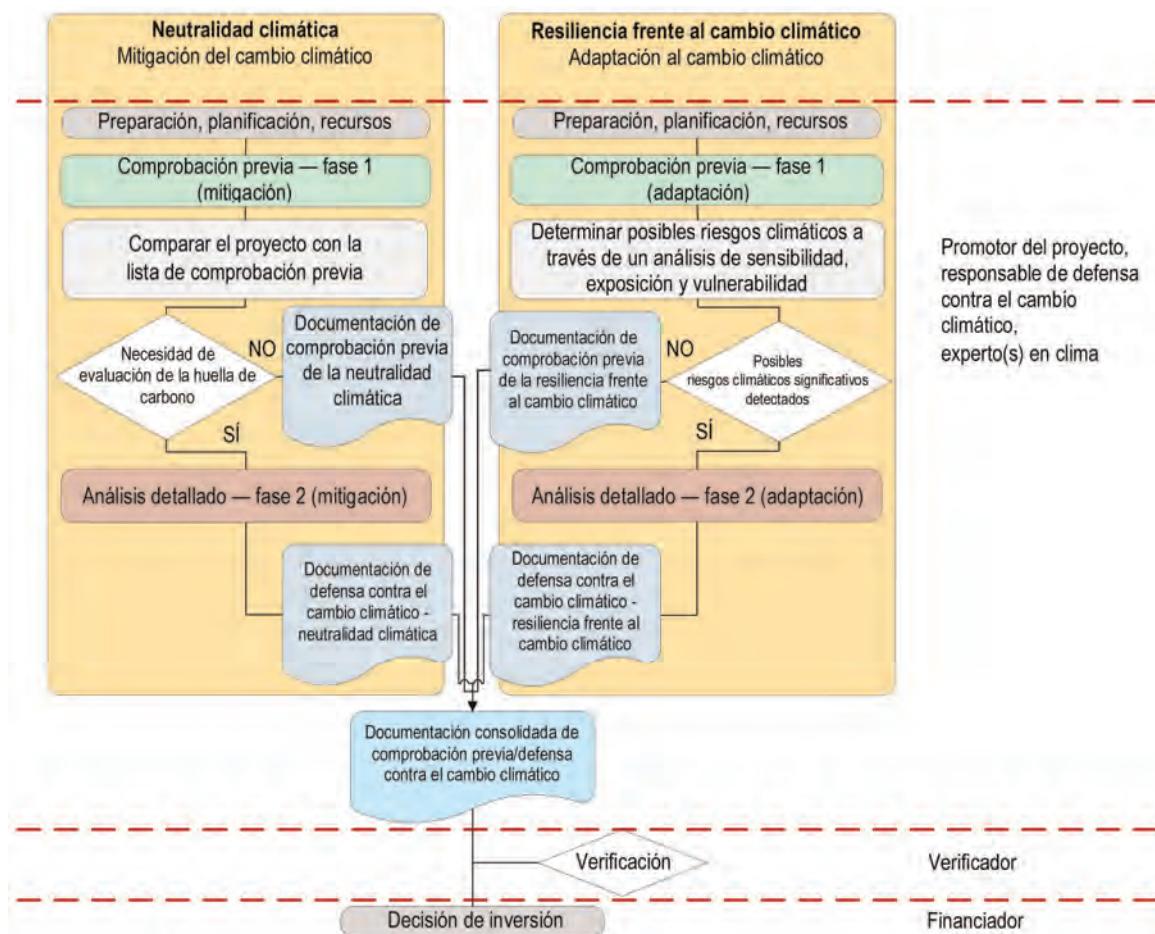
| | | |
|--|---|--|
| — Coherente con la neutralidad climática para 2050 — Vinculación con la política climática y los objetivos de emisiones de GEI — Planificación que incluya la explotación y el mantenimiento para estudiar nuevas reducciones de GEI | — Nombrar a un responsable de defensa contra el cambio climático y planificar el proceso de protección — Cuantificación de las emisiones de GEI mediante la metodología de la huella de carbono — Monetización de las emisiones de GEI utilizando el coste sombra del carbono — Contribución a los objetivos climáticos de la UE y nacionales — Estudio de opciones que produzcan menos carbono — Análisis económico — Coordinación con el proceso de EIA | — Aplicación de medidas de mitigación en la construcción y la explotación — Seguimiento y ejecución de planes para seguir reduciendo las emisiones de GEI — Verificación de las emisiones reales de GEI — Plan de desmantelamiento y su ejecución para tener debidamente en cuenta el cambio climático, así como las cero emisiones netas de GEI y la neutralidad climática para 2050 |
|--|---|--|

El proceso de defensa contra el cambio climático podría suponer que distintos organismos asuman el liderazgo en diferentes etapas del ciclo de desarrollo del proyecto. Por ejemplo, las autoridades públicas podrían liderar la fase de estrategia y planificación, el promotor del proyecto la fase de viabilidad y diseño, y los propietarios y gestores de los activos la fase posterior.

La documentación relativa a la defensa contra el cambio climático se suele verificar antes de que el promotor del proyecto presente al financiador la solicitud de su aprobación, como se ilustra en el Gráfico 19. En este caso, la verificación debe llevarla a cabo un verificador independiente. No obstante, la documentación también podría verificarla el financiador como un paso inicial en el proceso que conduce a la decisión de inversión.

Gráfico 19

Organismos que lideran las diferentes fases del desarrollo del proyecto



5. DEFENSA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

Las consideraciones sobre el cambio climático pueden constituir una parte importante de la evaluación de impacto ambiental (EIA) de un proyecto. Esto es aplicable a los dos pilares de la defensa contra el cambio climático, es decir, la mitigación del cambio climático y la adaptación a este.

La **evaluación de impacto ambiental (EIA)** se ha definido en la Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo⁽⁹⁴⁾ modificada por la Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo⁽⁹⁵⁾ (en lo sucesivo, la Directiva EIA).

La Directiva 2014/52/UE (la **Directiva EIA 2014**) se aplica, de conformidad con el artículo 3, a los proyectos cuya comprobación previa (en el caso de los proyectos del anexo II), o cuya delimitación del campo se hayan iniciado o cuyo informe de EIA haya sido presentado por el promotor (en el caso de los proyectos de los anexos I y II sujetos a un procedimiento de EIA) a partir del 16 de mayo de 2017.

La Directiva 2011/92/UE (la **Directiva EIA 2011**) se aplica a los proyectos cuya comprobación previa (en el caso de los proyectos del anexo II), o cuya delimitación del campo se hayan iniciado o cuyo informe de EIA haya sido presentado por el promotor (en el caso de los proyectos de los anexos I y II sujetos a un procedimiento de EIA) antes del 16 de mayo de 2017.

⁽⁹⁴⁾ Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente (DO L 26 de 28.1.2012, p. 1), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32011L0092>.

⁽⁹⁵⁾ Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente (DO L 124 de 25.4.2014, p. 1), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex%3A32014L0052>.

La Directiva EIA modificada incluye disposiciones sobre el cambio climático. En el caso de los proyectos sujetos a la Directiva EIA 2014, se produce un solapamiento entre el proceso de EIA y el proceso de defensa contra el cambio climático. Con vistas a aprovechar el solapamiento, los dos procesos deben planificarse de forma conjunta.

La EIA se aplica a los proyectos públicos y privados citados en los anexos I y II de la Directiva EIA. Se considera que todos los proyectos citados en el anexo I tienen repercusiones significativas sobre el medio ambiente y, por tanto, están sujetos a una EIA. En el caso de los proyectos citados en el anexo II, las autoridades nacionales deben decidir si es necesaria una EIA. Esto se lleva a cabo mediante un procedimiento de comprobación previa, por el que la autoridad competente evalúa si un proyecto puede tener efectos significativos sobre la base de umbrales y criterios o de un examen caso por caso, teniendo en cuenta al mismo tiempo los criterios establecidos en el anexo III de la Directiva EIA.

Esta sección se centra en los proyectos sujetos a una EIA, es decir, los proyectos del anexo I y del anexo II *seleccionados* por las autoridades competentes.

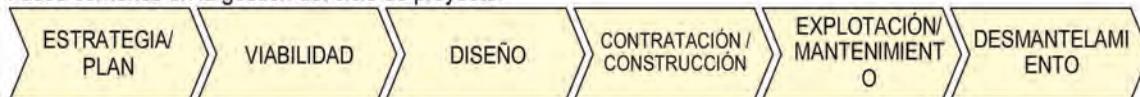
Los proyectos citados en los anexos I y II de la Directiva EIA (incluidos los cambios o ampliaciones de proyectos que, en virtud, entre otras cosas, de su naturaleza o escala, presenten riesgos similares en cuanto a sus repercusiones sobre el medio ambiente a los que plantea el propio proyecto), sobre la base de los tipos de proyectos indicados, justificarán normalmente la defensa contra el cambio climático (mitigación o adaptación).

En el caso de los proyectos del anexo II *excluidos* por las autoridades competentes en virtud de la Directiva EIA de 2011, es decir, en el caso de que no se requiera una EIA, podría ser pertinente, no obstante, llevar a cabo el proceso de defensa contra el cambio climático en consonancia con las presentes orientaciones, por ejemplo, para cumplir la base jurídica de la financiación específica de la UE.

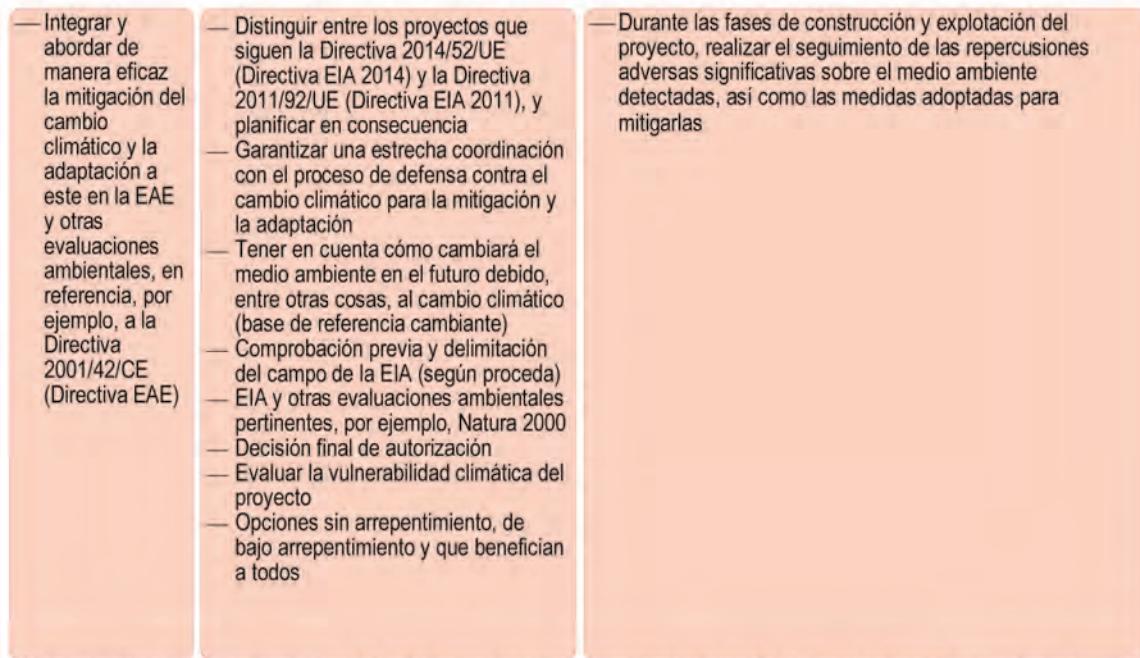
Gráfico 20

Evaluaciones ambientales (EA) y Gestión del Ciclo del Proyecto (GCP)

Fases comunes en la gestión del ciclo de proyecto:



Evaluaciones ambientales y defensa contra el cambio climático (no solo la EAE y la EIA, también, por ejemplo, Natura 2000)



El diagrama es indicativo e implica cierta flexibilidad en cuanto al momento del ciclo del proyecto en que deben realizarse determinadas actividades. Siglas: EAE = evaluación ambiental estratégica; EIA= evaluación de impacto ambiental.

Véase el anexo D para obtener más orientación sobre las consideraciones relativas al cambio climático en la EIA.

Por último, las consideraciones sobre el cambio climático podrían constituir un componente importante de la **evaluación ambiental estratégica (EAE)** de un plan o programa, estableciendo el marco para el desarrollo de determinados proyectos. Esto es aplicable a los dos pilares de la defensa contra el cambio climático, es decir, la mitigación del cambio climático y la adaptación a este. Véase el Anexo E para orientaciones sobre la defensa contra el cambio climático y la EAE. No obstante, con respecto al Gráfico 23, esto podría estar fuera del ámbito del promotor del proyecto.

ANEXO A

Financiación de la UE para infraestructuras, 2021-2027

A.1. INTRODUCCIÓN

En lo que respecta a la financiación de la UE para infraestructuras en el período de programación 2021-2027, los principales instrumentos que pueden utilizarse son el Programa InvestEU⁽¹⁾, el Mecanismo «Conectar Europa» (MCE)⁽²⁾, y —en virtud del Reglamento sobre Disposiciones Comunes (RDC)⁽³⁾— el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), el Fondo de Cohesión (FC)⁽⁴⁾ y el Fondo de Transición Justa (FCT)⁽⁵⁾, así como el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR)⁽⁶⁾⁽⁷⁾.

A.2. INVESTEU

El **Reglamento InvestEU** refleja en el **considerando 10** la importancia de combatir el cambio climático en consonancia con el compromiso de la Unión de aplicar el Acuerdo de París, y hace referencia al objetivo de neutralidad climática de la UE para 2050 y a los nuevos objetivos climáticos de la Unión para 2030.

El **considerando 13** hace referencia al *examen y comprobación* de los proyectos de infraestructura en relación con las repercusiones medioambientales, climáticas y sociales. La Comisión debe elaborar orientaciones en estrecha colaboración con posibles entidades gestoras asociadas en el marco del Programa InvestEU. Las orientaciones deben ser coherentes con las desarrolladas para otros programas de la Unión. Asimismo, las orientaciones deben emplear adecuadamente los criterios establecidos en el Reglamento de taxonomía, incluido el principio de «no causar un perjuicio significativo». Las operaciones incompatibles con el logro de los objetivos climáticos no deben optar a ayudas en virtud de dicho Reglamento.

El **artículo 8, apartado 5**, del Reglamento InvestEU estipula que las operaciones de financiación e inversión se *examinarán* para determinar si tienen impacto medioambiental, climático y social. Si tal fuera el caso, dichas operaciones deberán ser objeto de una *comprobación de su sostenibilidad climática, medioambiental y social*⁽⁸⁾ con miras a minimizar las repercusiones perjudiciales y a maximizar los beneficios para las dimensiones climática, medioambiental y social. Los proyectos que no alcancen un determinado tamaño que se especifica en dichas orientaciones quedarán excluidos de la comprobación. *Los proyectos incompatibles con los objetivos climáticos no podrán optar a ayuda* con arreglo al Reglamento InvestEU.

El **artículo 8, apartado 6, y el artículo 8, apartado 6, letra a)**, estipulan que las orientaciones de sostenibilidad *teniendo debidamente en cuenta el principio de «no causar un perjuicio significativo»*, permitirán *en lo que respecta a la adaptación*, garantizar la resiliencia frente a los posibles efectos adversos del cambio climático a través de una evaluación de la vulnerabilidad y los riesgos climáticos, incluidas las medidas de adaptación pertinentes, y, *en lo que respecta a la mitigación*, integrar en el análisis de costes y beneficios los costes de las emisiones de gases de efecto invernadero y los efectos positivos de las medidas de mitigación del cambio climático.

El **artículo 8, apartado 6, letra e)**, hace referencia a las orientaciones para la comprobación.

El **artículo 8, apartado 6, letra d)**, estipula que las orientaciones de sostenibilidad permitirán determinar los proyectos que sean *incompatibles con el cumplimiento de los objetivos climáticos*.

En el **anexo II** del Reglamento InvestEU, se definen los *ámbitos en los que las operaciones de financiación e inversión son subvencionables*. Por ejemplo, el desarrollo del sector de la energía hace referencia a los compromisos asumidos en el marco del Acuerdo de París.

⁽¹⁾ InvestEU: Reglamento (UE) 2021/523.

⁽²⁾ MCE: Reglamento (UE) 2021/1153.

⁽³⁾ RDC: Reglamento (UE) 2021/1060.

⁽⁴⁾ FEDER/FC: Reglamento (UE) 2021/1058.

⁽⁵⁾ FTJ: Reglamento (EU) 2021/1056.

⁽⁶⁾ MRR: Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia.

⁽⁷⁾ El documento de trabajo de los servicios de la Comisión *Guidance to Member States — Recovery and resilience plans*, SWD(2021) 12 final, anima, en lo que respecta a las inversiones en infraestructuras, a aplicar las orientaciones en materia de defensa contra el cambio climático establecidas en el marco del Reglamento InvestEU. Las orientaciones técnicas sobre la aplicación del principio de «no causar un perjuicio significativo» están disponibles en la Comunicación de la Comisión 2021/C 58/01 en el marco del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR), que hace referencia a las presentes orientaciones sobre la defensa contra el cambio climático de las infraestructuras para el período 2021-2027.

⁽⁸⁾ La sostenibilidad social incluye, por ejemplo, la accesibilidad para las personas con discapacidad.

El **artículo 8, apartado 1**, define *cuatro ejes de actuación* que incluyen infraestructuras sostenibles; investigación, innovación y digitalización; pymes; inversión social y capacidades.

Es posible que haya inversiones en infraestructuras que requieran la defensa contra el cambio climático en todos los ejes de actuación.

El **artículo 8, apartado 1, letra a)**, incluye una lista completa de qué comprende el *eje de actuación de infraestructuras sostenibles* en los ámbitos del transporte, incluido el transporte multimodal, la seguridad vial, de conformidad, entre otros, con el objetivo de la Unión de eliminar de aquí a 2050 los accidentes mortales y causantes de heridos graves en las carreteras, la renovación y el mantenimiento de las infraestructuras viarias y ferroviarias, la energía, en particular las energías renovables, la eficiencia energética de conformidad con el marco de actuación en materia de energía hasta el año 2030, los proyectos de renovación de edificios basados en el ahorro energético y la integración de los edificios dentro de sistemas conectados digitales, de energía, de almacenamiento y de transporte, la mejora de los niveles de interconexión, la conectividad digital y el acceso a la red, también en zonas rurales, el suministro y la transformación de materias primas, el espacio, los océanos y el agua, incluidas las vías de navegación interior, la gestión de residuos de conformidad con la jerarquía de residuos y la economía circular, la naturaleza y otras infraestructuras medioambientales, el patrimonio cultural, el turismo, los equipamientos, los activos móviles y el despliegue de tecnologías innovadoras que contribuyan a los objetivos de resiliencia medioambiental o climática o de sostenibilidad social de la Unión y que cumplan las normas de sostenibilidad medioambiental o social de la Unión.

Las orientaciones de sostenibilidad para InvestEU especifican un umbral de 10 millones EUR, sin IVA, por debajo del cual los proyectos deben realizar una comprobación de su sostenibilidad, de conformidad con el **artículo 8, apartado 5**. Sin embargo, en el caso de determinados proyectos que estén por debajo del umbral, podría seguir existiendo el requisito legal de realizar una evaluación de impacto ambiental (EIA), que podría incluir consideraciones de defensa contra el cambio climático de acuerdo con la Directiva EIA modificada (véanse el capítulo 5 y el Anexo D).

A.3. MECANISMO «CONECTAR EUROPA» (MCE)

El **Reglamento MCE** refleja en el **considerando 5** la importancia que reviste la lucha contra el cambio climático de acuerdo con los compromisos de la Unión de aplicar el Acuerdo de París, y hace referencia a las medidas de reducción del impacto del cambio climático. De acuerdo con este considerando, con el fin de evitar que las infraestructuras sean vulnerables a posibles efectos a largo plazo debidos al cambio climático y para garantizar que el coste de las emisiones de gases de efecto invernadero resultantes de los proyectos se incluye en la evaluación económica de estos, procede que los proyectos respaldados por el MCE incorporen, en su caso, medidas de *reducción del impacto del cambio climático*, con arreglo a unas *orientaciones de la Comisión* que sean coherentes con las que haya elaborado para otros programas de la Unión.

El Reglamento MCE establece en su **artículo 14** los criterios de adjudicación. En lo que respecta a la *mitigación* del cambio climático, el artículo 14, apartado 1, letra l), establece la «coherencia con los planes energéticos y climáticos de la Unión y nacionales, incluido el principio de «primero, la eficiencia energética». En cuanto a la *adaptación* al cambio climático, el artículo 14, apartado 2, establece que «la evaluación de las propuestas de acuerdo con los criterios de adjudicación tendrá en cuenta, en su caso, la resistencia a los efectos adversos del cambio climático mediante una evaluación de la vulnerabilidad climática y del riesgo, incluidas las medidas de adaptación pertinentes».

Respecto del principio de *primero, la eficiencia energética*, la definición establecida en el artículo 2, letra l), del Reglamento MCE hace referencia al artículo 2, apartado 18, del Reglamento (UE) 2018/1999.

En el artículo 2, apartado 18, del Reglamento (UE) 2018/1999, se incluye la siguiente definición: «18) «**primero, la eficiencia energética**»: principio por el cual en las decisiones de planificación, estrategia e inversión en materia de energía se deben tener plenamente en cuenta medidas alternativas en materia de eficiencia energética que sean eficientes en costes y que permitan dotar de mayor eficiencia a la demanda y el suministro de energía, en particular mediante ahorros de energía en el uso final eficientes, iniciativas para la respuesta de la demanda y una transformación, transmisión y distribución más eficiente de la energía, y que permitan alcanzar aun así los objetivos de dichas decisiones».

A.4. REGLAMENTO SOBRE DISPOSICIONES COMUNES (RDC)

El **Reglamento sobre Disposiciones Comunes (RDC)** establece en el **considerando 6** sobre los principios horizontales que los objetivos de los Fondos deben perseguirse en el marco del desarrollo sostenible y del fomento, por parte de la Unión, del objetivo de conservación, protección y mejora de la calidad del medio ambiente, tal como se recoge en el artículo 11 y el artículo 191, apartado 1, del TFUE y teniendo en cuenta, entre otros, el Acuerdo de París.

El **considerando 10** refleja la importancia de abordar el cambio climático en consonancia con el compromiso de la UE de aplicar, entre otros, el Acuerdo de París. Con arreglo a este considerando, los fondos deben apoyar actividades que respeten las normas y prioridades climáticas y medioambientales de la Unión y que no causen un perjuicio significativo a los objetivos medioambientales en el sentido del artículo 17 del Reglamento (UE) 2020/852, es decir, el Reglamento de taxonomía. Mecanismos adecuados para garantizar la *defensa contra el cambio climático* de las inversiones subvencionadas en infraestructuras deben formar parte de la programación y la ejecución de los fondos.

El **considerando 60** hace referencia a la responsabilidad de las autoridades de gestión y los Estados «con vistas a lograr el objetivo de lograr la neutralidad climática de la Unión para 2050, los Estados miembros deben garantizar la **resiliencia frente al cambio climático de las inversiones en infraestructura** y, a la hora de seleccionar dichas inversiones, deben dar prioridad a las operaciones que respeten el principio de «primero, la eficiencia energética».

En el **artículo 2, apartado 42**, se define la **defensa contra el cambio climático** como un proceso destinado a garantizar que las infraestructuras sean resilientes ante los efectos adversos del clima, velando al mismo tiempo por que se respete el principio de «primero, la eficiencia energética» y por que el nivel de emisiones de gases de efecto invernadero derivado del proyecto sea coherente con el objetivo de neutralidad climática en 2050.

El **artículo 9, apartado 4**, sobre los principios horizontales estipula que los objetivos de los Fondos se perseguirán en consonancia con el objetivo de promover el desarrollo sostenible establecido en el artículo 11 del TFUE, teniendo en cuenta los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, el *Acuerdo de París sobre el Clima* y el principio de «no causar un perjuicio significativo».

El **artículo 73, apartado 2, letra j)**, estipula que, en la selección de las operaciones, las autoridades de gestión garantizarán la *defensa contra el cambio climático* de las inversiones cuya vida útil sea de al menos cinco años.

Grandes proyectos del período 2014-2020 con ejecución escalonada en 2021-2027

Las presentes orientaciones sobre la defensa contra el cambio climático de las infraestructuras para el período 2021-2027 se basan en las mejores prácticas, la experiencia adquirida y las orientaciones disponibles ⁽⁹⁾ a partir de la aplicación de un enfoque similar —aunque con una base jurídica específica— para los grandes proyectos financiados por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional y el Fondo de Cohesión en el período 2014-2020.

Las presentes orientaciones no se refieren a los grandes proyectos para el período 2014-2020. Salvo contadas excepciones, los grandes proyectos ya están muy avanzados en el ciclo de desarrollo del proyecto y están obligados a cumplir las disposiciones legales correspondientes al período 2014-2020, por ejemplo, tal y como se recoge en el formulario de solicitud de grandes proyectos ⁽¹⁰⁾.

El **artículo 118** establece las condiciones de las operaciones sujetas a ejecución escalonada, pero no aborda los requisitos de la defensa contra el cambio climático.

La Comisión considera que los grandes proyectos que aprobó para el período 2014-2020 que continúan con financiación adicional en el período 2021-2027 como ejecución escalonada no deben estar sujetos a la defensa contra el cambio climático de acuerdo con estas directrices, siempre que las dos fases de estos grandes proyectos ya se hayan sometido a dicha evaluación con arreglo a las disposiciones aplicables antes de su aprobación en el período 2014-2020.

En el período 2021-2027, la obligación relativa a la defensa contra el cambio climático se aplica de forma más general y ya no está vinculada al concepto de «gran proyecto».

⁽⁹⁾ Selección de orientaciones técnicas sobre la defensa contra el cambio climático de los grandes proyectos en el período de 2014-2020:

- https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/major_projects_en.pdf
- <http://www.eib.org/en/about/documents/footprint-methodologies.htm>
- <http://www.jaspersnetwork.org/plugins/servlet/documentRepository/displayDocumentDetails?documentId=422>
- <http://www.jaspersnetwork.org/plugins/servlet/documentRepository/displayDocumentDetails?documentId=381>
- <http://www.jaspersnetwork.org/plugins/servlet/documentRepository/displayDocumentDetails?documentId=421>
- <http://www.jaspersnetwork.org/plugins/servlet/documentRepository>
- <http://www.jaspersnetwork.org/display/EVE/Workshop+on+climate+change+adaptation%2C+risk+prevention+and+management+in+the+Water+Sector>
- <http://www.jaspersnetwork.org/display/EVE/Climate+change+requirements+for+major+projects+in+the+2014-2020+programming+period>
- <http://www.jaspersnetwork.org/display/EVE/Knowledge+sharing+event+on+climate+adaptation+in+projects>
- <http://www.jaspersnetwork.org/display/EVE/Follow-up+on+Climate+Change+Related+Requirements+for+Major+Projects+in+the+2014-2020+Programming+Period>
- <http://www.jaspersnetwork.org/display/EVE/Climate+Change+Adaption+in+Transport+Sector>

⁽¹⁰⁾ Formulario de solicitud de grandes proyectos: Reglamento de Ejecución (UE) 2015/207 de la Comisión (DO L 38 de 13.2.2015, p. 1), anexo II «Formato de presentación de la información sobre un gran proyecto», <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32015R0207>.

ANEXO B

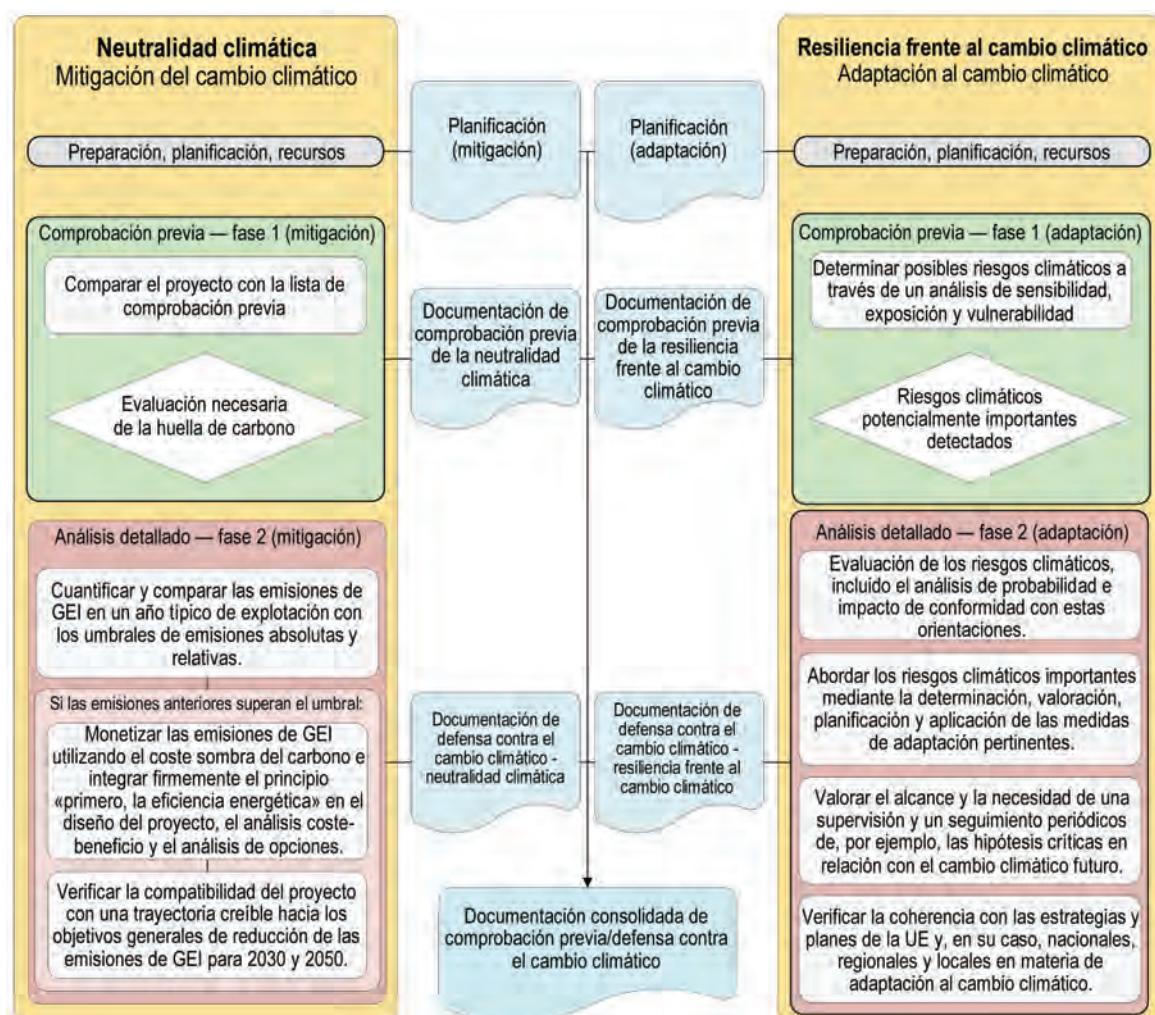
Documentación y verificación de la defensa contra el cambio climático**B.1. INTRODUCCIÓN**

El proceso de defensa contra el cambio climático y las decisiones correspondientes deben documentarse. Esto sirve, entre otras cosas, para informar de una forma coherente y transparente, entre otros, a las autoridades competentes, los inversores, los interlocutores y las partes interesadas. Normalmente, será un componente esencial de la documentación presentada para la decisión de inversión.

En este anexo se presenta un conjunto genérico de requisitos para la documentación. Además, el promotor del proyecto deberá tener debidamente en cuenta los requisitos jurídicos, y de otro tipo, aplicables.

En el Gráfico 21 se ilustran los componentes de la documentación de la defensa contra el cambio climático en el caso de que se lleven a cabo ambas fases (comprobación previa, análisis detallado) para ambos pilares (mitigación, adaptación).

Gráfico 21

Resumen de los componentes de la documentación de la defensa contra el cambio climático

La documentación de la defensa contra el cambio climático debe ofrecer un resumen conciso de las distintas etapas del proceso de defensa contra el cambio climático.

La planificación debe prever cuándo se recopilará la documentación a lo largo de las actividades y etapas relacionadas con el ciclo de desarrollo del proyecto, y cómo se coordinará la defensa contra el cambio climático con otras actividades como el proceso de EIA. Una cuestión que suscita especial preocupación es asegurarse de que la defensa contra el cambio climático no llegue en un momento en el que modificar el diseño suponga un problema.

La documentación de la defensa contra el cambio climático está concebida como un documento resumen relativamente breve, de entre diez y veinte páginas, aunque depende, por ejemplo, del tamaño y la complejidad del proyecto y de la complementariedad con la EIA. No obstante, el verificador y las partes interesadas (por ejemplo, las entidades gestoras asociadas de InvestEU) deben poder consultar la documentación y obtener un conocimiento más profundo de la documentación subyacente.

B.2. DOCUMENTACIÓN DE LA DEFENSA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

A título indicativo, la documentación debe incluir:

— **Introducción:**

- Descripción del proyecto de infraestructura y descripción de cómo aborda el cambio climático, incluida la información financiera (costes totales de inversión, contribución de la UE).
- Información de contacto (por ejemplo, la organización del promotor del proyecto)

— **Proceso de defensa contra el cambio climático:**

- Descripción del proceso de defensa contra el cambio climático, desde la planificación inicial hasta la finalización, incluida la integración en el ciclo de desarrollo del proyecto y la coordinación con los procesos de evaluación ambiental (por ejemplo, la EIA).

— **Mitigación del cambio de climático (neutralidad climática):**

- Descripción del análisis y su resultado.
- En los casos en que se lleve a cabo la fase 2 (análisis detallado):
 - Descripción de las emisiones de GEI y comparación con los umbrales de emisiones absolutas y relativas. Si procede, describir el análisis económico y el uso del coste sombra del carbono, así como el análisis de opciones y la integración del principio de «primero, la eficiencia energética».
 - Descripción de la coherencia del proyecto con los planes energéticos y climáticos nacionales y de la UE, el objetivo de la UE de reducir las emisiones para 2030 y la neutralidad climática para 2050. Cómo contribuye el proyecto a los objetivos de estos planes y metas.
 - En el caso de los proyectos con una vida útil prevista más allá de 2050, describir la compatibilidad con la explotación, el mantenimiento y el eventual desmantelamiento en circunstancias de neutralidad climática.
 - Proporcionar otra información pertinente, por ejemplo, sobre la base de referencia para la huella de carbono (véase la sección 3.2.2.3).

— **Adaptación al cambio climático (resiliencia frente al cambio climático):**

- Describir la comprobación previa y su resultado, incluida la información adecuada del análisis de sensibilidad, exposición y vulnerabilidad.

- En los casos en que se lleve a cabo la fase 2 (análisis detallado):
 - Descripción de la evaluación de riesgos climáticos, en particular el análisis de probabilidad e impacto, y los riesgos climáticos detectados.
 - Descripción de cómo se abordan los riesgos climáticos detectados mediante las medidas de adaptación pertinentes, entre ellas la determinación, evaluación, planificación y aplicación de dichas medidas.
 - Descripción de la valoración del alcance y el resultado respecto de una supervisión y un seguimiento periódicos de, por ejemplo, las hipótesis críticas en relación con el cambio climático futuro.
 - Descripción de la coherencia del proyecto con las estrategias y los planes de la UE y, en su caso, nacionales, regionales y locales en materia de adaptación al cambio climático y con otros planes de gestión del riesgo de desastres nacionales o regionales.
- **Información sobre la verificación (cuando proceda):**
 - Descripción del modo en que se ha llevado a cabo la verificación.
 - Descripción de las conclusiones principales.
- **Cualquier otra información pertinente:**
 - Cualquier otra cuestión pertinente requerida por las presentes orientaciones y otras referencias aplicables.
 - Descripción de las tareas relacionadas con la defensa contra el cambio climático que se aplazan a una fase posterior del desarrollo del proyecto, por ejemplo, para que las lleve a cabo el contratista durante la construcción o el gestor de activos durante la explotación.
 - Lista de documentos publicados (por ejemplo, relacionados con la EIA y otras evaluaciones ambientales).
 - Lista de documentos clave de los que dispone el promotor del proyecto.

B.3. VERIFICACIÓN DE LA DEFENSA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

Para garantizar que la defensa contra el cambio climático se ajusta a las orientaciones aplicables y a otros requisitos, podría ser necesario que un experto independiente verifique la documentación correspondiente. Podría ser esencial, por ejemplo, para el promotor del proyecto, el propietario de los activos, las instituciones financieras, los operadores, otras partes interesadas y el público en general.

En principio, el coste de la verificación independiente está incluido en el desarrollo del proyecto y lo cubre su promotor.

Habitualmente, existe una definición clara y bien establecida de las competencias, tareas, responsabilidades y entregables del experto o expertos que lleven a cabo la verificación independiente.

La verificación debe documentarse en un informe dirigido al promotor del proyecto y a otros destinatarios pertinentes.

La verificación mencionada no impide que el financiador (por ejemplo, las entidades gestoras asociadas de InvestEU), en el marco de la evaluación del proyecto y la preparación de la decisión de inversión, solicite aclaraciones al promotor del proyecto o realice su propia evaluación de la defensa contra el cambio climático.

ANEXO C

Defensa contra el cambio climático y gestión del ciclo de proyecto (GCP)**C.1. FASES COMUNES DEL CICLO DEL PROYECTO Y ACTIVIDADES DE DESARROLLO DEL PROYECTO**

La gestión del ciclo de proyecto (GCP) es el proceso de planificación, organización, coordinación y control de un proyecto de forma eficaz y eficiente a lo largo de todas sus fases, desde la planificación hasta el desmantelamiento, pasando por la ejecución y la explotación.

La experiencia demuestra que la defensa contra el cambio climático debe integrarse en el ciclo de desarrollo de proyecto desde el principio.

El siguiente diagrama ofrece un resumen simplificado e ilustrativo de las fases del ciclo del proyecto y de las actividades comunes de desarrollo del proyecto.

Gráfico 22

Resumen de las fases del ciclo del proyecto y las actividades de desarrollo del proyecto

En el caso de que los estudios de viabilidad* puedan incluir varios tipos de análisis, por ejemplo, de demanda, financiero, económico, de opciones y de coste-beneficio. El diagrama es indicativo e implica cierta flexibilidad en cuanto al momento del ciclo del proyecto en que deben realizarse determinadas actividades.

Siglas: EAE = evaluación ambiental estratégica; EIA= evaluación de impacto ambiental.

En el siguiente cuadro se ofrece un resumen indicativo de los vínculos que existen entre las fases del ciclo del proyecto, los objetivos del promotor y los procesos relacionados con la defensa contra el cambio climático.

Cuadro 8

Fases, objetivos del promotor y procesos y análisis típicos del ciclo del proyecto

| Fase del ciclo del proyecto | Objetivos del promotor | Procesos y análisis relacionados con uno o varios de los componentes de la defensa contra el cambio climático |
|-----------------------------|---|---|
| Estrategia/plan | Establecer la estrategia/marco de negocio y la cartera de proyectos (de acuerdo con los objetivos de cambio climático en cuanto a emisiones de GEI y neutralidad climática, así como la evaluación preliminar del riesgo de cambio climático, por ejemplo, a nivel de zona/corredor y tipo/grupo de proyectos). | <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Análisis y planificación del sistema <input checked="" type="checkbox"/> Determinación del desarrollo del sistema (por ejemplo, infraestructura, organización/institución y explotación/mantenimiento) <input checked="" type="checkbox"/> Desarrollo del modelo de negocio <input checked="" type="checkbox"/> Preparación de una cartera de medidas/proyecto <input checked="" type="checkbox"/> Evaluación ambiental estratégica (EAE) <input checked="" type="checkbox"/> Estudio previo de viabilidad |

| Fase del ciclo del proyecto | Objetivos del promotor | Procesos y análisis relacionados con uno o varios de los componentes de la defensa contra el cambio climático |
|-----------------------------|---|--|
| Viabilidad/diseño | Establecer opciones de desarrollo y plan de ejecución (definición de la opción de proyecto que maximiza los efectos de mitigación del cambio climático y evaluación detallada de vulnerabilidades y riesgos climáticos del proyecto, incluidas las recomendaciones de funcionamiento y mantenimiento) | <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Estudio de viabilidad <input checked="" type="checkbox"/> Análisis de las opciones <input checked="" type="checkbox"/> Planificación del contrato <input checked="" type="checkbox"/> Selección de tecnología <input checked="" type="checkbox"/> Estudio técnico inicial <input checked="" type="checkbox"/> Estimación de costes, modelización financiera/económica <input checked="" type="checkbox"/> Evaluación completa de impacto ambiental y social (EIA, EIAs) y Plan de acción ambiental y social (PAAS) <input checked="" type="checkbox"/> Defensa contra el cambio climático, por ejemplo, 1) compatibilidad del proyecto con los objetivos climáticos para 2030 y 2050; 2) búsqueda de opciones y soluciones con bajas emisiones de carbono, entre otras cosas, integrando el coste de las emisiones de GEI en el análisis coste-beneficio y en la comparación de alternativas, y el principio de «primero, la eficiencia energética»; y 3) la vulnerabilidad climática y la detección/evaluación de riesgos, incluidas la determinación, valoración y aplicación de las medidas de adaptación. |
| Contratación/ construcción | Detallar y construir el activo | <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Proyecto técnico detallado <input checked="" type="checkbox"/> Gestión del estudio técnico, la contratación y la construcción (GECC) <input checked="" type="checkbox"/> Defensa contra el cambio climático (véase más arriba) con la debida atención al formato del contrato (por ejemplo, el Libro Rojo frente al Libro Amarillo de la FIDIC) para garantizar los niveles previstos de emisiones de GEI y de resiliencia frente al cambio climático |
| Explotación/ mantenimiento | Explotar, mantener, supervisar y mejorar el activo (y su explotación) | <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Gestión de activos, operaciones y mantenimiento, por ejemplo, un plan de explotación y mantenimiento que garantice la sostenibilidad de la infraestructura y el nivel de servicio teniendo en cuenta los riesgos climáticos y que incluya un seguimiento eficiente y eficaz de la infraestructura y las operaciones, integrando los fenómenos climáticos (por ejemplo, un registro de incidentes), junto con sistemas de alerta y respuesta de los usuarios <input checked="" type="checkbox"/> Defensa contra el cambio climático (véase más arriba), incluido el seguimiento (con planes de contingencia) de las emisiones de GEI y los impactos y riesgos climáticos (por ejemplo, en el caso de que datos actualizados sobre el riesgo de inundaciones activen la elevación de las defensas frente a las inundaciones) |
| Desmantelamiento | Desmantelamiento y gestión de responsabilidades | <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Plan de desmantelamiento incluido que, en la mayoría de los casos, se llevará a cabo en un contexto de cero emisiones netas de GEI y de neutralidad climática, el principio de «no causar un perjuicio significativo» a los objetivos medioambientales, y un clima cambiante con impactos y riesgos que pueden haber evolucionado considerablemente (por ejemplo, un mayor riesgo de inundación) |

Además, al final de los procedimientos de EAE y EIA, es probable que existan medidas de mitigación ambiental. Dichas medidas deben integrarse en la decisión de adoptar el plan o programa respectivo (tras un procedimiento de EAE) o en la autorización de un proyecto (tras un procedimiento de comprobación o de EIA) y en los pliegos de contratación de las obras, en particular en lo que respecta a la mitigación del cambio climático y la adaptación a este.

Es necesario prestar una atención especial a la integración de las *medidas de mitigación y adaptación al cambio climático* derivadas de la defensa contra el cambio climático junto con las *medidas de mitigación ambientales* tras los procedimientos de EAE y EIA en los pliegos de contratación, teniendo en cuenta las diferencias, por ejemplo entre el Libro Rojo y el Libro Amarillo de la FIDIC⁽¹⁾.

La integración de la defensa contra el cambio climático en la gestión del ciclo del proyecto, junto con, por ejemplo, las evaluaciones ambientales, permitirá obtener sinergias y un potencial aumento de la eficiencia en términos de tiempo y costes.

C.2. LA FASE DE ESTRATEGIA Y PLANIFICACIÓN Y EL PROMOTOR DEL PROYECTO

La entidad organizativa que asume la función de promotor o jefe de proyecto para un determinado proyecto de infraestructura no participa necesariamente en las decisiones iniciales durante la fase de estrategia y planificación.

Podría haber diferentes actores principales de la defensa contra el cambio climático en las distintas fases del ciclo del proyecto, por ejemplo, el promotor del proyecto durante la fase de viabilidad y diseño, las autoridades públicas durante la fase de estrategia y planificación y los propietarios y gestores de los activos más adelante.

En el siguiente diagrama se ilustra esta situación:

Gráfico 23

Intervención del promotor del proyecto en las diferentes fases del ciclo del proyecto



El promotor del proyecto debe integrar la defensa contra el cambio climático en la fase más temprana posible del ciclo de desarrollo del proyecto. Esto incluye comprender cómo se ha abordado el cambio climático en las fases anteriores del ciclo de desarrollo del proyecto.

C.3. EJEMPLOS DE CUESTIONES RELACIONADAS CON LA DEFENSA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS FASES DEL CICLO DEL PROYECTO

La defensa contra el cambio climático es un proceso continuo que debe integrarse en todas las fases pertinentes y en los procesos y análisis relacionados. Esto garantiza que el proyecto pueda integrar de manera óptima las correspondientes medidas de resiliencia frente al cambio climático⁽²⁾⁽³⁾ y las opciones de mitigación.

Aunque el proceso de desarrollo de un proyecto suele describirse como un proceso lineal, la realidad no es tan sencilla. Los proyectos no pasan necesariamente de una fase a otra sin problemas, y pueden estancarse en una determinada fase, o tener que volver a etapas anteriores. Lo mismo ocurre con la defensa contra el cambio climático.

(1) FIDIC: <http://fidic.org/bookshop/about-bookshop/which-fidic-contract-should-i-use>.

(2) Non-paper — Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient, https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/adaptation/what/docs/non_paper_guidelines_project_managers_en.pdf y <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/514e385a-ef68-46ea-95a0-e91365a69782/language-en>.

(3) Documento de trabajo de los servicios de la Comisión, SWD(2013) 137 final, 16.4.2012, *Adapting infrastructure to climate change*, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013SC0137&from=EN>.

La integración de la protección contra el cambio climático en todas las fases del proyecto puede desencadenar algunas de las siguientes preguntas o análisis, que no deben tratarse de forma aislada de todos los demás aspectos que, normalmente, forman parte de un buen proceso de preparación del proyecto:



En la fase de **ESTRATEGIA/PLANIFICACIÓN**, las decisiones deben incluir, por ejemplo, consideraciones sobre las acciones con bajas emisiones, incluida la compatibilidad del proyecto con una posición en la transición hacia las cero emisiones netas de GEI y la neutralidad climática para 2050, el principio de *no causar un perjuicio significativo* a los objetivos climáticos, y una primera ronda de evaluación de la vulnerabilidad climática. Los escenarios de estrategia y planificación deben profundizar en las principales cuestiones relacionadas con el cambio climático.

La primera etapa de análisis y preparación de una *estrategia de explotación y mantenimiento* eficiente y eficaz para el proyecto comienza con la fase de estrategia y planificación, incluida la estrategia de financiación y, normalmente, será pertinente incluir consideraciones de mitigación y adaptación al cambio climático.

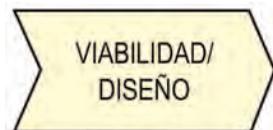
En lo que se refiere a la **mitigación del cambio climático**, la fase de estrategia y planificación suele ser la etapa efectiva para adoptar decisiones, sobre todo porque su alcance va más allá de las preocupaciones de desarrollo de la infraestructura, abarcando también todos los cambios necesarios para el funcionamiento del sistema y la organización y la estructura institucional.

Las decisiones adoptadas a este nivel son, en la mayoría de los casos, (las más) críticas y son los factores principales de la reducción de las emisiones de GEI, permitiendo alcanzar todo el potencial de mitigación del cambio climático del proyecto.

En algunos sectores, una vez seleccionado un proyecto, su impacto global depende en gran medida del hecho de que forme parte de una estrategia, es decir, sus beneficios plenos solo se lograrán cuando se ejecute también el conjunto de acciones y factores complementarios previstos en la estrategia. Esto es particularmente cierto y pertinente para el sector del transporte, pero también para otros sectores como el desarrollo urbano.

Los indicadores de rendimiento clave (KPI) de la tonelada equivalente de CO₂ y los objetivos relacionados para la fase de estrategia y planificación estarán, normalmente, entre los principales indicadores que impulsan la estrategia y la planificación.

Respecto de la **adaptación al cambio climático**, la fase de estrategia y planificación debe incluir, normalmente, una evaluación (estratégica) de la vulnerabilidad para determinar los posibles impactos y riesgos climáticos y apoyar la planificación de la evaluación detallada de vulnerabilidades y riesgos del cambio climático.



Los aspectos técnicos del proyecto se especificarán, en general, durante la fase de «**VIABILIDAD/DISEÑO**». La elección final de la tecnología podría ser diferente, por ejemplo, cuando la mitigación del cambio climático y la neutralidad climática para 2050 se encuentran entre los objetivos principales. Esto también puede generar una contribución medioambiental adicional y beneficios para el cambio climático.

La mayor parte del proceso detallado de defensa contra el cambio climático suele tener lugar durante la fase de viabilidad y diseño. Véase el capítulo 3 de las presentes orientaciones para conocer los detalles de la adaptación al cambio climático y el capítulo 5 para los vínculos con la EIA.

La evaluación de la vulnerabilidad y los riesgos climáticos suele incluir aspectos como la selección del emplazamiento y las opciones de diseño, así como otros aspectos de la viabilidad, como los insumos del proyecto, aspectos financieros y económicos, de explotación y la gestión, legislativos, de medio ambiente, inclusión social y accesibilidad.

CONTRATACIÓN/CONSTRUCCIÓN

El objetivo es garantizar que los riesgos derivados de los impactos del cambio climático se reduzcan a un nivel aceptable tras la integración de las medidas de adaptación pertinentes. El nivel de riesgos residuales aceptables suele especificarse de antemano, por ejemplo, dentro de la planificación de la defensa contra el cambio climático. En la fase de «**CONTRATACIÓN/CONSTRUCCIÓN**» se deberá, entre otras cosas, garantizar que el proyecto refleje plenamente la defensa contra el cambio climático desarrollada durante las fases anteriores, por ejemplo, cuando el contratista pueda proponer soluciones técnicas alternativas sin reducir el nivel de ambición (incluida la garantía del nivel de resiliencia previsto). Asimismo, deberá tenerse en cuenta la reducción de las emisiones de GEI durante la construcción.

EXPLORACIÓN/MANTENIMIENTO

En la fase «**EXPLORACIÓN/MANTENIMIENTO**» se aplicarán las correspondientes medidas de mitigación y adaptación, y se supervisará la eficacia de dichas medidas, en particular el impacto del proyecto en el medio ambiente (por ejemplo, las emisiones de GEI) y el impacto del cambio climático en el proyecto. Será necesario desarrollar una estrategia de explotación y mantenimiento eficiente y eficaz para el sistema, que garantice la sostenibilidad de la infraestructura y el estándar de los servicios, al tiempo que aborda de forma adecuada los riesgos climáticos.

Como se ha mencionado anteriormente, este tipo de análisis comienza en la fase de estrategia/planificación. Es necesario incluir un seguimiento eficiente y eficaz de la infraestructura y las operaciones, integrando los fenómenos climáticos (por ejemplo, un registro de incidentes), junto con los sistemas de alerta y respuesta de los usuarios. Esto debe incluir también el seguimiento y los procedimientos para minimizar los impactos de fenómenos particularmente peligrosos, aceptando un nivel rebajado de operaciones o la parada completa (dependiendo de la ubicación y del tipo de zona y usuarios a los que se presta servicio, por ejemplo, residencias frente a hospitales...) y recuperando/protegiendo plenamente a las personas y los activos (por ejemplo, zonas de evacuación y recuperación para los pasajeros y vehículos de un sistema de metro).

DESMANTELAMIENTO

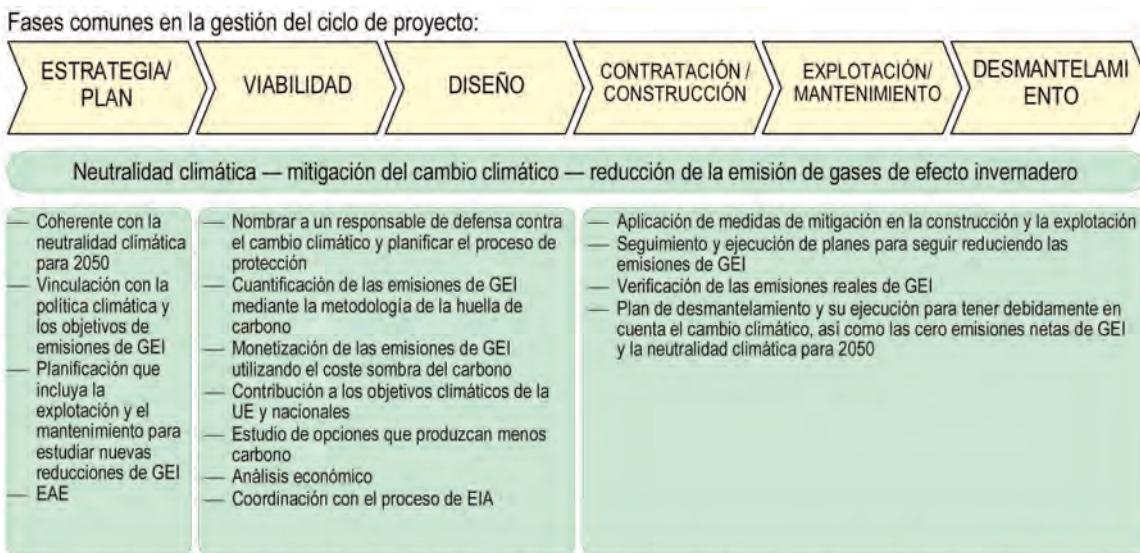
En la fase de «**DESMANTELAMIENTO**» —para la mayoría de los proyectos de infraestructura que se financiarán en el período 2021-2027— tendrá lugar después de 2050 en el contexto de las cero emisiones netas de GEI y la neutralidad climática, así como del principio de *no causar un perjuicio significativo* a los objetivos medioambientales. Durante el mismo período, el cambio climático provocará cambios en varios peligros climáticos. Esto podría tener implicaciones para el análisis y las decisiones durante las primeras etapas del ciclo de desarrollo del proyecto.

C.4. GESTIÓN DEL CICLO DE PROYECTO Y MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

En el siguiente gráfico se ofrece un resumen de los vínculos entre la GCP y la mitigación del cambio climático.

Gráfico 24

En el siguiente gráfico se ofrece un resumen de los vínculos entre la GCP y la mitigación del cambio climático



El diagrama es indicativo e implica cierta flexibilidad en cuanto al momento del ciclo del proyecto en que deben realizarse determinadas actividades. Siglas: EAE = evaluación ambiental estratégica; EIA = Evaluación del impacto ambiental; GEI = Gas de efecto invernadero.

El siguiente cuadro ofrece un resumen indicativo de los vínculos entre la GCP y la mitigación del cambio climático para las distintas fases del ciclo del proyecto.

Cuadro 9

Resumen de la GCP y la mitigación del cambio climático

| Fase del ciclo del proyecto | Objetivos del promotor | Procesos y análisis | Proyecto compatible con las cero emisiones netas de GEI y la neutralidad climática para 2050 (o trayectorias creíbles hasta 2050 si la vida útil es más corta) |
|-----------------------------|--|---|--|
| Estrategia/plan | <p>Establecer el alcance preliminar y la estrategia de negocio</p> <p>Establecer las opciones de desarrollo y la estrategia de ejecución</p> | <ul style="list-style-type: none"> Desarrollo del modelo de negocio Evaluación ambiental estratégica (EAE) Diseño conceptual Selección de emplazamiento Planificación de la contratación Selección de la tecnología Estimación de costes, modelización financiera/económica Estudio previo de viabilidad Delimitación del campo y base de referencia para la evaluación de impacto ambiental y social (EIAS) | <p><input checked="" type="checkbox"/> Detallar el análisis para el proyecto en relación con la neutralidad climática para 2050, la economía circular y el uso del ciclo de vida para las emisiones de GEI, incluidas las alternativas pertinentes</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Buscar opciones con bajas emisiones de carbono</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Cuando proceda, realizar un análisis exhaustivo de las emisiones de GEI con arreglo a la metodología de la huella de carbono del BEI</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Nombrar a un responsable de defensa contra el cambio climático y planificar este proceso</p> |

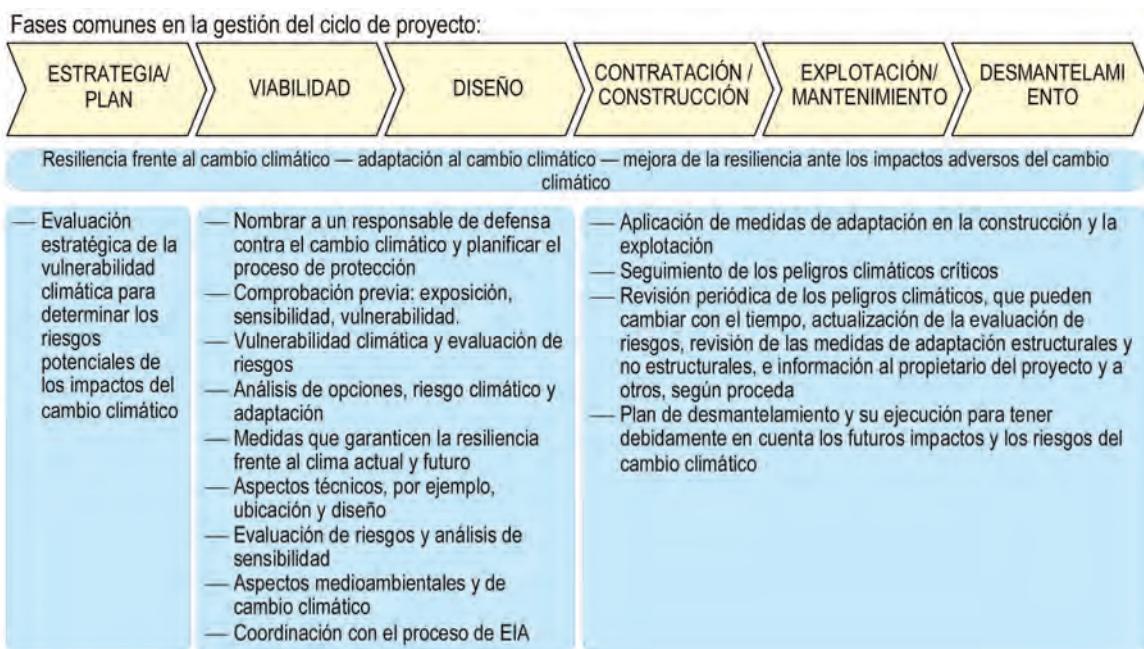
| Fase del ciclo del proyecto | Objetivos del promotor | Procesos y análisis | Proyecto compatible con las cero emisiones netas de GEI y la neutralidad climática para 2050 (o trayectorias creíbles hasta 2050 si la vida útil es más corta) |
|-----------------------------|---|---|---|
| Viabilidad/diseño | Finalizar el alcance y el plan de ejecución | <ul style="list-style-type: none"> — Estudio técnico inicial (ETI) — Estimación de costes, modelización financiera/económica — Evaluación completa de impacto ambiental y social (EIAS) y plan de acción ambiental y social (PAAS) — Accesibilidad para las personas con discapacidad | <p><input checked="" type="checkbox"/> Nombrar a un responsable de defensa contra el cambio climático y planificar el proceso (si no se ha hecho antes)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Defensa contra el cambio climático, por ejemplo: 1) compatibilidad del proyecto con la transición hacia las cero emisiones netas de GEI para 2050 y la neutralidad climática y los principios de «primero, la eficiencia energética» y «no causar un perjuicio significativo» a los objetivos medioambientales; 2) búsqueda de opciones y soluciones hipocarbónicas, entre otras cosas, integrando el coste de las emisiones de GEI en el análisis coste-beneficio y en la comparación de alternativas</p> |
| Contratación/ construcción | Detallar y construir el activo | <ul style="list-style-type: none"> — Proyecto técnico detallado — Gestión del estudio técnico, la contratación y la construcción (GECC) | <p><input checked="" type="checkbox"/> Defensa contra el cambio climático: integrar los objetivos de mitigación del cambio climático (derivados de la defensa contra el cambio climático) en el proyecto técnico detallado y en la contratación</p> |
| Explotación/mantenimiento | Explorar, mantener y mejorar el activo | <ul style="list-style-type: none"> — Gestión de activos — Explotación y mantenimiento | <p><input checked="" type="checkbox"/> Seguimiento de las emisiones de GEI y la reducción prevista hacia la neutralidad climática</p> |
| Desmantelamiento | Desmantelamiento y gestión de responsabilidades | <ul style="list-style-type: none"> — Plan de desmantelamiento | <p><input checked="" type="checkbox"/> El plan de desmantelamiento y su ejecución deben tener debidamente en cuenta el cambio climático, así como las cero emisiones netas de GEI para 2050 y la neutralidad climática, y los principios de «primero, la eficiencia energética» y «no causar un perjuicio significativo»</p> |

C.5. GESTIÓN DEL CICLO DE PROYECTO Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

En el siguiente gráfico se ofrece un resumen ilustrativo de los vínculos que existen entre la GCP y la adaptación al cambio climático.

Gráfico 25

Resumen de los vínculos entre la GCP y la adaptación al cambio climático



El diagrama es indicativo e implica cierta flexibilidad en cuanto al momento del ciclo del proyecto en que deben realizarse determinadas actividades. Siglas: EIA= evaluación de impacto ambiental.

En el siguiente cuadro se ofrece un resumen indicativo de los vínculos que existen entre la GCP y la adaptación al cambio climático para las distintas fases del ciclo del proyecto.

Cuadro 10

Resumen de la GCP y la adaptación al cambio climático

| Fase del ciclo del proyecto | Objetivos del promotor | Procesos y análisis | Evaluación de la vulnerabilidad | Evaluación de riesgos | Opciones de adaptación |
|-----------------------------|--|--|---|---|--|
| Estrategia/plan | Establecer el alcance preliminar y la estrategia de negocio | <ul style="list-style-type: none"> Desarrollo del modelo de negocio Evaluación ambiental estratégica (EAE) Diseño conceptual Selección de emplazamiento Planificación de la contratación Selección de la tecnología Estimación de los costes Delimitación del campo y base de referencia para la evaluación de impacto ambiental y social (EIAS) Estudio previo de viabilidad | <input checked="" type="checkbox"/> Para la vida útil del activo, analizar el modo en que el clima actual y futuro podría afectar al éxito del proyecto | <input checked="" type="checkbox"/> Estudiar los riesgos climáticos relacionados con las opciones de diseño | <input checked="" type="checkbox"/> Integrar la vulnerabilidad al cambio climático en la selección del emplazamiento |
| | Establecer las opciones de desarrollo y la estrategia de ejecución | | | | <input checked="" type="checkbox"/> Análisis de sensibilidad para incluir tecnologías y umbrales de diseño |

| Fase del ciclo del proyecto | Objetivos del promotor | Procesos y análisis | Evaluación de la vulnerabilidad | Evaluación de riesgos | Opciones de adaptación |
|-----------------------------|---|--|--|-----------------------|------------------------|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Determinar y evaluar los riesgos (nivel superior) y las medidas de adaptación, sobre la base de la determinación y el análisis de los cambios medioambientales y sociales provocados por el cambio climático, que pueden repercutir en el proyecto (por ejemplo, un aumento de la demanda de riego que provoque conflictos en relación con los recursos hídricos), y de las formas en que las condiciones climáticas cambiantes podrían afectar al desempeño medioambiental y social del proyecto (por ejemplo, un aumento de las desigualdades sociales o de género existentes) <input checked="" type="checkbox"/> Nombrar a un responsable de defensa contra el cambio climático y planificar este proceso | | |
| Viabilidad/diseño | Finalizar el alcance y el plan de ejecución | <ul style="list-style-type: none"> — Estudio técnico inicial (ETI) — Estimación de costes, modelización financiera/económica — Evaluación completa de impacto ambiental y social (EIAS) y plan de acción ambiental y social (PAAS) — Estudio de viabilidad | <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Nombrar a un responsable de defensa contra el cambio climático y planificar el proceso (si no se ha hecho antes) <input checked="" type="checkbox"/> Profundizar en el análisis de los umbrales de diseño crítico más sensibles al cambio climático <input checked="" type="checkbox"/> Analizar los riesgos climáticos y probar la solidez del diseño crítico en el clima actual y futuro <input checked="" type="checkbox"/> Determinar las opciones de adaptación y los beneficios (reducción de riesgos/daños) <input checked="" type="checkbox"/> Proporcionar estimaciones de costes, valorar las opciones de adaptación <input checked="" type="checkbox"/> Determinar y evaluar los riesgos y las medidas de adaptación sobre la base de un análisis detallado de los cambios medioambientales y sociales provocados por el cambio climático, que podrían afectar al proyecto, y de la forma en que las condiciones climáticas cambiantes podrían afectar al desempeño ambiental y social del proyecto. Incorporar medidas con vistas a gestionar los riesgos para el medio ambiente y la sociedad. Abordar la accesibilidad para las personas con discapacidad. <input checked="" type="checkbox"/> En el estudio de viabilidad, considerar y articular las vulnerabilidades y los riesgos climáticos relacionados con el proyecto abarcando todas las áreas de viabilidad, por ejemplo, los insumos del proyecto, la ubicación y el emplazamiento del proyecto, las finanzas, la economía, las operaciones y la gestión, los aspectos legales, medioambientales y sociales, así como las opciones de adaptación pertinentes. | | |

| Fase del ciclo del proyecto | Objetivos del promotor | Procesos y análisis | Evaluación de la vulnerabilidad | Evaluación de riesgos | Opciones de adaptación |
|-----------------------------|---|---|--|-----------------------|------------------------|
| Contratación/ construcción | Detallar y construir el activo | <ul style="list-style-type: none"> — Proyecto técnico detallado — Gestión del estudio técnico, la contratación y la construcción (GECC) | <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Precisar las medidas de resiliencia frente al cambio climático a partir del <i>estudio técnico inicial</i> e incorporar las medidas acordadas dentro del diseño técnico detallado. <input checked="" type="checkbox"/> Actualizar los análisis previos de sensibilidad, las evaluaciones de la vulnerabilidad y los riesgos y la determinación e integración de las opciones de adaptación en el proyecto <input checked="" type="checkbox"/> La GECC debe garantizar que el proyecto demuestre que se han evaluado los riesgos climáticos actuales y futuros, se han incorporado medidas de resiliencia según proceda y se han integrado, por ejemplo, en un «plan de acción de resiliencia frente al cambio climático». | | |
| Explotación/ mantenimiento | Explotar, mantener y mejorar el activo | <ul style="list-style-type: none"> — Gestión de activos — Explotación y mantenimiento | <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Con el fin de garantizar que el activo siga siendo resiliente frente al cambio climático y continúe funcionando según lo previsto a lo largo de su vida útil, se debe realizar un seguimiento regular a medida que se produce el cambio climático. El seguimiento debe incluir los supuestos del diseño subyacentes (como los niveles futuros de calentamiento global), así como las medidas de adaptación y medioambientales y otras medidas, para comprobar que estas están proporcionando el nivel esperado de reducción de los riesgos. El «plan de acción de resiliencia frente al cambio climático» del proyecto debe ser objeto de una revisión y actualización periódicas; debe ser flexible y abierto, especialmente en el caso de los activos con una vida útil larga. Un seguimiento regular alertará al propietario y al operador del activo de la necesidad de modificar las medidas de adaptación. | | |
| Desmantelamiento | Desmantelamiento y gestión de responsabilidades | <ul style="list-style-type: none"> — Plan de desmantelamiento | <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> El plan de desmantelamiento y su ejecución deben tener en cuenta los futuros impactos y riesgos del cambio climático (y podría ser pertinente analizar estos aspectos en una fase previa de la GCP) | | |

C.6. GCP Y EVALUACIONES AMBIENTALES (EIA, EAE)

Para un resumen de los vínculos entre la GCP y las evaluaciones ambientales (EIA y EAE), véase el Gráfico 20.

En el siguiente cuadro se ofrece un resumen indicativo de los pasos de la EIA y la EAE para las distintas fases del ciclo del proyecto.

Cuadro 11

Resumen de la GCP y las evaluaciones ambientales (EIA, EAE)

| Fase del ciclo del proyecto | Objetivos del promotor | Evaluación ambiental | Explicación |
|---|---|--|---|
| Evaluación ambiental estratégica (EAE) | | | |
| Estrategia/plan | Establecer el alcance preliminar y la estrategia de negocio | Evaluación ambiental estratégica (EAE) | Especificar las cuestiones principales relativas al cambio climático, incluidas las cero emisiones netas de gases de efecto invernadero y la neutralidad climática para 2050, los objetivos de protección ambiental, establecidos a nivel internacional, de la UE o de los Estados miembros, que sean pertinentes para el plan y la forma en que dichos objetivos y cualquier otra consideración ambiental se han tenido en cuenta durante su preparación, así como la resiliencia frente al cambio climático. Evaluar los desafíos críticos para abordar el cambio climático en la EAE. Determinar las cuestiones y los efectos relativos al clima. Abordar eficazmente el cambio climático en la EAE (y en otras evaluaciones ambientales) según proceda. |
| Evaluación de impacto ambiental (EIA) | | | |
| Viabilidad/diseño | Establecer las opciones de desarrollo y la estrategia de ejecución Finalizar el alcance y el plan de ejecución | Comprobación (cuando proceda) | La autoridad competente adopta la decisión de si la EIA es necesaria. Al final de esta fase, debe emitirse y hacerse pública una decisión sobre la comprobación. NOTA: Los proyectos del anexo II de la Directiva EIA que se excluyan, es decir, que no requieran una EIA, podrían, no obstante, requerir la defensa contra el cambio climático. |
| | | Delimitación del campo (en su caso) | La Directiva establece que los promotores podrían solicitar un dictamen de delimitación del campo a la autoridad competente que determine el contenido y la extensión de la evaluación y especifique la información que se deberá incluir en el informe de EIA. |
| | | Informe de EIA | El promotor, o el experto o expertos en su nombre, lleva a cabo la evaluación. Los resultados de la evaluación se presentan en el informe de EIA, que contiene: información sobre el proyecto, el escenario de referencia, los posibles efectos significativos del proyecto, las alternativas propuestas, las características y las medidas para mitigar los efectos significativos adversos, así como un resumen no técnico y cualquier otra información adicional especificada en el anexo IV de la Directiva EIA. |
| | | Información y consulta | El informe de EIA se pone a disposición de las autoridades con responsabilidades medioambientales, las autoridades locales y regionales y el público para su revisión. Se les ofrece la oportunidad de formular observaciones sobre el proyecto y sus efectos medioambientales. |

| Fase del ciclo del proyecto | Objetivos del promotor | Evaluación ambiental | Explicación |
|-----------------------------|---|-----------------------------------|--|
| | | Toma de decisiones y autorización | La autoridad competente examina el informe de EIA, incluidas las observaciones recibidas durante la consulta, evalúa los efectos del proyecto a la luz de cada caso concreto y emite una conclusión razonada sobre si el proyecto conlleva efectos significativos sobre el medio ambiente. Esta conclusión debe incorporarse a la decisión final de autorización del proyecto. |
| | | Información sobre la autorización | El público recibe información sobre la decisión de autorización y tiene derecho a un procedimiento de revisión. |
| Contratación/ construcción | Detallar y construir el activo | Seguimiento (según proceda) | Durante la fase de construcción y explotación del proyecto, el promotor debe realizar un seguimiento de los efectos adversos significativos sobre el medio ambiente detectados, así como las medidas adoptadas para mitigarlos. |
| Explotación/mantenimiento | Explotar, mantener y mejorar el activo | | |
| Desmantelamiento | Desmantelamiento y gestión de responsabilidades | | |

ANEXO D

Defensa contra el cambio climático y evaluación de impacto ambiental (EIA)

En el capítulo 5 de las presentes orientaciones sobre la defensa contra el cambio climático se ofrece una breve introducción de los vínculos y solapamientos entre la defensa contra el cambio climático y la evaluación de impacto ambiental, que se desarrolla en este anexo.

D.1. INTRODUCCIÓN

La Directiva EIA establece que los Estados miembros velen por que los proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente debido, entre otras cosas, a su naturaleza, tamaño o ubicación, se sometan a una evaluación de sus efectos medioambientales.

Esta evaluación debe realizarse antes de que se conceda la autorización, es decir, antes de que la autoridad o autoridades decidan que el promotor puede seguir adelante con el proyecto.

La Directiva armoniza los principios de la EIA mediante la introducción de unos requisitos mínimos, en particular respecto de los tipos de proyectos que deben evaluarse, las principales obligaciones de los promotores, el contenido de la evaluación y las disposiciones relativas a la participación de las autoridades competentes y del público.

En 2014, la Directiva EIA fue objeto de modificación con el fin de adaptarla a la evolución del contexto político, jurídico y técnico de los últimos veinticinco años, en particular a los nuevos retos medioambientales. Los colegisladores acordaron que las cuestiones medioambientales, como el cambio climático y los riesgos de accidentes y catástrofes, han cobrado una mayor importancia en la formulación de políticas y, por tanto, deberían constituir también elementos importantes en los procesos de evaluación y toma de decisiones de la aprobación de proyectos.

La Directiva 2014/52/UE, es decir, la **Directiva EIA 2014**, se aplica a los proyectos cuya comprobación se haya iniciado (en el caso de los proyectos del anexo II), o cuya delimitación del campo se haya iniciado o cuyo informe de EIA haya sido presentado por el promotor (en el caso de los proyectos de los anexos I y II sujetos a un procedimiento de EIA) a partir del 16 de mayo de 2017.

La Directiva 2011/92/UE, es decir, la **Directiva EIA 2011**, se aplica a los proyectos cuya comprobación se haya iniciado (en el caso de los proyectos del anexo II), o cuya delimitación del campo se haya iniciado o cuyo informe de EIA haya sido presentado por el promotor (en el caso de los proyectos de los anexos I y II sujetos a un procedimiento de EIA) antes del 16 de mayo de 2017.

La Directiva modificada incluye disposiciones sobre el cambio climático. En el caso de los proyectos sujetos a la Directiva EIA 2014, se produce un solapamiento entre el proceso de EIA y el proceso de defensa contra el cambio climático. La planificación de los dos procesos debe tener esto en cuenta para beneficiarse de las ventajas.

Con arreglo a la Directiva EIA modificada, el impacto de los proyectos en el clima y su vulnerabilidad ante el cambio climático deben analizarse en la fase de comprobación (criterios de selección) y deben describirse cuando sea necesaria una EIA.

Los proyectos citados en el anexo I de la Directiva EIA están sujetos de forma automática a una evaluación de impacto ambiental porque se presume que sus efectos sobre el medio ambiente son significativos.

Los proyectos citados en el anexo II de la Directiva requieren que se establezca una determinación en relación a sus posibles efectos significativos sobre el medio ambiente, es decir, el proyecto se somete a «**examen**» con el fin de determinar la necesidad de una EIA. La autoridad competente del Estado miembro realiza dicha determinación mediante i) un examen caso por caso o ii) unos umbrales o criterios establecidos. En cualquier caso, las autoridades competentes siempre deben tener en cuenta los criterios establecidos en el anexo III, es decir, las características de los proyectos (por ejemplo, el tamaño, la acumulación con otros proyectos, etc.), su ubicación y las características del impacto potencial.

La «**etapa de delimitación del campo**» ofrece a los promotores la oportunidad de preguntar a las autoridades competentes sobre el alcance de la información necesaria para tomar una decisión fundamentada sobre el proyecto y sus efectos. Esta etapa implica la evaluación y determinación, o «delimitación del campo», de la cantidad de información y análisis que necesitarán las autoridades.

La información relativa a los efectos significativos de un proyecto sobre el medio ambiente se recopila durante la tercera etapa: la **preparación del informe de EIA**.

Las autoridades medioambientales, así como las autoridades locales y regionales y el público (y los Estados miembros de que se trate) deben ser informados y consultados sobre el informe de EIA. Tras estas consultas, una autoridad competente decide, teniendo en cuenta sus resultados, si autoriza el proyecto.

Dicha autorización debe ponerse a disposición del público y puede ser objeto de impugnación ante los órganos jurisdiccionales nacionales. Si los proyectos conllevan efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, los promotores estarán obligados a hacer lo necesario para evitar, prevenir o reducir dichos efectos. Estos proyectos deberán ser objeto de **seguimiento** mediante los procedimientos que determinen los Estados miembros.

El sitio web de la Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea ⁽¹⁾ ofrece una introducción y una visión general amplias de las políticas, la legislación y el cumplimiento de la legislación medioambiental de la UE, así como de la *ecologización* de otras políticas de la UE.

Sobre las etapas específicas del proceso de EIA, se han publicado los siguientes documentos de orientación:

- Documento de orientación de la EIA sobre la comprobación previa (2017) ⁽²⁾;
- Documento de orientación de la EIA sobre la delimitación del campo (2017) ⁽³⁾;
- Documento de orientación de la EIA sobre la preparación del informe de EIA (2017) ⁽⁴⁾.

Los tres documentos de orientación contienen referencias útiles para, entre otras cosas, abordar los efectos relacionados con el cambio climático. Estos documentos complementan las orientaciones ⁽⁵⁾ publicadas en 2013 sobre la integración del cambio climático (y la biodiversidad) en la EIA.

Cabe señalar que estos documentos de orientación han sido concebidos para su utilización en toda la UE y, por tanto, no pueden reflejar todas las disposiciones legales y prácticas específicas de la EIA en los distintos Estados miembros de la UE. Por tanto, junto a los documentos de orientación, deben tenerse en cuenta todas las orientaciones nacionales, regionales o locales existentes sobre la EIA. La misma observación se aplica a las presentes orientaciones sobre la defensa contra el cambio climático.

Asimismo, los documentos de orientación deben leerse siempre junto con la Directiva y la legislación nacional o local en materia de EIA. La interpretación de la Directiva sigue siendo una prerrogativa del Tribunal de Justicia de la Unión Europea (TJUE), por lo que también debe tenerse en cuenta la jurisprudencia del TJUE.

El Manual del BEI sobre normas ⁽⁶⁾ ambientales y sociales ⁽⁷⁾ también podría ser una referencia útil para los promotores de proyectos en relación con la integración del cambio climático en las evaluaciones ambientales.

D.2. RESUMEN DE LAS PRINCIPALES ETAPAS DEL PROCESO DE EIA

Las cuestiones de mitigación y adaptación al cambio climático pueden integrarse en las principales etapas del proceso de EIA, tal como se ilustra en el cuadro siguiente:

Cuadro 12

Resumen de la integración del cambio climático en las principales etapas del proceso de EIA

| Proceso de EIA | Consideraciones principales |
|--|---|
| Comprobación previa (formalmente, no es parte de la EIA, aplicable a los proyectos del anexo II) | ¿La ejecución del proyecto podría tener efectos significativos en el cambio climático, o verse significativamente afectada por estas cuestiones? ¿Es necesaria una EIA? |

⁽¹⁾ Panorama de las políticas y la legislación medioambientales de la UE: http://ec.europa.eu/environment/index_en.htm.

⁽²⁾ Comprobación previa: https://ec.europa.eu/environment/ea/pdf/EIA_guidance_Screening_final.pdf.

⁽³⁾ Delimitación del campo: https://ec.europa.eu/environment/ea/pdf/EIA_guidance_Scoping_final.pdf.

⁽⁴⁾ Informe de EIA: https://ec.europa.eu/environment/ea/pdf/EIA_guidance_EIA_report_final.pdf.

⁽⁵⁾ Orientaciones EIA 2013: <https://ec.europa.eu/environment/ea/pdf/EIA%20Guidance.pdf>.

⁽⁶⁾ Manual del BEI sobre normas ambientales y sociales: https://www.eib.org/attachments/strategies/environmental_and_social_practices_handbook_en.pdf.

⁽⁷⁾ EN 17210 puede servir como referencia útil para abordar la accesibilidad de las personas con discapacidad.

| Proceso de EIA | Consideraciones principales |
|---------------------------------------|---|
| Delimitación del campo (en su caso) | <p>¿Cuáles son los principales problemas relacionados con el cambio climático?</p> <p>¿Quiénes son las principales partes interesadas y las autoridades medioambientales que tienen interés en el cambio climático y cómo van a participar en la EIA? ¿Cuáles son, en su opinión, las cuestiones clave?</p> <p>¿Cuál es la situación actual del cambio climático y cómo podría cambiar en el futuro?</p> <p>¿Cuál es el contexto de la política de cambio climático, cuáles son los objetivos y las metas?</p> |
| Informe de EIA/Información y consulta | <p>¿Qué métodos, herramientas y enfoques serán más útiles para comprender y evaluar los principales problemas del cambio climático?</p> <p>¿Qué alternativas existen para abordar las cuestiones clave del cambio climático? ¿Cómo afectaría su aplicación a los objetivos del cambio climático?</p> <p>¿Cómo podemos evitar los efectos adversos del cambio climático? Si no es posible evitarlos, ¿cómo se pueden reducir o compensar? ¿Cómo se pueden maximizar los efectos positivos?</p> <p>¿Cómo podría integrarse el cambio climático en el proyecto (por ejemplo, llevar a cabo la defensa contra el cambio climático)?</p> <p>¿Se han explicado claramente las formas de detectar el cambio climático, gestionar la incertidumbre, etc.?</p> |
| Toma de decisiones/autorización | <p>¿Cómo pueden integrarse las cuestiones relativas al cambio climático en la autorización y el proyecto final?</p> |
| Seguimiento | <p>¿Cómo se hará el seguimiento de los efectos sobre el cambio climático?</p> <p>¿Cómo se hará el seguimiento de las medidas de mitigación de la EIA? ¿Cómo se evaluará la gestión adaptativa?</p> |

La **determinación de las cuestiones clave del cambio climático desde el principio**, con la contribución de las autoridades y las partes interesadas pertinentes, garantiza que todas las partes implicadas las reconozcan y lleven a cabo su seguimiento a lo largo del proceso de EIA.

La implicación de las autoridades y partes interesadas pertinentes en una fase temprana (a más tardar en la fase de delimitación del campo en el caso de los proyectos del anexo I o antes de emitir una decisión de comprobación previa en el caso de los proyectos del anexo II) mejorará el cumplimiento de la Directiva de EIA. Asimismo, permitirá captar las cuestiones más importantes y establecer un enfoque coherente para evaluar el impacto y buscar soluciones.

Aprovechar los conocimientos y opiniones de las autoridades ambientales, locales y regionales y de las partes interesadas puede ayudar a lo siguiente:

- poner de manifiesto de una manera oportuna y eficaz posibles áreas de conflicto y de mejora;
- proporcionar información sobre los próximos proyectos, políticas y reformas legislativas o reglamentarias pertinentes, otro tipo de evaluaciones ambientales que deben tenerse en cuenta a la hora de analizar la evolución de las tendencias de referencia (véase la sección siguiente);
- recopilar sugerencias para incorporar medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en el proyecto propuesto desde el principio.

Tanto el impacto del proyecto en el clima y el cambio climático (es decir, los aspectos de mitigación del cambio climático) como el impacto del cambio climático en el proyecto y su ejecución (es decir, los aspectos de adaptación al cambio climático) deberían tenerse en cuenta desde el principio del proceso de EIA.

Las inversiones en infraestructura deben estar en consonancia con los objetivos del Acuerdo de París y con una trayectoria creíble de reducción de las emisiones de GEI coherente con los objetivos climáticos de la UE para 2030 y la neutralidad climática para 2050, así como con un desarrollo resiliente al clima.

Además, las inversiones en proyectos de infraestructura no deben perjudicar de forma significativa a otros objetivos medioambientales de la UE, como el uso sostenible y la protección de los recursos hídricos y marinos, la transición a una economía circular, la prevención y el reciclaje de residuos, la prevención y el control de la contaminación, y la protección de ecosistemas saludables. Con ello se pretende garantizar que los avances en relación con los objetivos climáticos no se realicen a expensas de otros y también se reconocen las relaciones de refuerzo entre los distintos objetivos medioambientales.

Cabe señalar que esta lista no es exhaustiva y debe adaptarse en función del proyecto evaluado.

Las cuestiones y los impactos pertinentes para una EIA concreta deben especificarse en función del contexto específico de cada proyecto y de las preocupaciones de las autoridades y las partes interesadas participantes. Por tanto, se necesita flexibilidad.

D.3. COMPRENSIÓN DE LAS PRINCIPALES PREOCUPACIONES RELATIVAS A LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Tanto el impacto de un proyecto en el cambio climático (es decir, los aspectos de mitigación del cambio climático) como el impacto del cambio climático en el proyecto y su ejecución (es decir, los aspectos de adaptación al cambio climático) deben tenerse en cuenta desde el principio del proceso de EIA. ¿Cómo podría verse afectada la ejecución del proyecto por el cambio climático? ¿Cómo podría tener que adaptarse el proyecto a un clima cambiante y a posibles fenómenos extremos? ¿Influirá el proyecto en la vulnerabilidad ante el clima de las personas y los activos en las inmediaciones?

Cuando se abordan las cuestiones de adaptación al cambio climático en el marco de la EIA, no solo se deben tener en cuenta los datos históricos sobre el clima, sino también determinar y presentar de forma clara el escenario de cambio climático que debe considerarse en el proceso de evaluación.

Una descripción clara del escenario de cambio climático facilita el debate sobre si los factores climáticos previstos deben tenerse en cuenta en el diseño del proyecto y cómo podrían afectar al contexto medioambiental del mismo.

Los profesionales de la EIA, en particular, deben esbozar las situaciones climáticas extremas que han de tenerse en cuenta en el marco del análisis ambiental de referencia. Asimismo, se deben revisar las estrategias de adaptación, los planes de gestión de riesgos y otros estudios nacionales o subregionales existentes sobre los efectos de la variabilidad climática y el cambio climático, así como las respuestas propuestas y la información disponible sobre los efectos esperados relacionados con el clima que sean pertinentes para el proyecto.

Las presentes orientaciones incluyen ejemplos de preguntas básicas que deben formularse a la hora de determinar las principales preocupaciones de la adaptación al cambio climático.

Análisis de la evolución de las tendencias de referencia

La evolución de la base de referencia —cómo se espera que cambie el estado actual del medio ambiente en el futuro— es fundamental para entender el modo en el que el proyecto propuesto podría afectar a ese entorno en evolución.

El ambiente de referencia es una base de referencia que se mueve. Esto es particularmente cierto en el caso de los proyectos de gran envergadura, que pueden llegar a ser plenamente operativos al cabo de muchos años. Durante este tiempo, las condiciones ambientales de la zona del proyecto podrían cambiar y la zona podría estar sujeta a condiciones climáticas diferentes, como tormentas, aumento de las inundaciones, etc. En el caso de los proyectos a largo plazo o con efectos duraderos (plazos superiores a veinte años), lo ideal sería utilizar escenarios climáticos basados en los resultados de modelos climáticos. Probablemente, estos proyectos deban diseñarse para soportar condiciones ambientales muy diferentes a las actuales. En el caso de los proyectos a corto plazo, los escenarios deben representar únicamente el clima del «futuro próximo» o del «presente».

Las perspectivas medioambientales y los estudios de escenarios que analizan las tendencias y sus posibles direcciones futuras pueden proporcionar información útil. Si no se dispone de datos, podría ser útil utilizar indicadores indirectos. Por ejemplo, si no se dispone de datos de control de la calidad del aire en una zona urbana, tal vez haya datos que indiquen las tendencias del flujo o el volumen de tráfico a lo largo del tiempo, o las tendencias de las emisiones procedentes de fuentes fijas.

Es probable que los datos y evaluaciones explícitas desde el punto de vista espacial, que puedan utilizar sistemas de información geográfica (SIG), sean importantes para analizar la evolución de las tendencias de referencia y también para comprender los efectos distributivos. Existen varias fuentes de datos europeas de este tipo, incluidos los repositorios de datos y los conjuntos de datos digitales en línea.

A la hora de analizar la evolución de la base de referencia, es necesario tener en cuenta lo siguiente:

- Las **tendencias de los indicadores clave a lo largo del tiempo**, por ejemplo, las emisiones de GEI, los índices de vulnerabilidad, la frecuencia de los fenómenos meteorológicos extremos o el riesgo de desastre. ¿Estas tendencias se mantienen, cambian o se estabilizan? ¿Existen perspectivas medioambientales o estudios de escenarios que hayan analizado su posible dirección futura? Si no se dispone de datos para determinados indicadores, ¿podrían ser útiles indicadores sustitutivos?

- **Factores de cambio** (tanto directos como indirectos) que pueden causar una tendencia determinada. La determinación de los factores facilita las proyecciones futuras, especialmente si se espera que cambien algunos de los factores existentes o si están a punto de entrar en juego nuevos factores que afectarán significativamente a una tendencia determinada (por ejemplo, desarrollos ya aprobados que aún no se han ejecutado; cambios en los incentivos económicos y las fuerzas del mercado; cambios en los marcos normativos o políticos). La determinación de los factores no debe convertirse en un ejercicio académico complejo: únicamente es importante reconocer los factores que cambiarán de forma significativa la tendencia y tenerlos en cuenta a la hora de esbozar la previsión del futuro estado del medio ambiente.
- **Umbrales y límites**, por ejemplo, ¿se han superado ya los umbrales o se espera que se alcancen los límites? La EIA podría determinar si la tendencia en cuestión se aproxima ya a un umbral establecido o si se acerca a ciertos puntos de inflexión climáticos que pueden desencadenar cambios significativos en el estado o la estabilidad del ecosistema local.
- **Zonas clave que pueden verse especialmente afectadas por el empeoramiento de las tendencias ambientales**, incluidos, por ejemplo, los espacios protegidos, como los designados en virtud de la Directiva sobre las aves y la Directiva sobre los hábitats ⁽⁸⁾.
- **Interdependencias críticas**, por ejemplo, sistemas de suministro de agua y tratamiento de aguas residuales, defensas contra inundaciones, suministro de energía y electricidad, y redes de comunicación.
- **Los beneficios y las pérdidas que conllevan estas tendencias y su distribución** podrían determinar quién se beneficia y quién no. Los beneficios y los impactos no suelen distribuirse de forma proporcional dentro de la sociedad y los cambios en los ecosistemas afectan a unos grupos de población y sectores económicos de forma más grave que a otros.
- La **evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático** debe integrarse en toda evaluación eficaz de la evolución del ambiente de referencia, así como de las alternativas. En particular, los grandes proyectos de infraestructura pueden ser vulnerables.

Determinación de alternativas y medidas de mitigación ⁽⁹⁾ de la EIA

En las primeras fases de desarrollo del proyecto, las alternativas son principalmente las diferentes formas en las que el promotor puede cumplir de forma factible los objetivos del proyecto, por ejemplo, llevando a cabo un tipo de acción diferente, eligiendo una ubicación distinta o adoptando una tecnología o diseño diferente para el proyecto. También debe considerarse la opción cero, ya sea como una alternativa específica o para definir la base de referencia. En el nivel más detallado del proceso, las alternativas también podrían convertirse en medidas de mitigación con las que se introducen cambios específicos en el diseño del proyecto o en los métodos de construcción o explotación para «prevenir, reducir y, si fuera posible, compensar los efectos adversos significativos sobre el medio ambiente».

Cabe señalar que muchas alternativas y medidas de mitigación de la EIA, importantes desde el punto de vista del cambio climático, deben abordarse a nivel estratégico, en una EAE. Por ejemplo, en lo que respecta a la adaptación para evitar los problemas relacionados con el riesgo de inundación, los responsables de la planificación deben evitar que los proyectos se desarrollos en planicies aluviales o zonas de riesgo de inundación, o promover la ordenación del espacio para aumentar la capacidad de retención de agua y, en lo que se refiere a la mitigación, modelos alternativos de transporte y energía

Mitigación del cambio climático

En lo que se refiere a la mitigación del cambio climático, es importante investigar y utilizar opciones para eliminar las emisiones de GEI como un enfoque de precaución en primer lugar, en lugar de tener que abordar la mitigación de sus efectos después de que las emisiones se hayan liberado. Las medidas de mitigación del cambio climático determinadas e introducidas gracias a una EIA, por ejemplo, las actividades de construcción y explotación que utilizan la energía y los recursos de una forma más eficiente, podrían contribuir también a la mitigación del cambio climático. Sin embargo, esto no siempre significa que el proyecto vaya a tener un impacto global positivo en cuanto a las emisiones de GEI. El impacto puede ser menos negativo en lo que se refiere a la cantidad de emisiones, pero seguir teniendo un impacto global negativo, a menos que el carbono utilizado en el desarrollo y el transporte sea claramente igual a cero.

Hay que tener en cuenta que algunas medidas de mitigación de la EIA que abordan el cambio climático pueden tener en sí mismas un impacto ambiental significativo y podría ser necesario tenerlas en cuenta (por ejemplo, la generación de energía renovable o la plantación de árboles podrían tener impactos en la biodiversidad).

⁽⁸⁾ Directiva sobre los hábitats: https://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatdirective/index_es.htm

⁽⁹⁾ En relación con la EIA y la EAE, la palabra «mitigación» se utiliza para garantizar que los impactos ambientales adversos de un proyecto de desarrollo se minimicen o se eviten por completo. En lo que se refiere a la acción climática, la palabra «mitigación» se utiliza en relación con la reducción o eliminación de las emisiones de GEI. Este anexo pretende distinguir entre los dos usos del término «mitigación» refiriéndose a la mitigación de la EIA (mitigación ambiental) y a la mitigación del cambio climático.

El impacto del proyecto en el cambio climático (emisiones de GEI)

La mayoría de los proyectos tendrán un impacto en las emisiones de GEI, en comparación con la base de referencia, a través de su construcción, explotación y eventual desmantelamiento y a través de las actividades indirectas que se producen como consecuencia del proyecto.

Esto debe considerarse en el contexto del proyecto, no como un hecho aislado, sino como un conjunto de intervenciones diferentes y complementarias y, sobre todo, que tienen su origen en un plan. Esto podría significar que un determinado proyecto específico no tiene un efecto individual de reducción neta de GEI, sino que es parte integrante de un plan global que reduce las emisiones.

La EIA debe incluir una evaluación de las emisiones directas e indirectas de GEI del proyecto, cuando estos impactos se hayan considerado significativos:

- las emisiones directas de GEI generadas a través de la construcción del proyecto y la explotación del mismo a lo largo de su vida útil (por ejemplo, por el consumo en el emplazamiento de combustibles fósiles o el consumo de energía);
- las emisiones de GEI generadas o evitadas como resultado de otras actividades fomentadas por el proyecto (impactos indirectos), por ejemplo:
 - Infraestructura de transportes: las emisiones de carbono relacionadas con el consumo de energía para el funcionamiento del proyecto evitadas o aumentadas.
 - Desarrollo comercial: las emisiones de carbono debidas a los viajes de los consumidores a la zona comercial donde se ubica el proyecto.

La evaluación debe tener en cuenta los objetivos de reducción de GEI pertinentes a nivel nacional, regional y local, cuando estén disponibles. En el caso de determinados sectores, en particular el transporte y el desarrollo urbano, también debe hacer referencia a la etapa más importante, que es el plan general al que pertenece (o debiera pertenecer) el proyecto.

La EIA también podría evaluar la medida en que los proyectos contribuyen a estos objetivos a través de las reducciones, así como determinar oportunidades para reducir las emisiones mediante medidas alternativas.

Adaptación al cambio climático

En cuanto a la adaptación al cambio climático, los responsables políticos disponen de diferentes tipos de medidas alternativas para planificar la adaptación de los proyectos al cambio climático. La combinación más adecuada de alternativas y medidas de mitigación dependerá de la naturaleza de la decisión que se toma y de la sensibilidad de esa decisión a impactos climáticos específicos, así como al nivel de riesgo tolerado, tal como se determina con arreglo a la metodología de la sección 3.2 del texto principal. Entre las consideraciones principales figuran las siguientes:

- las opciones «sin arrepentimiento» o «de bajo arrepentimiento» que producen beneficios en diferentes escenarios;
- las opciones que «benefician a todos» y que tienen los impactos deseados en el cambio climático, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, pero que también tienen otros beneficios sociales, medioambientales o económicos;
- favorecer opciones reversibles y flexibles que se puedan modificar en caso de que comiencen a producirse impactos significativos;
- añadir «márgenes de seguridad» a las nuevas inversiones con el fin de asegurarse de que las respuestas sean resilientes a una serie de impactos climáticos futuros;
- promover estrategias de adaptación blandas, que podrían incluir el desarrollo de la capacidad de adaptación con el fin de garantizar que un proyecto tenga más capacidad de afrontar una serie de posibles impactos (por ejemplo, mediante una planificación anticipada más eficaz);
- acortar los plazos de los proyectos;
- retrasar los proyectos que sean arriesgados o que puedan causar efectos significativos.

En caso de que, sobre la base de una evaluación de las limitaciones y los riesgos específicos, se considere que las alternativas y las medidas de mitigación son imposibles o demasiado costosas, es posible que haya que abandonar el proyecto.

Existen medidas de mitigación de la EIA para la adaptación al cambio climático y la gestión de riesgos, por ejemplo, para reforzar la capacidad de adaptación del proyecto a la creciente variabilidad climática y al cambio climático (por ejemplo, incorporando la alerta temprana o la preparación para casos de emergencia y desastre):

- Mecanismos de reducción de riesgos (por ejemplo, los seguros).
- Medidas que controlan o gestionan determinados riesgos detectados (por ejemplo, la elección de la ubicación del proyecto para reducir la exposición a los desastres naturales).
- Medidas que mejoran la capacidad del proyecto para funcionar con las limitaciones detectadas (por ejemplo, la elección de las opciones más eficientes en cuanto al consumo de agua o energía).
- Medidas que aprovechan mejor determinadas oportunidades que ofrece el medio natural.

Evaluación de los efectos significativos

Muchos de los enfoques de evaluación utilizados en el proceso de EIA son capaces de abordar el cambio climático. Sin embargo, hay tres cuestiones fundamentales que hay que tener en cuenta a la hora de hacerlo: la naturaleza a largo plazo y acumulativa de los efectos, la complejidad de los problemas y las relaciones causa-efecto, así como la incertidumbre de las proyecciones.

Naturaleza de los efectos a largo plazo y acumulativa

El cambio climático es una cuestión compleja con impactos y consecuencias a largo plazo. Las EIA que pretenden abordarlo adecuadamente deben tenerlo en cuenta y evaluar el impacto combinado de una serie de efectos diferentes. Para ello es necesario comprender la evolución de las tendencias de referencia y evaluar los efectos acumulativos del proyecto sobre la base de referencia cambiante.

Hay una serie de consejos y enfoques que deben tenerse en cuenta a la hora de evaluar los efectos acumulativos del cambio climático en la EIA:

- Reconocer los **efectos acumulativos** en una fase temprana del proceso de EIA, a ser posible en la fase de delimitación del campo. Hablar con las partes interesadas adecuadas lo antes posible puede proporcionar la amplia visión de conjunto necesaria para comprender mejor cómo los efectos individuales aparentemente insignificantes pueden tener mayores consecuencias cuando se analizan de forma conjunta.
- Prestar atención a la **base de referencia cambiante** a la hora de evaluar los efectos acumulativos de los impactos del cambio climático. El estado actual del medio ambiente no será necesariamente su estado futuro, incluso si el proyecto propuesto no sigue adelante. Un clima cambiante puede significar que el diseño y la gestión operativa de un proyecto pensado para un determinado escenario climático deje de ser pertinente dentro de veinte años. Por ejemplo, unos veranos más cálidos pueden aumentar la susceptibilidad de los materiales a la deformación a causa del calor o incrementar el riesgo de incendios forestales para un proyecto. Considerar impactos potenciales como estos supone un reto único para el cambio climático dentro de la EIA.
- Siempre que sea posible, utilizar cadenas causales o análisis de redes para comprender las **interacciones y los efectos acumulativos asociados** entre los elementos específicos del proyecto y los aspectos del medio ambiente. No se trata de ser exhaustivo, sino de comprender qué efectos acumulativos podrían ser más significativos. A menudo, estos pueden determinarse gracias a las partes interesadas que pueden ayudar a examinar las trayectorias potenciales de las cadenas causales.

Complejidad de las cuestiones y relaciones causa-efecto

Muchas de las recomendaciones relativas a la evaluación de los efectos acumulativos y a largo plazo de un proyecto abordadas en la sección anterior también ayudarán a abordar la complejidad del cambio climático y a comprender la relación causa-efecto con otras cuestiones evaluadas en una EIA.

La complejidad del cambio climático no debe disuadir de analizar los impactos directos e indirectos que el proyecto propuesto podría tener en las tendencias de las cuestiones principales. En ocasiones, esto requerirá modelos simplificados que ofrezcan las mejores estimaciones de las emisiones y los impactos, por ejemplo, mediante la utilización de la hipótesis más optimista y la más pesimista con el fin de ilustrar diferentes estados futuros con arreglo a diferentes supuestos.

La valoración de la magnitud e importancia de un impacto debe ser específica para cada contexto. En el caso de un proyecto individual —por ejemplo, un proyecto de carreteras—, la contribución a las emisiones de GEI podría ser insignificante a escala global, pero podría ser muy importante a escala local o regional, en términos de su contribución a los objetivos de reducción de GEI establecidos. Como se ha descrito anteriormente, la utilización de cadenas causales o análisis de redes debe ayudar a comprender la complejidad de los problemas y las relaciones causa-efecto.

El impacto del cambio climático en el proyecto (adaptación)

La Directiva también exige que en las evaluaciones de impacto ambiental se tengan en cuenta las repercusiones que el cambio climático podría tener en el propio proyecto, así como en qué medida este podrá adaptarse a los posibles cambios climáticos durante su vida útil.

Este aspecto de la cuestión del cambio climático puede ser especialmente difícil, ya que:

- requiere que los encargados de la evaluación consideren los impactos del medio ambiente (el clima en este caso) en el proyecto, y no a la inversa;
- a menudo, esto implica un grado considerable de incertidumbre habida cuenta de que los impactos reales del cambio climático, especialmente a nivel local, son difíciles de predecir. Por ello, el análisis de la EIA debe tener en cuenta las tendencias y la evaluación de riesgos, siguiendo la metodología descrita en la sección 3.2 del texto principal.

Incertidumbre

Una de las tareas de la descripción de los impactos esperados es ayudar al público a comprender aquello que se conoce con un alto grado de confianza y aquello que se conoce relativamente poco. Los responsables políticos y las partes interesadas están acostumbrados a manejar de forma permanente la incertidumbre (por ejemplo, el crecimiento económico, el cambio tecnológico) y podrán utilizar esa información. Será importante asegurarles que el análisis de una serie de posibles futuros inciertos y la comprensión de las incertidumbres forman parte de las buenas prácticas de la EIA y que permiten tomar mejores decisiones y más flexibles. El principio clave para comunicar la incertidumbre es evitar un lenguaje complejo u oscuro. Los responsables de la realización de la EIA deben describir las fuentes de incertidumbre, caracterizar su naturaleza y explicar el significado de las frases utilizadas. El uso de un lenguaje cotidiano para describir la incertidumbre puede lograr que el concepto sea más accesible, pero existe el riesgo de que se produzcan malentendidos, ya que los individuos podrían tener interpretaciones personales y diferentes de términos como un «alto grado de confianza».

La Plataforma europea de adaptación al cambio climático, Climate-ADAPT⁽¹⁰⁾, por ejemplo, ofrece orientaciones sobre la incertidumbre con el objetivo de ayudar a los responsables políticos a comprender las fuentes de incertidumbre en la información climática que son más pertinentes para la planificación de la adaptación. También ofrece otras sugerencias para manejar la incertidumbre en la planificación de la adaptación y para comunicarla.

Seguimiento y gestión adaptativa

El seguimiento de los proyectos con efectos adversos significativos ahora es obligatorio en virtud de la Directiva EIA. También se puede determinar y aplicar como una medida de mitigación de la EIA. Por ejemplo, estas medidas de seguimiento podrían vincularse a las condiciones ambientales establecidas en la autorización como resultado del procedimiento de EIA.

Las presentes orientaciones subrayan la importancia de analizar las tendencias a largo plazo relacionadas con el cambio climático, evaluar los impactos directos e indirectos de los proyectos propuestos en dichas tendencias, reconocer los supuestos y la incertidumbre en el proceso de evaluación y, en lo posible, elegir un diseño y una ejecución del proyecto que permitan cambios a la luz de la experiencia adquirida. Si la ejecución del proyecto permite realizar cambios, los profesionales de la EIA podrían considerar útiles los principios de la gestión adaptativa.

⁽¹⁰⁾ <https://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/tools/uncertainty-guidance>.

Una característica clave de la gestión adaptativa es que los responsables políticos buscan estrategias de desarrollo que puedan modificarse una vez que se obtengan nuevos conocimientos a partir de la experiencia y la investigación. El aprendizaje, la experimentación y la evaluación son elementos esenciales de este enfoque. La gestión adaptativa requiere la flexibilidad necesaria para modificar las decisiones a medida que se dispone de nueva información. Aunque esto no siempre sea posible, los diseños y las autorizaciones de proyectos deben permitir cada vez más cambios en la estructura y el funcionamiento del proyecto en caso de que los cambios del contexto medioambiental los hagan necesarios (por ejemplo, la gravedad creciente de las inundaciones, las sequías y las olas de calor).

La EIA podría facilitar la gestión adaptativa reconociendo claramente las suposiciones y la incertidumbre y proponiendo disposiciones prácticas de seguimiento para verificar la corrección de las predicciones realizadas y poner toda nueva información en conocimiento de los responsables políticos. A la hora de diseñar estos sistemas, los profesionales de la EIA deben ampliar los conocimientos y la concienciación de los propietarios de los proyectos y de las partes interesadas, garantizar su participación y proponer enfoques para una ejecución de proyectos que contemple la flexibilidad.

D.4. INTEGRACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA EIA, DESAFÍOS CRÍTICOS

Las principales formas de incorporar el cambio climático a la EIA pueden resumirse como sigue:

- El director del proyecto podría nombrar a un responsable de defensa contra el cambio climático en una fase temprana del desarrollo del proyecto.
- Incorporar el cambio climático en el proceso de evaluación en una fase temprana de la comprobación previa y la delimitación del campo, así como en la gestión del ciclo del proyecto desde el principio.
- Adaptar la forma de incorporar el cambio climático al contexto específico del proyecto.
- Reunir a todas las partes interesadas que deban participar en la toma de decisiones relacionadas con el cambio climático.
- Comprender cómo puede interactuar el cambio climático con otras cuestiones que deben evaluarse en la EIA (por ejemplo, la biodiversidad).

Entre los desafíos críticos que hay que tener en cuenta para abordar el cambio climático en la EIA se encuentran, por ejemplo:

- Analizar el impacto que los cambios climáticos previstos tendrán en el proyecto propuesto, potencialmente a largo plazo, y la resiliencia y la capacidad del proyecto para adaptarse.
- Considerar las tendencias a largo plazo, con y sin el proyecto propuesto, y evitar los análisis «instantáneos».
- Gestionar la complejidad.
- Tener en cuenta la naturaleza compleja del cambio climático y el potencial de los proyectos para causar efectos acumulativos.
- Habituarse a la incertidumbre, porque nunca se puede estar seguro del futuro (por ejemplo, utilizar herramientas como los escenarios).
- Basar las recomendaciones en el principio de precaución y reconocer los supuestos y las limitaciones de los conocimientos actuales.
- Ser práctico y utilizar el sentido común. A la hora de consultar a las partes interesadas, evitar alargar el procedimiento de EIA y reservar tiempo suficiente para evaluar la información compleja de una forma adecuada.

Cómo evaluar los efectos relacionados con el cambio climático en la EIA:

- Considerar los escenarios de cambio climático desde el principio e incluir situaciones climáticas extremas y «grandes sorpresas».
- Analizar la evolución del clima y las tendencias medioambientales de referencia.
- Antes de considerar la mitigación, tratar de evitar los efectos del cambio climático desde el principio.
- Evaluar las alternativas que representan una diferencia en términos de mitigación y adaptación al cambio climático.
- Utilizar enfoques basados en los ecosistemas y las infraestructuras verdes en el diseño del proyecto y las medidas de mitigación.

- Evaluar las sinergias y los efectos acumulativos del cambio climático y, por ejemplo, de la biodiversidad que puedan ser importantes.

D.5. EJEMPLOS DE PREGUNTAS CLAVE SOBRE LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO PARA LA EIA

En el Cuadro 13 se ofrecen ejemplos de preguntas clave para la EIA en lo que se refiere a la mitigación del cambio climático. El **momento óptimo** para plantear estas preguntas (y las referidas a la adaptación en el Cuadro 14) debe determinarse en relación con el proceso de defensa contra el cambio climático, el proceso de EIA, el análisis de opciones y, en general, la gestión del ciclo del proyecto.

Cuadro 13

Ejemplos de preguntas clave sobre la mitigación del cambio climático para la EIA

| Principales preocupaciones: | Preguntas clave para detectar problemas relacionados con la mitigación del cambio climático | Ejemplos de alternativas y medidas relacionadas con la mitigación del cambio climático |
|---|---|---|
| Alineación con el Acuerdo de París y el principio de «no causar un perjuicio significativo» | Las inversiones en infraestructuras deben estar en consonancia con los objetivos del Acuerdo de París y ser compatibles con una trayectoria creíble hacia un escenario de cero emisiones netas de GEI y neutralidad climática para 2050. Además, las inversiones en proyectos de infraestructura no deben perjudicar de forma significativa a otros objetivos medioambientales de la UE, como el uso sostenible y la protección de los recursos hídricos y marinos, la transición a una economía circular, la prevención y el reciclaje de residuos, la prevención y el control de la contaminación, y la protección de ecosistemas saludables. | |
| Emisiones directas de GEI | <p>¿El proyecto propuesto emitirá dióxido de carbono (CO₂), óxido nitroso (N₂O) o metano (CH₄) u otro GEI que esté incluido en la CMNUCC?</p> <p>¿El proyecto propuesto implica un uso de la tierra, cambio de uso de la tierra o actividades forestales (por ejemplo, la deforestación) que puedan provocar un aumento de las emisiones?</p> <p>¿Conlleva otras actividades (por ejemplo, la forestación) que puedan actuar como sumideros de emisiones?</p> | <p>Estudiar diferentes tecnologías, materiales, modos de suministro, etc., para evitar las emisiones o reducirlas.</p> <p>Tener en cuenta la necesidad de proteger los sumideros naturales de carbono que podrían estar en peligro a causa del proyecto, como las tierras turbosas locales, las zonas boscosas, los humedales, los bosques.</p> <p>Planificar posibles medidas de compensación de emisiones de carbono, disponibles a través de los sistemas de compensación existentes o incorporados al proyecto (por ejemplo, la plantación de árboles).</p> |
| Emisiones indirectas de GEI debidas a una mayor demanda energética | <p>¿El proyecto propuesto influirá de forma significativa en la demanda energética?</p> <p>¿Es posible utilizar fuentes de energía renovable?</p> | <p>Utilizar materiales de construcción reciclados/reutilizados y bajos en carbono.</p> <p>Incorporar la eficiencia energética en el diseño del proyecto (por ejemplo, incluir aislamiento, ventanas orientadas al sur para obtener energía solar, ventilación pasiva y bombillas de bajo consumo).</p> <p>Utilizar maquinaria eficiente desde el punto de vista energético.</p> <p>Utilizar fuentes de energía renovable</p> |
| Emisiones indirectas de GEI causadas por actividades o infraestructuras de apoyo que estén directamente relacionadas con la ejecución del proyecto propuesto (por ejemplo, el transporte) | ¿El proyecto propuesto aumentará o disminuirá los viajes personales de manera significativa? ¿El proyecto propuesto aumentará o disminuirá el transporte de mercancías de manera significativa? | <p>Seleccionar un emplazamiento vinculado a un sistema de transporte público o establecer sistemas de transporte;</p> <p>Proporcionar una infraestructura de bajas emisiones para el transporte (por ejemplo, puntos de recarga para vehículos eléctricos, instalaciones para bicicletas).</p> |

D.6. EJEMPLOS DE PREGUNTAS CLAVE SOBRE LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO PARA LA EIA

En el siguiente cuadro se ofrecen ejemplos de preguntas clave para la EIA en lo que respecta a la adaptación al cambio climático:

Cuadro 14

Ejemplos de preguntas clave sobre la adaptación al cambio climático para la EIA

| Principales preocupaciones: | Preguntas clave para detectar problemas relacionados con la adaptación al cambio climático | Ejemplos de alternativas y medidas relacionadas con la adaptación al cambio climático |
|--|--|---|
| Resiliencia frente al cambio climático | Las inversiones en infraestructuras deben tener un nivel adecuado de resiliencia ante los fenómenos climáticos extremos, agudos y crónicos, estar en consonancia con los objetivos del Acuerdo de París (es decir, el objetivo global de adaptación) y contribuir a los Objetivos de Desarrollo Sostenible y a los objetivos del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres | |
| Olas de calor | <p>¿El proyecto propuesto restringirá la circulación del aire o reducirá los espacios abiertos?</p> <p>¿Absorberá o generará calor?</p> <p>¿Emitirá compuestos orgánicos volátiles (COV) y óxidos de nitrógeno (NO_x) y contribuirá a la formación de ozono en la troposfera durante los días soleados y cálidos?</p> <p>¿Puede verse afectado por las olas de calor?</p> <p>¿Aumentará la demanda energética y de agua para la refrigeración?</p> <p>¿Pueden los materiales utilizados durante la construcción soportar temperaturas más altas (o experimentarán, por ejemplo, fatiga de los materiales o degradación de la superficie)?</p> | <p>Asegurarse de que el proyecto propuesto esté protegido contra el agotamiento debido al calor.</p> <p>Fomentar un diseño óptimo para el desempeño ambiental y reducir la necesidad de refrigeración.</p> <p>Reducir la acumulación de calor en el proyecto propuesto (por ejemplo, utilizando materiales y colores diferentes).</p> |
| Sequía | <p>¿El proyecto propuesto aumentará la demanda de agua?</p> <p>¿Afectará negativamente a los acuíferos?</p> <p>¿El proyecto propuesto es vulnerable a los bajos caudales de los ríos o a temperaturas más altas del agua?</p> <p>¿Empeorará la contaminación del agua, en particular durante los períodos de sequía, con la reducción de los índices de dilución, el aumento de las temperaturas y la turbidez?</p> <p>¿Cambiará la vulnerabilidad de los paisajes o las zonas boscosas a los incendios forestales? ¿El proyecto propuesto se encuentra en una zona vulnerable a los incendios forestales?</p> <p>¿Los materiales utilizados durante la construcción pueden soportar temperaturas más altas?</p> | <p>Asegurarse de que el proyecto propuesto esté protegido contra los efectos de las sequías (por ejemplo, utilizar procesos y materiales eficientes desde el punto de vista hídrico que puedan soportar altas temperaturas).</p> <p>Instalar estanques para abrevar el ganado en los sistemas de cría de animales.</p> <p>Introducir tecnologías y métodos de captación de aguas pluviales.</p> <p>Poner en marcha sistemas de tratamiento de aguas residuales de última generación que permitan la reutilización del agua.</p> |

| Principales preocupaciones: | Preguntas clave para detectar problemas relacionados con la adaptación al cambio climático | Ejemplos de alternativas y medidas relacionadas con la adaptación al cambio climático |
|---|--|--|
| Incendios forestales | <p>¿La zona del proyecto propuesta está expuesta al riesgo de incendios?</p> <p>¿Los materiales utilizados durante la construcción son resistentes al fuego?</p> <p>¿El proyecto propuesto aumenta el riesgo de incendio (por ejemplo, mediante la vegetación de la zona del proyecto)?</p> | <p>Utilizar materiales de construcción ignífugos.</p> <p>Crear un espacio adaptado al fuego en la zona del proyecto y sus alrededores.</p> |
| Regímenes de inundación y fenómenos de lluvia extremos | <p>¿El proyecto propuesto correrá riesgos por estar situado en una zona de inundación fluvial?</p> <p>¿Modificará la capacidad de las planicies aluviales existentes de gestión natural de las inundaciones?</p> <p>¿Alterará la capacidad de retención de agua de la cuenca hidrográfica?</p> <p>¿Los terraplenes son lo suficientemente estables como para soportar las inundaciones?</p> <p>¿El proyecto supondrá un riesgo de elevación de los niveles de las aguas subterráneas cercanas a la superficie?</p> | <p>Estudiar la posibilidad de realizar cambios en el diseño de la construcción que permitan elevar los niveles de agua y de las aguas subterráneas (por ejemplo, construir sobre pilares, rodear las infraestructuras vulnerables o críticas a las inundaciones con diques fluviales contra inundaciones que utilicen la potencia de elevación de las aguas de las inundaciones que se acercan para elevarse automáticamente, establecer válvulas antirretorno en los sistemas relacionados con el drenaje para proteger el interior frente a las inundaciones causadas por el reflujo de las aguas procedentes del sistema de desagüe).</p> <p>Mejorar el drenaje del proyecto.</p> |
| Tormentas y ráfagas de aire | <p>¿Estará el proyecto propuesto en peligro a causa de las tormentas y los fuertes vientos?</p> <p>¿El proyecto y su funcionamiento pueden verse afectados por la caída de objetos (por ejemplo, árboles) cerca de su ubicación?</p> <p>¿Está garantizada la conectividad del proyecto con las redes de energía, agua, transporte y TIC durante las tormentas fuertes?</p> | <p>Garantizar un diseño que pueda soportar el aumento de los vientos fuertes y las tormentas.</p> |
| Corrimientos de tierras | <p>¿El proyecto está ubicado en una zona que podría verse afectada por precipitaciones extremas y corrimientos de tierra?</p> | <p>Proteger las superficies y controlar la erosión superficial (por ejemplo, estableciendo rápidamente la vegetación: hidrosiembra, césped, árboles).</p> <p>Poner en marcha diseños que controlen la erosión (por ejemplo, canaletas y alcantarillas adecuadas).</p> |
| Aumento del nivel del mar, tormentas, marejadas, erosión costera, regímenes hidrológicos e intrusión salina | <p>¿El proyecto propuesto está situado en zonas que pueden verse afectadas por el nivel del mar en aumento?</p> <p>¿Las marejadas causadas por las tormentas pueden afectar al proyecto?</p> <p>¿El proyecto propuesto se encuentra en una zona en riesgo de erosión costera? ¿Reducirá o aumentará el riesgo de erosión costera?</p> <p>¿Está situado en zonas que podrían verse afectadas por la intrusión salina?</p> <p>¿La intrusión salina puede provocar fugas de sustancias contaminantes (por ejemplo, residuos)?</p> | <p>Estudiar cambios en el diseño de la construcción para tener en cuenta el nivel del mar en aumento, por ejemplo, construir sobre pilares.</p> |

| Principales preocupaciones: | Preguntas clave para detectar problemas relacionados con la adaptación al cambio climático | Ejemplos de alternativas y medidas relacionadas con la adaptación al cambio climático |
|--------------------------------------|--|---|
| Olas de frío | <p>¿El proyecto propuesto puede verse afectado por breves períodos de tiempo inusualmente frío, ventiscas o heladas?</p> <p>¿Los materiales utilizados durante la construcción pueden soportar temperaturas más bajas?</p> <p>¿El hielo puede afectar al funcionamiento/explotación del proyecto?</p> <p>¿Está garantizada la conectividad del proyecto con las redes de energía, agua, transporte y TIC durante las olas de frío?</p> <p>¿Las altas cargas de nieve pueden afectar a la estabilidad de la construcción?</p> | Asegurarse de que el proyecto esté protegido contra las olas de frío y la nieve (por ejemplo, utilizar materiales de construcción que puedan soportar bajas temperaturas y asegurarse de que el diseño puede resistir la acumulación de nieve). |
| Daños por congelación-descongelación | <p>¿El proyecto propuesto corre el riesgo de sufrir daños por congelación-descongelación (por ejemplo, proyectos de infraestructuras clave)?</p> <p>¿El proyecto puede verse afectado por el deshielo del permafrost?</p> | Asegurarse de que el proyecto (por ejemplo, las infraestructuras clave) sea capaz de resistir los vientos y evitar que la humedad entre en la estructura (por ejemplo, utilizando diferentes materiales o prácticas de ingeniería). |

ANEXO E

Defensa contra el cambio climático y evaluación ambiental estratégica (EAE)

La evaluación ambiental estratégica (EAE) proporcionará con frecuencia condiciones marco importantes para los proyectos de infraestructuras posteriores, en particular en lo que respecta al cambio climático.

Como se ilustra en el Gráfico 23, el promotor del proyecto no participa necesariamente en la EAE ni en la fase de «ESTRATEGIA/PLAN» en la fase inicial del ciclo del proyecto. Por lo tanto, este anexo se dirige principalmente a las autoridades públicas, los responsables políticos, los responsables de la planificación, los profesionales y los expertos en EAE.

El objetivo es apoyar la integración de las consideraciones de mitigación del cambio climático y adaptación al mismo en la EAE y las condiciones marco que pueden orientar la adaptación al cambio climático de los proyectos de infraestructura posteriores.

A su vez, esto puede promover el logro de los objetivos climáticos de la UE y los objetivos del Acuerdo de París.

E.1. INTRODUCCIÓN

La evaluación ambiental estratégica (EAE) se ha definido en la Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽¹⁾ (en lo sucesivo, la Directiva EAE).

La Directiva EAE se aplica a una amplia variedad de planes y programas públicos. Estos planes y programas deben ser elaborados o adoptados por una autoridad (a nivel nacional, regional o local) y ser requeridos por disposiciones legislativas, reglamentarias o administrativas.

El cambio climático puede ser un componente importante de la evaluación ambiental estratégica (EAE) de un plan o programa. Esto es aplicable a los dos pilares de la defensa contra el cambio climático, es decir, la mitigación del cambio climático y la adaptación a este.

La experiencia adquirida en la defensa contra el cambio climático de los grandes proyectos en el período 2014-2020 indica que las decisiones tomadas en la fase de la EAE o al principio del ciclo de desarrollo del proyecto podrían tener una influencia significativa en la defensa contra el cambio climático de los proyectos de infraestructura.

Una EAE es obligatoria para los **planes y programas públicos** que 1) se elaboren para la agricultura, la silvicultura, la pesca, la energía, la industria, el transporte, la gestión de residuos y recursos hídricos, las telecomunicaciones, el turismo, la ordenación urbana y rural o la utilización del suelo y que establecen el marco para futuras autorizaciones de los proyectos enumerados en Directiva EIA; o 2) que se haya determinado que requieren una evaluación en virtud de la Directiva sobre los hábitats.

Las disposiciones legales para las evaluaciones ambientales derivadas de la Directiva de evaluación ambiental estratégica (EAE), la Directiva sobre los hábitats y la Directiva marco sobre el agua se aplican plenamente a la preparación de, por ejemplo, los programas cofinanciados por la UE formulados para el período 2021-2027 en virtud del Reglamento sobre Disposiciones Comunes (RDC).

Los programas cofinanciados por la UE elaborados en sectores que no están cubiertos por la Directiva EAE (acción social, migración, seguridad o gestión de fronteras) en principio no requieren dicha evaluación. La experiencia ha demostrado que, en muchos casos, las intervenciones apoyadas por estos programas no implican obras o infraestructuras previstas en los anexos de la Directiva EIA y, por tanto, no establecen el marco para proyectos en el sentido de la Directiva EAE. No obstante, si dichos programas establecen el marco para la autorización de proyectos mencionados en los anexos de la Directiva EIA (como la construcción de escuelas, hospitales, estructuras de alojamiento para migrantes, infraestructuras transnacionales o transfronterizas), es preciso determinar si es probable que tengan efectos ambientales significativos. Si tras la comprobación previa se llega a la conclusión de que no es necesaria una evaluación, deberán hacerse públicas las razones correspondientes.

⁽¹⁾ Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (DO L 197 de 21.7.2001, p. 30). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex:32001L0042>.

Para que sean eficaces, las evaluaciones ambientales deben llevarse a cabo lo antes posible en la fase de preparación de los programas. Así se reforzará la integración ambiental, se contribuirá a su aceptación por la sociedad y se garantizará que se tengan debidamente en cuenta los posibles impactos negativos significativos en el medio ambiente.

En términos generales, para los planes y programas no incluidos anteriormente, los Estados miembros deben llevar a cabo un procedimiento de comprobación previa para determinar si dichos planes y programas pueden tener impactos ambientales significativos. En caso de que existan impactos significativos, será necesario llevar a cabo una EAE. El procedimiento de comprobación previa se basa en los criterios establecidos en el anexo II de la Directiva EAE.

El procedimiento de EAE puede resumirse como sigue: se elabora un informe medioambiental en el que se definen los posibles efectos significativos sobre el medio ambiente y las alternativas razonables al plan o programa propuesto. Se informa y se consulta al público y a las autoridades medioambientales sobre el proyecto de plan o programa y el informe medioambiental elaborado. En lo que se refiere a los planes y programas que pueden tener efectos significativos sobre el medio ambiente en otro Estado miembro, el Estado miembro en cuyo territorio se esté elaborando el plan o programa deberá consultar al otro u otros Estados miembros.

El informe medioambiental y los resultados de las consultas se tienen en cuenta antes de la aprobación. Cuando se haya aprobado el plan o programa, se informa a las autoridades medioambientales y al público y se pone a su disposición la información pertinente. Con el fin de determinar los efectos adversos imprevistos en una fase temprana, los efectos significativos sobre el medio ambiente del plan o programa deben ser objeto de seguimiento.

Como se menciona en el documento de la Comisión Europea *Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into SEA* (²), las evaluaciones ambientales estratégicas ofrecen la oportunidad de integrar el cambio climático de forma sistemática con un enfoque normalizado en los planes y programas de toda la UE.

El hecho de tomar en cuenta de forma conjunta la mitigación del cambio climático y la adaptación a este, la biodiversidad y otras cuestiones medioambientales presenta considerables ventajas, por no hablar de la rentabilidad.

En el anexo I, letra f), de la Directiva EAE se establece que los informes medioambientales consideren los efectos sobre los «factores climáticos», así como la «interrelación» entre todos los factores enumerados.

La consideración del cambio climático se introducirá en la fase de planificación, que es la más relevante en particular para sectores como el transporte, donde las decisiones principales, especialmente en lo que se refiere a la mitigación del cambio climático, se toman en esta fase (por ejemplo, favoreciendo ciertos modos de transporte de menor impacto, políticas, patrones y hábitos de movilidad). Lo mismo ocurre con los proyectos derivados de la aplicación de un plan o programa público concreto, así como de una EIA asociada o de una evaluación adecuada establecida en el artículo 6, apartado 3, de la Directiva sobre los hábitats.

En lo que respecta a los riesgos a largo plazo, los impactos potenciales del cambio climático en las infraestructuras justifican un cambio de mentalidad por el que se pasa de solo la evaluación tradicional de los efectos de un plan o programa público en el medio ambiente a otra evaluación en la que también se tengan en cuenta los posibles riesgos a largo plazo relacionados con el cambio climático.

La incorporación de la resiliencia al cambio climático en los planes y programas públicos puede considerarse a menudo como un instrumento para crear una respuesta de gestión adaptativa al cambio climático.

La Comisión ha proporcionado orientaciones (³) sobre la integración del cambio climático en la EAE.

(²) *Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Strategic Environmental Assessment (SEA)*, ISBN 978-92-79-29016-9, <https://ec.europa.eu/environment/sea/pdf/SEA%20Guidance.pdf>.

(³) *Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Strategic Environmental Assessment (SEA)*, ISBN 978-92-79-29016-9, <https://ec.europa.eu/environment/sea/pdf/SEA%20Guidance.pdf>.

Entre los problemas fundamentales figuran los siguientes:

- ¿Cómo influirá el plan o programa público en el cambio climático (por ejemplo, reduciendo o aumentando la concentración atmosférica de GEI) o cómo se verá afectado por el cambio climático (por ejemplo, con un mayor riesgo de fenómenos meteorológicos y climáticos extremos)?
- ¿Qué hay en el cambio climático que supone un reto para el proceso de evaluación?
- ¿Cómo afectará el cambio climático a las necesidades de información: qué tipo de información, fuentes y partes interesadas dispondrán de información y conocimientos específicos en estos ámbitos?
- ¿Cuáles son los aspectos clave del cambio climático que hay que cubrir en la evaluación detallada y qué importancia tendrán esos temas en la toma de decisiones?

Cuadro 15

Ejemplos de cuestiones relacionadas con el cambio climático que deben tenerse en cuenta en el marco de la EAE

| Mitigación del cambio climático | Adaptación al cambio climático |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> — Demanda energética en la industria y emisiones de GEI conexas — Demanda energética en la vivienda y la construcción y emisiones de GEI conexas — Emisiones de GEI procedentes de la agricultura — Emisiones de GEI procedentes de la gestión de residuos — Patrones de viaje y emisiones de GEI procedentes del transporte — Emisiones de GEI procedentes de la producción de energía — Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra, silvicultura y biodiversidad | <ul style="list-style-type: none"> — Olas de calor (incluido el impacto en la salud humana, animal y vegetal, los daños a los cultivos y los incendios forestales) — Sequías (incluida la disminución de la disponibilidad y calidad del agua, y el aumento de la demanda de agua) — Gestión de inundaciones y fenómenos de lluvia extremos — Tormentas y vientos fuertes (incluidos daños a infraestructuras, edificios, cultivos y bosques), corrimiento de tierras — Aumento del nivel del mar, tormentas extremas, erosión costera e intrusión salina — Olas de frío, daños por congelación-descongelación |

Cómo abordar eficazmente el cambio climático en la EAE:

- Incorporar el cambio climático en el proceso de EAE y en los planes y programas públicos desde las primeras etapas y seguirlos a lo largo de todo el proceso: empezar en las etapas de comprobación previa y delimitación del campo para incorporar estas cuestiones en el modo de pensar de todas las partes esenciales, es decir, las autoridades competentes y los responsables políticos, los responsables de la planificación, los profesionales de la EAE y otras partes interesadas. Al ser un proceso previo, la EAE puede utilizarse como un proceso creativo para promover el aprendizaje entre todas estas partes.
- La consideración de las cuestiones relativas al cambio climático debe adaptarse al contexto específico del plan o programa público. No se trata simplemente de una lista de comprobación de cuestiones que hay que marcar. Cada EAE puede ser potencialmente diferente.
- Ser práctico y utilizar el sentido común. A la hora consultar a las partes interesadas, evitar alargar el procedimiento de la EAE y dejar tiempo suficiente para evaluar adecuadamente la información (es decir, el plan o programa respectivo y el informe medioambiental).
- Utilizar la EAE como una oportunidad para abordar cuestiones clave relativas a tipos de proyectos diferentes o específicos. En este momento, todavía hay abiertas muchas opciones (por ejemplo, el análisis de alternativas) que pueden utilizarse para evitar situaciones potencialmente problemáticas para la EIA y el proyecto.

Entre los desafíos críticos para abordar el cambio climático en la EAE se encuentran (ejemplos):

- Evaluar el plan o programa público y cómo:
 - está en consonancia con los objetivos del Acuerdo de París y los objetivos climáticos de la UE,

- es compatible con tener un lugar en la transición hacia las cero emisiones netas de GEI y la neutralidad climática para 2050, en particular los objetivos de reducción de GEI para 2030,
 - garantiza y facilita las inversiones que «no causen un perjuicio significativo» a los objetivos medioambientales en cuestión, y
 - garantiza un nivel adecuado de resiliencia a los impactos agudos y crónicos del cambio climático.
- Considerar las tendencias a largo plazo, con y sin el plan o programa público propuesto, y evitar los análisis «instantáneos».
- Evaluar el plan o programa público con respecto a la base de referencia futura, así como a las tendencias clave y sus factores, teniendo en cuenta otros planes y programas públicos.
- Analizar el impacto que los cambios previstos en el clima tendrán en el plan o programa público propuesto, potencialmente a largo plazo, y la resiliencia y la capacidad del proyecto para adaptarse.
- Gestionar la complejidad, analizar si la ejecución de una parte de un plan o programa público, por ejemplo, la mitigación del cambio climático, que de otra manera tendría efectos positivos, podría tener un impacto negativo en la adaptación al cambio climático y en la biodiversidad.
- Considerar qué objetivos y metas existentes relativos al cambio climático deben integrarse en el plan o programa público.
- Considerar los efectos a largo plazo y acumulativos sobre el cambio climático y otras cuestiones ambientales y sociales, como la biodiversidad del plan o programa público, o la accesibilidad para las personas con discapacidad, ya que serán potencialmente significativos dada la naturaleza compleja de estos temas.
- Sentirse cómodo con la incertidumbre. Utilizar herramientas como los escenarios para ayudar a abordar la incertidumbre inherente a los sistemas complejos y los datos imperfectos. Pensar en los riesgos cuando los impactos son demasiado inciertos y tener esto en cuenta en el seguimiento para gestionar los efectos adversos.
- Desarrollar alternativas y soluciones más resilientes basadas en enfoques que «benefician a todos», «sin arrepentimiento» y «de bajo arrepentimiento» para el desarrollo de planes y programas públicos, dada la incertidumbre inherente al cambio climático y la predicción de los impactos en la biodiversidad, así como en la sociedad, en particular para los hombres y mujeres que dependen de los recursos naturales para sus ingresos y medios de subsistencia o que, debido a determinadas características socioeconómicas, tienen menor capacidad de adaptación al cambio climático.
- Desarrollar alternativas y soluciones más resistentes para salvaguardar el patrimonio cultural tangible e intangible.
- Preparar la gestión adaptativa y hacer un seguimiento para mejorar la capacidad de adaptación.
- Basar las recomendaciones en el principio de precaución y reconocer los supuestos y limitaciones de los conocimientos actuales.

Cómo determinar las cuestiones relacionadas con el clima en la EAE (ejemplos):

- Determinar las cuestiones clave relacionadas con el cambio climático al principio del proceso, pero ser flexible y revisarlas a medida que surjan nuevas cuestiones durante la preparación del plan o programa.
- Determinar y reunir a todas las partes interesadas y a las autoridades medioambientales para que ayuden a definir las cuestiones clave.
- Investigar cómo interactúa el cambio climático con otras cuestiones medioambientales, como la biodiversidad.
- Utilizar los servicios ecosistémicos como marco para evaluar las interacciones entre la biodiversidad y el cambio climático.
- Recordar considerar tanto los efectos del plan o programa público sobre el clima y el cambio climático, como el impacto de un clima y un medio natural cambiantes en el plan o programa público.

- Investigar cómo la mitigación del cambio climático y la adaptación a este interactúan entre sí (por ejemplo, recordar que un efecto positivo en la mitigación del cambio climático podría llevar a efectos negativos sobre la resiliencia y la adaptación al cambio climático, y al contrario).
- Considerar el contexto nacional, regional y local, según proceda, en función de la escala del plan o programa público. También podría ser necesario considerar el contexto europeo y mundial.
- Considerar los objetivos, compromisos y metas establecidos en las políticas y cómo integrarlos en el plan o programa público. Analizar los efectos climáticos de la selección de alternativas. Por ejemplo, hasta qué punto es posible preferir la ejecución de un plan o programa de zonas marrones en lugar de otro de áreas no urbanizadas más perjudiciales para el clima. Considerar la reutilización de los recursos existentes. Considerar las estructuras de red que garanticen la mayor resiliencia y generen la menor cantidad de emisiones de GEI. Un enfoque similar puede utilizarse para la planificación y el desarrollo urbanos.

Cómo evaluar en la EAE los efectos relacionados con el cambio climático (ejemplos):

- Considerar los escenarios de cambio climático desde el principio. Incluir situaciones meteorológicas y climáticas extremas y «grandes sorpresas» que puedan afectar negativamente a la ejecución del plan o programa público o empeorar sus efectos, por ejemplo, sobre la biodiversidad y otras condiciones ambientales y sociales, en particular sobre los hombres y mujeres que dependen de los recursos naturales para sus ingresos y medios de subsistencia y la protección del patrimonio cultural, o que debido a determinadas características socioeconómicas, tienen una menor capacidad de adaptación al cambio climático.
- Análisis de la evolución de las tendencias medioambientales de referencia. Incluir las tendencias de las cuestiones clave a lo largo del tiempo, los motores del cambio, los umbrales y los límites, las zonas que pueden verse especialmente afectadas y los efectos distributivos clave. Utilizar las evaluaciones de la vulnerabilidad para ayudar a evaluar los cambios en el ambiente de referencia y determinar las alternativas más resilientes.
- Cuando proceda, adoptar un enfoque integrado de «ecosistemas» para la planificación y examinar los umbrales y límites.
- Buscar oportunidades de mejora. Velar por que los planes o programas públicos sean coherentes con otros objetivos políticos pertinentes, incluidos los objetivos de la política en materia de cambio climático, y las acciones prioritarias para el cambio climático y, por ejemplo, la biodiversidad.
- Evaluar las alternativas que marcan la diferencia en cuanto a los efectos del cambio climático: revisar la necesidad, el proceso para su ejecución, las ubicaciones, los plazos, los procedimientos y las alternativas que mejoran los servicios ecosistémicos, en particular la captura de carbono y la resiliencia frente al cambio climático.
- En primer lugar, tratar de evitar los efectos del cambio climático y, después, mitigarlos.
- Evaluar los efectos sinérgicos y acumulativos del cambio climático y la biodiversidad. Las cadenas causales y el análisis de redes podrían ser útiles para comprender las interacciones.
- Llevar a cabo el seguimiento de la eficacia de la gestión adaptativa que se ha incorporado al plan o programa público y de si se está cumpliendo.

A la luz de lo anterior, el promotor del proyecto debe verificar —lo antes posible en el ciclo del proyecto— si el proyecto se enmarca en uno o más planes o programas, que fueron objeto de una EAE, y el modo en que el proyecto contribuye a los objetivos de dichos planes y programas. Las referencias pertinentes deben incluirse en la documentación del proyecto disponible, ya que, entre otras cosas, representa el valor añadido del proyecto a los objetivos climáticos de los planes y programas.

Cuando un proyecto se enmarca en uno o más planes o programas que no se hayan sometido a la EAE, pero que incluyan objetivos climáticos, se recomienda incluir las referencias pertinentes en la documentación del proyecto.

E.2. EAE Y MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

El Cuadro 16 ofrece ejemplos indicativos de preguntas clave para la EAE de un plan o programa público en relación con la mitigación del cambio climático. El **momento óptimo** para plantear estas preguntas (y las del Cuadro 17 sobre la adaptación) debe determinarse en relación con la EAE y otros procesos conexos.

Cuadro 16

Preguntas clave para la EAE relativas a la mitigación del cambio climático.

| Principales preocupaciones: | Preguntas clave para determinar problemas relacionados con la mitigación del cambio climático | Ejemplos de alternativas y medidas relacionadas con la mitigación del cambio climático |
|---|---|---|
| Transición hacia una economía y una sociedad hipocarbónicas | <p>Coherencia con el objetivo de temperatura del Acuerdo de París (artículo 2) y la transición hacia las cero emisiones netas de GEI y la neutralidad climática para 2050.</p> <p>Coherencia con la estrategia a largo plazo de la UE y los objetivos de emisiones para 2030.</p> <p>Coherencia con el plan nacional integrado de energía y clima (cuando se modifique en 2023 respecto de los nuevos objetivos de la UE para 2030 y la neutralidad climática para 2050).</p> <p>Coherencia con el principio de «primero, la eficiencia energética».</p> <p>Coherencia con el principio de «no causar un principio significativo» a los objetivos medioambientales en cuestión.</p> | Transición a una economía hipocarbónica de la industria, la vivienda, la construcción, la agricultura, la gestión de residuos, los viajes y el transporte, la producción de energía, la silvicultura y la biodiversidad hacia la neutralidad climática para 2050. |
| Demanda energética en la industria | <p>¿El plan o programa público propuesto aumentará o disminuirá la demanda energética en la industria?</p> <p>¿El plan o programa público fomenta o limita las oportunidades para las empresas y las tecnologías hipocarbónicas?</p> | <p>Reducción de la demanda de energías convencionales (electricidad o carburante) en la industria.</p> <p>Fuentes alternativas de baja emisión de carbono (en las instalaciones o a través de un proveedor específico de este tipo de energía).</p> <p>Apoyo específico a las empresas dedicadas a la ecoinnovación y a las empresas y tecnologías de baja emisión de carbono.</p> <p>Sinergias potenciales entre la adaptación y la reducción de las emisiones de GEI.</p> |
| Demanda energética en la vivienda y la construcción | ¿El plan o programa público aumentará o disminuirá la demanda de construcción de viviendas y su consumo de energía? | <p>Mejorar la eficiencia energética de los edificios, por ejemplo, la oleada de renovación ⁽⁴⁾.</p> <p>Fuentes alternativas de baja emisión de carbono (en las instalaciones o a través de proveedores de esta energía).</p> <p>Sinergias potenciales entre la adaptación y la reducción de las emisiones de GEI.</p> |

⁽⁴⁾ https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/renovation-wave_es.

| Principales preocupaciones: | Preguntas clave para determinar problemas relacionados con la mitigación del cambio climático | Ejemplos de alternativas y medidas relacionadas con la mitigación del cambio climático |
|---|--|--|
| Emisiones de GEI procedentes de la agricultura | <p>¿El plan o programa público aumentará o disminuirá la generación de metano y óxido nítrico en la agricultura?</p> <p>¿El plan o programa público aumentará o disminuirá la eficiencia del uso del nitrógeno en las prácticas relativas a los fertilizantes?</p> <p>¿El plan o programa público afectará negativamente a los suelos ricos en carbono o los protegerá?</p> | <p>Reducir el exceso de nitrógeno en las prácticas relativas a los fertilizantes.</p> <p>Gestionar el metano (entero y estiércol).</p> <p>Proteger los sumideros naturales de carbono, como la tierra turbosa.</p> <p>Sinergias potenciales entre la adaptación y la reducción de las emisiones de GEI.</p> <p>Aprovechar las emisiones de metano para la producción de biogás.</p> |
| Emisiones de GEI procedentes de la gestión de residuos | <p>¿El plan o programa público aumentará la generación de residuos?</p> <p>¿El plan o programa público propuesto influirá en el sistema de gestión de residuos?</p> <p>¿Cómo afectarán estos cambios a las emisiones de dióxido de carbono y metano procedentes de la gestión de residuos?</p> | <p>Analizar la forma en que el plan o programa público puede aumentar la prevención de residuos, la reutilización y el reciclaje, en particular para reducir la cantidad de residuos que van al vertedero.</p> <p>Estudiar formas de producir energía mediante la incineración de residuos o la producción de biogás a partir de aguas residuales y lodos.</p> <p>Fuentes alternativas de baja emisión de carbono (en las instalaciones o a través de un proveedor específico de este tipo de energía).</p> <p>Sinergias potenciales entre la adaptación y la reducción de las emisiones de GEI.</p> |
| Patrones de viaje y emisiones de GEI procedentes del transporte | <p>¿El plan o programa público aumentará los desplazamientos personales: el número y la duración de los viajes y el modo de desplazamiento? ¿Implicará un cambio de los modos de viaje que emiten más a los que emiten menos (por ejemplo, de los coches personales al transporte público o de los autobuses a los trenes eléctricos)?</p> <p>¿El plan o programa público puede aumentar o disminuir significativamente las emisiones de GEI procedentes del transporte de mercancías?</p> <p>¿Cómo puede el plan o programa público mejorar o estimular la realización de infraestructuras o tecnologías de transporte sostenible, por ejemplo, puntos de recarga de vehículos eléctricos y pilas de hidrógeno?</p> | <p>Promover patrones de planes y programas públicos que reduzcan la necesidad de viajar, como los servicios electrónicos y el teletrabajo.</p> <p>Apoyar planes o programas públicos sin coches.</p> <p>Fomentar los desplazamientos a pie y en bicicleta.</p> <p>Fomentar el transporte público.</p> <p>Ofrecer opciones de transporte para fomentar un cambio modal hacia modos más limpios (por ejemplo, del coche al tren), como un sistema de transporte público eficaz e integrado.</p> <p>Planes de gestión de la demanda de transporte.</p> <p>Fomentar el uso compartido del coche.</p> <p>Dar prioridad a los planes o programas públicos urbanos de alta densidad (viviendas más pequeñas con mayor densidad) y a la reutilización de terrenos abandonados.</p> |
| Emisiones de GEI procedentes de la producción de energía | <p>¿El plan o programa público aumenta o disminuye el consumo de energía?</p> <p>¿Cómo afectarán estos cambios en la demanda energética a la combinación del suministro energético?</p> <p>¿Qué implicaciones tendrá este cambio en el suministro de energía en las emisiones de GEI procedentes de la producción de energía?</p> | <p>De forma intencionada, no se ofrecen recomendaciones genéricas, ya que estas son específicas del contexto, dependiendo de la capacidad de producción de energía y de las fuentes de suministro de energía de la zona en cuestión.</p> <p>Sinergias potenciales entre la adaptación y la reducción de las emisiones de GEI.</p> |
| Silvicultura y biodiversidad | ¿Qué oportunidades podría ofrecer el plan o programa público para la captura de carbono a través de la inversión en silvicultura y biodiversidad? | Inversión en humedales para apoyar la protección del carbono con el fin de evitar las emisiones y compensar las emisiones de GEI del plan o programa público. |

E.3. EAE Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

En el siguiente cuadro se ofrecen ejemplos indicativos de preguntas clave para la EAE de un plan o programa público en relación con la adaptación del cambio climático.

Cuadro 17

Preguntas clave para la EAE relativas a la adaptación al cambio climático.

| Principales preocupaciones: | Preguntas clave para detectar problemas relacionados con la adaptación al cambio climático | Ejemplos de alternativas y medidas relacionadas con la adaptación al cambio climático |
|---|--|---|
| Transición hacia una economía y una sociedad resilientes frente al cambio climático | <p>Coherencia con el objetivo global de adaptación del Acuerdo de París.</p> <p>Coherencia con una transición hacia la resiliencia frente al cambio climático (con un nivel adecuado de resiliencia frente los impactos agudos y crónicos del cambio climático).</p> <p>Coherencia con la estrategia y los planes nacionales/regionales/locales/municipales pertinentes sobre la adaptación al cambio climático (si están disponibles).</p> <p>Coherencia con los informes de los Estados miembros sobre la adaptación con arreglo al Reglamento sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y la Acción por el Clima.</p> <p>Coherencia con la Estrategia de adaptación al cambio climático de la UE.</p> | Véase el Anexo F Recomendaciones para apoyar la defensa contra el cambio climático. |
| Olas de calor | <p>¿Cuáles son los principales hábitats terrestres y corredores migratorios que pueden verse afectados de forma significativa por las olas de calor? ¿Cómo les afectará el plan o programa público propuesto?</p> <p>¿Qué zonas urbanas, grupos de población o actividades económicas son más vulnerables a las olas de calor? ¿Cómo les afectará el plan o programa público?</p> <p>¿El plan o programa público reduce o potencia el efecto «isla de calor urbano»?</p> <p>¿El plan o programa público aumentará o reducirá la resiliencia del paisaje y los bosques frente a los incendios forestales?</p> | <p>Evitar modelos de desarrollo que fragmenten los corredores de hábitats o, en el caso de las infraestructuras lineales, asegurarse de que se establezca la continuidad del hábitat en las zonas más sensibles.</p> <p>Mejorar la estructura urbana, por ejemplo, mediante la ampliación de los espacios verdes, las superficies de agua abiertas y la trayectoria del viento (a lo largo de los ríos y los bordes costeros) en las zonas urbanas para reducir el posible efecto de isla de calor.</p> <p>Fomentar un mayor uso de los techos verdes, el aislamiento, los métodos de ventilación pasiva y la ampliación de las zonas con vegetación.</p> <p>Reducir los escapes artificiales provocados por el ser humano durante las olas de calor (la industria y el tráfico de automóviles).</p> <p>Concienciar sobre los riesgos relacionados con las olas de calor y las medidas para reducirlos.</p> <p>Sistemas de alerta temprana de olas de calor y planes de respuesta.</p> <p>Sinergias potenciales entre la adaptación y la reducción de las emisiones de GEI.</p> |

| Principales preocupaciones: | Preguntas clave para detectar problemas relacionados con la adaptación al cambio climático | Ejemplos de alternativas y medidas relacionadas con la adaptación al cambio climático |
|--|--|---|
| Sequía | <p>¿Cuáles son los principales hábitats terrestres, corredores migratorios y patrimonio cultural que pueden verse afectados de forma significativa por las sequías? ¿Cómo les afectará el plan o programa público?</p> <p>¿El plan o programa público aumentará la demanda de agua y en qué medida?</p> <p>¿Existen riesgos potenciales significativos relacionados con el empeoramiento de la calidad del agua durante las sequías (por ejemplo, el aumento de las concentraciones de contaminación debido a la limitada dilución y a la intrusión salina)?</p> <p>¿Qué masas de agua dulce estarán expuestas a una contaminación excesiva del agua, especialmente durante las sequías, cuando la contaminación se diluya menos en los volúmenes fluviales reducidos?</p> | <p>Fomentar las medidas de eficiencia hídrica.</p> <p>Explorar el uso/reutilización eficiente del agua de lluvia y las aguas grises.</p> <p>Restringir el uso excesivo o no esencial del agua durante las sequías (dependiendo de su gravedad).</p> <p>Minimizar las extracciones con un flujo bajo.</p> <p>Restricciones a los vertidos de efluentes en las masas de agua durante las sequías.</p> <p>Mantener y mejorar la capacidad de resiliencia de las cuencas hidrográficas y los ecosistemas acuáticos mediante la aplicación de prácticas que protejan, mantengan y restauren los procesos y servicios de estas cuencas.</p> |
| Regímenes de inundación y fenómenos de lluvia extremos | <p>¿Qué infraestructuras (por ejemplo, segmentos de carretera existentes o planificados, suministro de agua, energía) están en riesgo debido a su ubicación en zonas inundables?</p> <p>¿La capacidad de las redes de drenaje es suficiente para hacer frente a posibles lluvias extremas?</p> <p>¿El diseño de las redes de drenaje evita la canalización del agua de drenaje hacia zonas más bajas?</p> <p>¿El plan o programa público propuesto reducirá o mejorará la capacidad de los ecosistemas y las planicies aluviales para la gestión natural de las inundaciones?</p> <p>¿El plan o programa público propuesto aumentará la exposición de las personas vulnerables (por ejemplo, los ancianos, los enfermos o los jóvenes, así como las personas que dependen de los recursos naturales para sus ingresos y medios de subsistencia y el patrimonio cultural + las personas con determinadas características socioeconómicas que tengan una menor capacidad de adaptación), o de los receptores sensibles (por ejemplo, las infraestructuras críticas) a las inundaciones, o afectará al patrimonio cultural?</p> | <p>Garantizar que las infraestructuras críticas existentes o planificadas estén protegidas del futuro riesgo de inundación.</p> <p>En las zonas de riesgo alto, estudiar mecanismos para el suministro de bienes y servicios que puedan verse perturbados por las inundaciones.</p> <p>Aumentar la resiliencia ante las inundaciones mediante el uso de sistemas de drenaje sostenibles</p> <p>Mejorar las superficies permeables y los espacios verdes en los nuevos planes y programas públicos.</p> <p>Evitar la disminución de los volúmenes de almacenamiento en las planicies pluviales.</p> |
| Tormentas y ráfagas de aire | ¿Qué zonas e infraestructuras y, por ejemplo, el patrimonio cultural estarán en riesgo debido a las tormentas y los fuertes vientos? | <p>Garantizar que las nuevas infraestructuras tengan en cuenta el impacto del aumento de los vientos fuertes y las tormentas.</p> <p>En las zonas de riesgo alto, estudiar disposiciones para el suministro de bienes y servicios que puedan verse alterados por el aumento de las tormentas.</p> |
| Corrimientos de tierras | ¿Qué bienes, personas o activos medioambientales y patrimonio cultural, por ejemplo, están en riesgo debido a los corrimientos de tierra y su vulnerabilidad? | <p>Evitar nuevos desarrollos en zonas con riesgo de erosión.</p> <p>Proteger y ampliar la cubierta forestal autóctona.</p> <p>En las zonas de riesgo alto, estudiar mecanismos para el suministro de bienes y servicios que puedan verse perturbados por las inundaciones.</p> |

| Principales preocupaciones: | Preguntas clave para detectar problemas relacionados con la adaptación al cambio climático | Ejemplos de alternativas y medidas relacionadas con la adaptación al cambio climático |
|---|--|---|
| Olas de frío | ¿Qué zonas e infraestructuras críticas y patrimonio cultural, por ejemplo, estarán en riesgo debido a breves períodos de tiempo inusualmente frío, ventiscas o heladas? | Garantizar que las infraestructuras críticas existentes o planificadas estén protegidas de las olas de frío. |
| Daños por congelación-descongelación | ¿Qué infraestructuras clave (por ejemplo, tuberías de agua, patrimonio cultural) están en riesgo de sufrir daños por congelación-descongelación? | Garantizar que las infraestructuras clave (por ejemplo, carreteras, tuberías de agua) sean capaces de resistir la acción del viento y evitar que la humedad entre en la estructura (por ejemplo, diferentes formulaciones de materiales). |
| Aumento del nivel del mar, tormentas, marejadas, erosión costera, regímenes hidrológicos e intrusión salina | <p>¿Cuáles son los hábitats acuáticos, ribereños y costeros clave y los corredores migratorios, así como los elementos del patrimonio cultural que podrían verse afectados negativamente y de forma significativa por el aumento del nivel del mar, la erosión costera, los cambios en los regímenes hidrológicos y los niveles de salinidad? ¿Cómo les afectará el plan o programa público propuesto?</p> <p>¿Cuáles son los activos de infraestructura clave (por ejemplo, segmentos e intersecciones de carreteras, infraestructuras de suministro de agua; infraestructuras energéticas; zonas industriales y grandes vertederos) en riesgo debido a su ubicación en áreas que podrían inundarse como consecuencia del aumento del nivel del mar o de que están sometidas a la erosión costera? ¿El plan o programa público propuesto reduce o aumenta estos riesgos?</p> <p>¿Qué zonas podrían verse afectadas por la intrusión salina? ¿El plan o programa público propuesto reduce o aumenta estos riesgos?</p> <p>Impacto en las poblaciones costeras y los hombres y mujeres que dependen de los ecosistemas costeros para sus ingresos</p> | <p>Evitar los planes y programas públicos que promuevan el desarrollo en zonas costeras con riesgo de aumento del nivel del mar, erosión costera e inundaciones, salvo en el caso de proyectos en los que se tenga en cuenta este riesgo, como el desarrollo portuario.</p> <p>Alejar las tomas de agua y cualquier actividad económica que dependa del suministro de agua limpia o subterránea de las zonas que se verán afectadas por la intrusión salina.</p> <p>Sinergias potenciales entre la adaptación y la reducción de las emisiones de GEI.</p> |

ANEXO F

Recomendaciones para apoyar la defensa contra el cambio climático**F.1. MARCO PROPICIO A NIVEL NACIONAL, REGIONAL Y LOCAL**

Los proyectos de infraestructura se desarrollan dentro de un amplio marco que abarca, por ejemplo, legislación, estrategias de ordenación del espacio, estrategias sectoriales, planes, datos, orientaciones, metodologías, herramientas y normas de diseño.

Los Estados miembros desempeñan un papel importante en la definición del marco facilitador de apoyo al desarrollo y de defensa contra el cambio climático de los proyectos de infraestructura.

El marco facilitador debe tener un enfoque claro de ejecución de la política climática, sobre la base de las estrategias regionales y los planes locales para lograr la reducción de las emisiones de GEI y la adaptación al cambio climático.

El marco facilitador podría comprender, por ejemplo, los siguientes componentes y otros componentes pertinentes:

- Un marco político de planificación nacional claro que preste mucha atención a la política en materia de cambio climático, respaldado de forma adecuada por estrategias, planes o programas sectoriales y, en su caso, por la legislación.
- Una atención adecuada a la mitigación del cambio climático y la adaptación a este.
- La integración del cambio climático en los códigos, normas y prácticas de construcción nacionales, regionales y locales pertinentes, así como en otros requisitos y políticas.
- La elaboración de documentos de orientación sobre la defensa contra el cambio climático adecuados al contexto local y en la lengua local.
- La integración de las consideraciones y la evaluación en materia de cambio climático en el nivel de planificación y estrategias. Procesos de planificación que presten la debida atención al cambio climático y a cuestiones relacionadas con la mitigación del cambio climático y la adaptación a este, por ejemplo, la infraestructura verde, la biodiversidad, la seguridad alimentaria y la evaluación del riesgo de inundaciones.
- La reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en el sector del transporte se consigue a menudo a través de planes estratégicos que incluyen, por ejemplo, planes de movilidad urbana sostenible en los que se eligen opciones modales menos intensivas en carbono, pero sin comprometer otros criterios medioambientales. Estas opciones, en un plan, deben estar respaldadas, por ejemplo, por modelos de tráfico específicos y un análisis numérico de las emisiones de GEI.
- La planificación urbana podría, por ejemplo, tener en cuenta el impacto de los patrones de asentamiento y la forma urbana en las emisiones de GEI y la resiliencia frente al cambio climático. Puede orientar el desarrollo hacia un estilo de vida «descarbonizado», así como reducir la necesidad de material de construcción y las emisiones asociadas, por ejemplo, favoreciendo el desarrollo en zonas urbanas abandonadas y de cambio de uso y utilizando los sistemas de agua, residuos, energía y transporte existentes, en lugar de construir en nuevos emplazamientos con mayores necesidades de infraestructura.
- Las medidas de adaptación, como los sistemas de drenaje sostenibles y las medidas de protección contra las inundaciones, deberían considerarse en los planes, ya que esto abrirá opciones para el desarrollo del suelo, por ejemplo, con mayores densidades, y la mejora de la resiliencia de la infraestructura existente. En cuanto a la mitigación, también pueden tenerse en cuenta, por ejemplo, las compensaciones entre las emisiones de la construcción (por ejemplo, de gran altura frente a una altura media), la eficiencia energética de los edificios y los proyectos que siguen produciendo emisiones frente al objetivo de reducir las emisiones a nivel agregado (de plan) (en una trayectoria creíble compatible con el objetivo de emisiones de GEI para 2030 y la neutralidad climática para 2050), pero sin comprometer otros criterios medioambientales.
- La integración del cambio climático (neutralidad climática y resiliencia frente al cambio climático) en las orientaciones nacionales y regionales sobre la evaluación ambiental estratégica (EAE) y la evaluación de impacto ambiental (EIA). Un mejor uso de la EAE como herramienta estratégica y proactiva que funciona para los planes y programas, de acuerdo con la definición de la Directiva EAE.

- La integración del cambio climático (mitigación, adaptación) y del plan nacional integrado de energía y clima en los procesos de toma de decisiones, como los planes nacionales, regionales y locales y municipales de adaptación al cambio climático y las estrategias nacionales de renovación a largo plazo.
- Los planes hidrológicos de cuencas (siguiendo la Directiva marco sobre el agua de la UE); los planes de gestión del riesgo de inundaciones (según la Directiva de inundaciones de la UE); la lista de espacios NATURA 2000 (en virtud de las Directivas sobre las aves y los hábitats); y los planes de gestión de riesgos (locales, nacionales, regionales).
- El suministro de datos nacionales abiertos necesarios para la defensa contra el cambio climático y la elaboración de modelos de mitigación y adaptación, así como datos comunes para la planificación y los proyectos de infraestructura, por ejemplo:
 - Datos meteorológicos y climáticos (observaciones, reanálisis y proyecciones).
 - Topografía, planes locales y conservación.
 - Datos del terreno, por ejemplo, datos terrestres y modelos de altura y altitud.
 - Mapas del suelo (tipos y clasificación del suelo, conductividad hidráulica).
 - Transporte y otras infraestructuras.
 - Datos sobre las aguas subterráneas, por ejemplo, para la modelización del nivel de las aguas subterráneas, la afluencia a los cursos de agua y los lagos, las aguas subterráneas cercanas al terreno y las inundaciones relacionadas.
 - Alcantarillado y conductos de drenaje, por ejemplo, para la modelización de zonas urbanas, la contaminación por desbordamiento y la desconexión de las aguas pluviales del sistema de alcantarillado.
 - Planes locales, por ejemplo, grandes proyectos, edificios y obras de construcción, incluida la demolición de edificios.
 - Zonas de especial valor o importancia, zonas bajas que podrían convertirse en humedales, zonas de conservación de la naturaleza, planes de abastecimiento de agua, aguas residuales, contaminación del suelo, mapas de protección de lagos y arroyos, zonas de agua potable.
 - Mapas de inundaciones municipales.
 - Datos sobre el mar y la costa, por ejemplo estadísticas sobre marejadas, aumento del nivel del mar, rotura de diques, pleamar y fenómenos extremos, puertos y otras infraestructuras, zonas en tierra que podrían inundarse, mapas de erosión, altura y dirección y energía de las olas, transporte de sedimentos, mapas náuticos.
 - Datos sobre precipitaciones y clima, por ejemplo, aguaceros, episodios de lluvia, mapas de manchas azules.
 - Datos de arroyos y lagos, por ejemplo, para la modelización hidráulica del flujo de agua, el relleno, la calidad y las inundaciones.
 - Registro de edificios y viviendas, por ejemplo, superficie, ubicación, uso, instalaciones, condiciones de agua y drenaje, valor de la propiedad y del terreno.
 - Registros y bases de datos de certificados de eficiencia energética.
 - Datos de los seguros sobre daños causados por tormentas, aguaceros e inundaciones en los edificios.
- En cuanto a los proyectos de transporte, un modelo de tráfico nacional para facilitar más el análisis de las emisiones de GEI, ya que un proyecto de transporte suele modelar el uso del tráfico para calcular la huella de carbono.

El informe de la AEMA n.º 06/2020⁽¹⁾ hace referencia al seguimiento y evaluación de las políticas nacionales de adaptación a lo largo del ciclo estratégico en materia de adaptación en la UE y en los países miembros de la AEMA.

En 2018, la Comisión llevó a cabo un estudio⁽²⁾ sobre la adaptación al cambio climático de los grandes proyectos de infraestructura en el que se estableció un catálogo de la legislación, las herramientas, las metodologías y los conjuntos de datos que apoyan la defensa contra el cambio climático de las infraestructuras en los Estados miembros. El informe del estudio está disponible como información de referencia para ayudar a mejorar el marco facilitador.

⁽¹⁾ Informe n.º 06/2020, *Monitoring and evaluation of national adaptation policies throughout the policy cycle*, Agencia Europea de Medio Ambiente, <https://www.eea.europa.eu/publications/national-adaptation-policies>.

⁽²⁾ Estudio de 2018 sobre la adaptación al cambio climático de los grandes proyectos de infraestructura realizado por la DG REGIO: https://ec.europa.eu/regional_policy/en/information/publications/studies/2018/climate-change-adaptation-of-major-infrastructure-projects.

ANEXO G

Glosario

La mayoría de las siguientes definiciones proceden del Glosario del IPCC⁽¹⁾ salvo que se indique lo contrario:

Adaptación: en los sistemas humanos, el proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos, a fin de moderar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En los sistemas naturales, el proceso de ajuste al clima real y sus efectos; la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y sus efectos.

Análisis coste-beneficio: estimación monetaria de todos los efectos negativos y positivos asociados a una acción determinada. A través de este análisis, es posible comparar diferentes intervenciones, inversiones o estrategias y mostrar el nivel de rentabilidad de una inversión o política determinada para una persona, empresa o país en particular. Los análisis coste-beneficio que representan el punto de vista social son importantes para la adopción de decisiones relacionadas con el cambio climático, aunque resulta difícil sumar costes y beneficios entre diferentes actores y en escalas temporales distintas.

Cambio climático: el cambio climático hace referencia a una variación del estado del clima identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante períodos prolongados, generalmente décadas o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos, tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas y cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso de la tierra. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su artículo 1, define el cambio climático como «un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables». La CMNUCC diferencia, pues, entre el cambio climático atribuible a las actividades humanas que alteran la composición atmosférica y la variabilidad climática atribuible a causas naturales.

Capacidad de adaptación: capacidad de los sistemas, las instituciones, los seres humanos y otros organismos para adaptarse ante posibles daños, aprovechar las oportunidades o afrontar las consecuencias.

Clima: el clima se suele definir en sentido restringido como el estado promedio del tiempo y, más rigurosamente, como una descripción estadística del tiempo atmosférico en términos de los valores medios y de la variabilidad de las magnitudes correspondientes durante períodos que pueden abarcar desde meses hasta miles o millones de años. El período de promedio habitual es de treinta años, según la definición de la Organización Meteorológica Mundial. Las magnitudes son casi siempre variables de superficie (por ejemplo, temperatura, precipitación o viento). En un sentido más amplio, el clima es el estado del sistema climático en términos tanto clásicos como estadísticos.

Desastre⁽²⁾: alteraciones graves del funcionamiento normal de una comunidad o una sociedad debido a los fenómenos físicos peligrosos que interactúan con las condiciones sociales vulnerables, dando lugar a efectos humanos, materiales, económicos o ambientales adversos generalizados que requieren una respuesta inmediata a la emergencia para satisfacer las necesidades humanas esenciales, y que puede requerir apoyo externo para la recuperación.

Dióxido de carbono (CO₂): el CO₂, que es un gas de origen natural, también es un subproducto de la quema de combustibles fósiles (como el petróleo, el gas y el carbón), de la quema de biomasa, de los cambios de uso de la tierra y de procesos industriales (por ejemplo, la producción de cemento). Es el principal gas de efecto invernadero (GEI) antropógeno que afecta al equilibrio radiativo de la Tierra. Es el gas utilizado como referencia para medir otros GEI, por lo que su potencial de calentamiento global (PCG) es igual a 1.

⁽¹⁾ Glosario del IPCC que acompaña el informe especial sobre el calentamiento global de 1,5 °C: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/SR15_Summary_Volume_spanish.pdf.

⁽²⁾ IPCC SREX, Glosario: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/SR15_Summary_Volume_spanish.pdf.

Emisión de CO₂ equivalente (CO₂eq): cuantía de emisión de dióxido de carbono (CO₂) que causaría el mismo forzamiento radiativo integrado o cambio de temperatura, en un plazo dado, que cierta cantidad emitida de un gas de efecto invernadero (GEI) o de una mezcla de GEI. Hay varias maneras de calcular esas emisiones equivalentes y de elegir los plazos adecuados. La emisión de CO₂ equivalente suele calcularse habitualmente multiplicando la emisión de un GEI por su potencial de calentamiento global (PCG) en el plazo de cien años. En el caso de las mezclas de GEI, se suman las emisiones de CO₂ equivalente correspondientes a cada gas. La emisión de dióxido de carbono equivalente constituye una escala común para comparar las emisiones de diferentes GEI, aunque no implica una equivalencia exacta en las respuestas correspondientes en términos de cambio climático. Generalmente no existe ninguna conexión entre las emisiones de CO₂ equivalente y las concentraciones de CO₂ equivalente resultantes.

Evaluación ambiental estratégica (EAE): el proceso de realización de una evaluación ambiental tal y como se establece en la Directiva 2001/42/CE relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente. Las principales etapas del proceso de la EAE son: preparación del informe de EAE, publicidad y consultas, y toma de decisiones.

Evaluación de impacto ambiental (EIA): el proceso de realización de una EIA tal y como exige la Directiva 2011/92/UE, modificada por la Directiva 2014/52/UE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. Las principales etapas de la EIA son: preparación del informe de EIA, publicidad y consultas, y toma de decisiones

Evaluación de riesgos: estimación científica cualitativa o cuantitativa de los riesgos ⁽³⁾

Exposición ⁽⁴⁾: la presencia de personas; medios de subsistencia; servicios y recursos medioambientales; infraestructura; o activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente.

Fenómeno climático extremo (fenómeno meteorológico o climático extremo): la ocurrencia de un valor de una variable meteorológica o climática por encima (o por debajo) de un valor de umbral cercano al extremo superior (o inferior) de la horquilla de valores observados de la variable. En aras de la simplicidad, tanto los fenómenos meteorológicos extremos como los fenómenos climáticos extremos a los que se hace referencia en el presente informe se denominarán «fenómenos climáticos extremos».

Fenómeno meteorológico extremo: fenómeno meteorológico raro en determinado lugar y época del año. Aunque las definiciones de raro son diversas, la rareza normal de un fenómeno meteorológico extremo sería igual o superior a los percentiles 10° o 90° de la estimación de la función de densidad de probabilidad observada. Por definición, las características de un fenómeno meteorológico extremo pueden variar de un lugar a otro en sentido absoluto. Un comportamiento extremo del tiempo puede clasificarse como fenómeno climático extremo cuando persiste durante cierto tiempo (por ejemplo, una estación), especialmente si sus valores promediados o totales son extremos (por ejemplo, sequía o precipitación intensa a lo largo de una temporada).

Fenómenos de evolución lenta: los fenómenos de evolución lenta incluyen, por ejemplo, el aumento de las temperaturas, la desertificación, la pérdida de biodiversidad, la degradación de los bosques y las tierras, el retroceso de los glaciares y sus efectos conexos, la acidificación de los océanos, la elevación del nivel del mar y la salinización. En cuanto a la distribución estadística de una variable climática (y cómo puede cambiar en un clima cambiante), los fenómenos de aparición lenta suelen reflejar cómo está cambiando el valor medio (mientras que los fenómenos extremos están relacionados con los valores extremos de la distribución).

Gas de efecto invernadero (GEI): componente gaseoso de la atmósfera, natural o antropógeno, que absorbe y emite radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación terrestre emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera y por las nubes. Esta propiedad ocasiona el efecto invernadero. El vapor de agua (H₂O), el dióxido de carbono (CO₂), el óxido nitroso (N₂O), el metano (CH₄) y el ozono (O₃) son los gases de efecto invernadero primarios de la atmósfera terrestre. Asimismo, la atmósfera contiene cierto número de gases de efecto invernadero enteramente antropógeno, como los halocarbonos u otras sustancias que contienen cloro y bromo, y contemplados en el Protocolo de Montreal. Además del CO₂, el N₂O y el CH₄, el Protocolo de Kyoto contempla los gases de efecto invernadero: hexafluoruro de azufre (SF₆), los hidrofluorocarbonos (HFC) y los perfluorocarbonos (PFC).

⁽³⁾ La Directiva 2008/114/CE define el «análisis de riesgos» como el estudio de hipótesis de amenazas posibles, para evaluar las vulnerabilidades y las posibles repercusiones de la perturbación o destrucción de infraestructuras críticas. Esta definición es más amplia que la de evaluación de los riesgos climáticos.

⁽⁴⁾ IPCC SREX, Glosario: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/SR15_Summary_Volume_spanish.pdf.

Gestión de riesgos: planes, medidas, estrategias o políticas que tienen por objeto reducir la probabilidad de riesgos o las consecuencias de los riesgos o de responder a dichas consecuencias.

Impactos (consecuencias, resultados): consecuencias de los riesgos materializados en los sistemas humanos y naturales, donde los riesgos provienen de las interacciones entre los peligros relacionados con el clima (incluidos los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos), la exposición y la vulnerabilidad. Los impactos generalmente se refieren a efectos en las vidas, medios de subsistencia, salud y bienestar, ecosistemas y especies, bienes económicos, sociales y culturales, servicios (incluidos los servicios ecosistémicos) e infraestructuras. También pueden denominarse consecuencias o resultados, y pueden ser adversos o beneficiosos.

Infraestructura crítica europea (ICE): la infraestructura crítica situada en los Estados miembros cuya perturbación o destrucción afectaría gravemente al menos a dos Estados miembros ⁽⁵⁾

Infraestructura crítica: el elemento, sistema o parte de este situado en los Estados miembros que es esencial para el mantenimiento de funciones sociales vitales, la salud, la integridad física, la seguridad, y el bienestar social y económico de la población y cuya perturbación o destrucción afectaría gravemente a un Estado miembro al no poder mantener esas funciones.

Infraestructura: véase la definición del capítulo 1 de las presentes orientaciones.

Mitigación (del cambio climático): intervención humana destinada a reducir las emisiones o mejorar los sumideros de gases de efecto invernadero. Cabe señalar que esto incluye las opciones de remoción de dióxido de carbono.

Neutralidad climática: concepto referido a un estado en el que las actividades humanas no provocan un efecto neto en el sistema climático. Para llegar a ese estado, sería necesario lograr un equilibrio entre las emisiones residuales con remoción (de dióxido de carbono) de las emisiones y los efectos biogeofísicos regionales o locales de las actividades humanas que, por ejemplo, afectan al albedo de la superficie o al clima local.

Opciones de adaptación: conjunto de estrategias y medidas disponibles y adecuadas para hacer frente a las necesidades de adaptación. Incluyen una amplia gama de medidas que se pueden clasificar como estructurales, institucionales, ecológicas o de comportamiento.

Patrimonio cultural ⁽⁶⁾: comprende varias categorías principales de patrimonio. El patrimonio cultural material incluye el patrimonio cultural mueble (pinturas, esculturas, monedas, manuscritos), el patrimonio cultural inmueble (monumentos, yacimientos arqueológicos, etc.) y el patrimonio cultural subacuático (restos de naufragios, ruinas y ciudades submarinas). El patrimonio cultural inmaterial incluye las tradiciones orales, las artes escénicas y los rituales.

Peligro: ocurrencia potencial de una tendencia o suceso físico de origen natural o humano que puede causar pérdidas de vidas, lesiones u otros efectos negativos sobre la salud, así como daños y pérdidas en propiedades, infraestructuras, medios de subsistencia, provisión de servicios, ecosistemas y recursos ambientales.

Potencial de calentamiento global (PCG): índice basado en las propiedades radiativas de los gases de efecto invernadero, que mide el forzamiento radiativo obtenido de los impulsos de emisión en la atmósfera actual, de una unidad de masa de cierto gas de efecto invernadero, integrado a lo largo de un plazo de tiempo dado, en comparación con el causado por el dióxido de carbono. El PCG representa el efecto conjunto del diferente período de permanencia de esos gases y de su eficacia relativa como causante de un forzamiento radiativo. El Protocolo de Kyoto está basado en el PCG asociado a los impulsos de emisión en un período de cien años.

Proyección climática: una proyección climática es una respuesta simulada del sistema climático a diversos escenarios de emisiones o de concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) y aerosoles, que generalmente se obtiene de simulaciones mediante modelos climáticos. Las proyecciones climáticas se diferencian de las predicciones climáticas por su dependencia del escenario de emisiones/concentraciones/forzamiento radiativo utilizado, que se basa en supuestos relativos a, por ejemplo, un devenir socioeconómico y tecnológico que puede o no materializarse.

⁽⁵⁾ Directiva 2008/114/CE.

⁽⁶⁾ www.unesco.org/new/en/culture/themes/illicit-trafficking-of-cultural-property/unesco-database-of-national-cultural-heritage-laws/frequently-asked-questions/definition-of-the-cultural-heritage/.

RCP2.6: trayectoria en la que el forzamiento radiativo alcanza el valor máximo a aproximadamente 3 W/m² y posteriormente disminuye y se limita a 2,6 W/m² en 2100 (la correspondiente trayectoria de concentración ampliada mantiene las emisiones constantes después de 2100).

RCP4.5 y RCP6.0: dos trayectorias de estabilización intermedias en las cuales el forzamiento radiativo se limita a aproximadamente 4,5 W/m² en 2100 y 6 W/m² en 2100 (las correspondientes trayectorias de concentración ampliada mantienen concentraciones constantes después de 2150).

RCP8.5: trayectoria alta que alcanza valores superiores a 8,5 W/m² en 2100 (la correspondiente trayectoria de concentración ampliada mantiene emisiones constantes después de 2100 hasta 2150 y concentraciones constantes después de 2250).

Resiliencia urbana: La resiliencia urbana es la capacidad medible de cualquier sistema urbano, con sus habitantes, para mantener la continuidad después de todo tipo de crisis y tensiones, mientras se adapta y se transforma positivamente hacia la sostenibilidad.

Riesgo: potencial de que se produzcan consecuencias adversas por las cuales algo de valor está en peligro y en las cuales un desenlace o la magnitud del desenlace son inciertos. En el marco de la evaluación de los impactos del clima, el término riesgo suele utilizarse para hacer referencia al potencial de consecuencias adversas de un peligro relacionado con el clima, o de las respuestas de adaptación o mitigación a dicho peligro, en la vida, los medios de subsistencia, la salud y el bienestar, los ecosistemas y las especies, los bienes económicos, sociales y culturales, los servicios (incluidos los servicios ecosistémicos), y la infraestructura. Los riesgos se derivan de la interacción de la vulnerabilidad (del sistema afectado), la exposición a lo largo del tiempo (al peligro), así como el peligro (relacionado con el clima) y la probabilidad de que ocurra.

Sensibilidad ⁽⁷⁾: grado en que un sistema resulta afectado, positiva o negativamente, por la *variabilidad* o el cambio climático. Los efectos pueden ser directos (por ejemplo, un cambio en el rendimiento de los cultivos en respuesta a una variación de la temperatura media, de los intervalos de temperaturas o de la variabilidad de la temperatura) o indirectos (por ejemplo, daños causados por una mayor frecuencia de inundaciones costeras por haber *aumentado el nivel del mar*).

Trayectorias de concentración representativas (RCP): escenarios que incorporan series temporales de emisiones y concentraciones de la gama completa de gases de efecto invernadero (GEI) y aerosoles y gases químicamente activos, así como el uso de la tierra y la cubierta terrestre (Moss y otros, 2008). La palabra representativa significa que cada RCP ofrece uno de los muchos escenarios posibles que conducirían a las características específicas de forzamiento radiativo. El término trayectoria hace hincapié en el hecho de que no solo son de interés los niveles de concentración a largo plazo, sino también el camino seguido a lo largo del tiempo para llegar al resultado en cuestión (Moss y otros, 2010). Las trayectorias de concentración representativas se utilizaron para elaborar las proyecciones climáticas en la CMIP5.

Vulnerabilidad [IPCC AR4 ⁽⁸⁾]: vulnerabilidad es el grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del *cambio climático* y, en particular, la *variabilidad del clima* y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema, y de su *sensibilidad* y capacidad de adaptación.

Vulnerabilidad [IPCC AR5 ⁽⁹⁾]: propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación.

⁽⁷⁾ IPCC, Glosario AR4, WG2: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_sp.pdf.

⁽⁸⁾ IPCC AR4 Cambio climático 2007: Informe de síntesis, anexo II: Glosario, https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_sp.pdf.

⁽⁹⁾ IPCC AR5 SYR, Informe de síntesis, anexo II: Glosario, https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf.