



Principado de
Asturias

Consejería de
Hacienda, Justicia
y Asuntos Europeos



Fondos Europeos

 **ineco**

GUÍA DE APOYO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PRUEBA CLIMÁTICA DE INFRAESTRUCTURAS

22/10/2025



CONTENIDO

1.	ANTECEDENTES	5
2.	OBJETIVO	5
3.	PRIMEROS PASOS.....	7
3.1.	¿A qué proyectos aplica esta guía?	7
3.2.	Proyectos susceptibles de estar sometidos al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.....	8
3.3.	Tipología de proyectos	8
4.	PASOS A SEGUIR EN EL PROCESO DE DEFENSA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO	10
4.1.	Pilar: Mitigación al cambio climático	10
4.1.1.	Fase 1: Comprobación previa.....	10
4.1.2.	Fase 2: Análisis detallado	17
4.2.	Pilar: Adaptación al cambio climático	24
4.2.1.	Fase 1: Comprobación previa.....	24
4.2.2.	Fase 2: Análisis detallado	27
4.3.	Verificación del proceso.....	35
5.	DOCUMENTACIÓN A INCLUIR	35
5.1.	CASO PRÁCTICO	37
6.	LECCIONES APRENDIDAS	47
6.1.	Cuestiones generales	47
6.2.	Pilar de Mitigación al cambio climático.....	47
6.3.	Pilar de Adaptación al cambio climático.....	48
ANEXO 1 – PILAR DE MITIGACIÓN –FASE 1 – COMPROBACIÓN PREVIA –ESTIMACIÓN DE EMISIONES (UMBRAL 20.000 TONELADAS DE CO₂)		49
1.	INTRODUCCIÓN.....	50
2.	METODOLOGÍA DE CÁLCULO PARA EDIFICIOS	50
ANEXO 2 – PILAR ADAPTACIÓN – FASE 1 – COMPROBACIÓN PREVIA		53
1.	INTRODUCCIÓN.....	54
2.	CÁLCULO DE LA EXPOSICIÓN DE LOS MUNICIPIOS DE ASTURIAS A LOS PELIGROS CLIMÁTICOS	54
2.1.	Análisis de los peligros climáticos	54
2.2.	Datos de partida y metodología	56
2.2.1.	Análisis de peligros mediante técnicas cuantitativas	57
2.2.2.	Análisis de peligros que tienen asociadas variables climáticas.....	59



2.3.	Exposición de los municipios de Asturias	69
3.	CÁLCULO DE LA SENSIBILIDAD DE LOS PROYECTOS	76
3.1.	Introducción.....	76
3.2.	Cálculo de la sensibilidad de los proyectos	78
3.3.	Justificación de la sensibilidad de los proyectos.....	81
3.3.1.	Justificación de los proyectos sobre edificios	81
3.3.2.	Justificación de los proyectos sobre residuos.....	89
3.3.3.	Justificación de los proyectos sobre aguas.....	95
3.3.4.	Justificación de los proyecto sobre energía	111
3.3.5.	Justificación de los proyecto sobre el territorio.....	114
3.3.6.	Justificación de los proyecto sobre soluciones basadas en la naturaleza	117
3.3.7.	Justificación de los proyecto sobre infraestructura verde	120
	ANEXO 3 – PILAR MITIGACIÓN – FASE 2 – ANÁLISIS DETALLADO.....	122
1.	ESTACIONES DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	123
1.1.	Factores de Emisión por tipo de proceso y vertido de lodos.....	123
2.	FACTORES DE EMISIÓN DE ALCANCE 1 Y 2.....	125
2.1.	Alcance 1 – Combustión estacionaria	125
2.2.	Alcance 2 – Consumo eléctrico.....	125
3.	INFRAESTRUCTURAS PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE.....	126
3.1.	Factor de emisión para emisiones de referencia de renovables	126
4.	INFRAESTRUCTURAS PARA EL TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA.....	126
4.1.	PORCENTAJE DE PÉRDIDA DE RED	126
4.2.	FUGAS DE HEXAFLUORURO DE AZUFRE (SF ₆)	126
	ANEXO 4 – PILAR ADAPTACIÓN – FASE 2 – ANÁLISIS DETALLADO	127
1.	INTRODUCCIÓN.....	128
2.	CÁLCULO DE LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LOS PELIGROS CLIMÁTICOS	128
2.1.	Probabilidad de ocurrencia de los peligros asociados al incremento de la tempertura y cambios en los regimenes de precipitación y de viento.....	129
2.2.	Probabilidad de ocurrencia de las inundaciones.....	130
2.3.	Probabilidad de ocurrencia de las olas de calor	133
2.4.	Probabilidad de ocurrencia de eventos meteorológicos extremos	134
2.5.	Probalidad de ocurrencia de la subida del mar.....	135
2.6.	Probalidad de ocurrencia de las inundaciones costeras	135
2.7.	Probalidad de ocurrencia de cambios en el régimen nival.....	136
2.8.	Probalidad de ocurrencia de movimientos de ladera	136



2.9.	Resumen final de probabilidad de ocurrencia	136
3.	ANÁLISIS DEL IMPACTO	137
3.1.	Introducción.....	137
3.2.	Valoración del impacto en función de la tipología de los proyectos	139
	ANEXO 5 – PILAR ADAPTACIÓN – PROPUESTA DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN	165
1.	MEDIDAS DE ADAPTACIÓN	166
	ANEXO 6 – PILAR ADAPTACIÓN – ANÁLISIS DE LA PLANIFICACIÓN EN MATERIA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	202
1.	INTRODUCCIÓN.....	203
2.	ANÁLISIS DE LA PLANIFICACIÓN EN MATERIA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO.....	203
2.1.	Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la UE	203
2.2.	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático – PNACC 2021–2030.....	205
2.3.	Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española	208
2.4.	Estrategia de Acción por el clima del principado de asturias 2023–2030	210



1. ANTECEDENTES

La Comisión Europea, mediante la Decisión de Ejecución de la Comisión de 20 de diciembre de 2022¹, aprobó el «Programa de Transición Justa de España 2021-2027» que incluye el Plan Territorial de Transición Justa, dotado con 868,74 millones de euros, correspondiéndole al Principado de Asturias, como territorio especialmente afectado por el cierre de minas y centrales térmicas de carbón, un presupuesto de 262,85 millones de euros.

Este Programa fue sometido al procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégico, de acuerdo con lo establecido por la Ley 21/2013, de 11 de diciembre de 2013, y su Declaración Ambiental Estratégica del Programa se aprobó mediante una Resolución de 15 de diciembre de 2022 en el BOE Núm. 312 de 29 de diciembre de 2022².

En paralelo, la Comisión Europea ha establecido un marco de referencia que define los criterios mínimos para evaluar si una infraestructura y su inversión asociada se consideran resilientes y contribuyen, a través de su ejecución, al cumplimiento de los objetivos climáticos establecidos por los países miembros de la Unión Europea. Con este objetivo, la Comisión Europea ha elaborado la Comunicación 2021/C 373/01 «Orientaciones técnicas sobre la defensa contra el cambio climático de las infraestructuras para el período 2021-2027» (en adelante, «la Comunicación de la Comisión») que establece un procedimiento y unos requisitos específicos para la justificación (y verificación) de la Prueba climática que se consideran una referencia pertinente para la defensa del cambio climático de las infraestructuras en atención a lo dispuesto en el artículo 73.2.j) del 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 (en adelante, RDC).

Además, también se tendrá en cuenta la Nota Metodológica: Principios para la Protección frente al cambio climático de los proyectos de infraestructura en España para el periodo 2021-2027 elaborado por Jaspers y la Dirección General de Fondos Europeos en noviembre de 2024 (en adelante, la Nota Metodológica de Jaspers y la DGFE).

Es por ello por lo que ante la necesidad de evaluar si una operación y su inversión asociada se encuentra protegida frente al cambio climático, surge la elaboración de esta guía que permitirá llevar a cabo todo el proceso de una manera clara y práctica a los beneficiarios de los fondos.

Asimismo, se tendrá en cuenta todo el marco de referencia en cambio climático, especialmente la Estrategia de Acción por el Clima del Principado de Asturias 2023-20230 en donde se ha realizado una evaluación preliminar de los principales riesgos climáticos y en el que se analizaron todos los efectos y su relación con diversos sectores, teniendo en cuenta las proyecciones de las variables climáticas.

2. OBJETIVO

El objetivo de esta guía es poner a disposición de los beneficiarios de fondos europeos en el período 2021-2027 en el Principado de Asturias para proyectos de menos de 10 millones de euros una guía clara sobre

¹ <https://www.asturias.es/documents/217090/1689126/Decision-C2022-9919-final-de-la-Comision-Europea-Programa-TJ-Espana-2021-2027.pdf/58323270-7235-1992-2cde-3940881e15b7?t=1695103961240>

² https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2022-23739



cómo garantizar la protección frente el cambio climático de las infraestructuras para asegurar el cumplimiento de lo establecido al respecto en el artículo 73.2.J) del RDC, de acuerdo con la metodología propuesta por la Comunicación de la Comisión y teniendo en cuenta diversas referencias bibliográficas sobre la evaluación de la emisiones de gases de efecto invernadero (en el pilar de la mitigación) y de la vulnerabilidad y los riesgos (en el pilar de la adaptación), aplicando un enfoque práctico adaptado al ámbito regional para el que se elabora.

Asimismo, se han tenido en cuenta los objetivos climáticos de la UE, los principios de “primero, la eficiencia energética” y “no causar daño significativo al medio ambiente”, así como los últimos trabajos desarrollados tanto por la Comisión Europea como por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. También se ha considerado el marco conceptual definido por el IPPC en el quinto informe de evaluación (AR5) y en el Sexto Informe (AR6).

Esta guía integra el marco metodológico y conceptual y desarrolla una serie de pasos que permitirán de una manera sistemática y normalizada, en la mayoría de los casos, realizar la evaluación sobre la protección frente al cambio climático de infraestructuras.

3. PRIMEROS PASOS

3.1. ¿A QUÉ PROYECTOS APLICA ESTA GUÍA?

La Comisión Europea establece que es esencial invertir en nuevas infraestructuras (así como como en la renovación, la mejora y la ampliación de las existentes) que estén preparadas para un futuro de neutralidad climática y de resiliencia frente al cambio climático.

Es por ello por lo que el primer paso consiste en entender que el concepto de infraestructura es amplio y que abarca, según la Comunicación de la Comisión lo siguiente:

- **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 (activos fijos como carreteras, ferrocarriles, puertos, aeropuertos o infraestructuras de transporte por vías navegables), 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
- Otro tipo de infraestructuras subvencionables que se pudiera establecer en la legislación específica de los fondos.

Respecto a los edificios, la Nota Metodológica de Jaspers y la DGFE señala que la protección frente al cambio climático debe llevarse a cabo en el caso de edificios nuevos y renovaciones importantes (que según la legislación española se entiende aquellos proyectos incluidos en las siguientes categorías:

- **Rehabilitación integral**: cuando las obras de reforma se ajusten a lo estipulado como rehabilitación el planeamiento o normativo municipal vigente y, en su defecto, cuando la cuantía económica de las obras supere el 75% de la cantidad que supondría realizar esa misma obra de nueva planta y, además, sus características constructivas permitan suponer que en uso, función y condiciones de construcción han alcanzado una situación equivalente a su primer estado de vida. El índice de antigüedad de la construcción será el que se corresponde a la fecha de rehabilitación.
- **Reforma total**: cuando las obras de reforma afecten a elementos fundamentales de la construcción, con un coste superior al 50% e inferior al 75% de la cantidad que supondría realizar esa misma obra de nueva planta.

Por tanto, **el primer paso es determinar si el proyecto objeto de financiación con fondos europeos en el período 2021–2027, que deberá ser de menos de 10 millones de euros, se encuentra dentro de una de estas categorías.**

3.2. PROYECTOS SUSCEPTIBLES DE ESTAR SOMETIDOS AL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

El procedimiento de **Evaluación del Impacto Ambiental de los proyectos** es un instrumento necesario para preservar los recursos naturales y defender el medio ambiente, ya que introduce variables ambientales en la toma de decisiones sobre actuaciones con un impacto potencial significativo sobre el medio ambiente.

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y sus posteriores modificaciones regula todo el procedimiento y establece que todos los proyectos citados en el Anexo I tienen repercusiones sobre el medio ambiente y, por tanto, estarán sometidos al procedimiento de evaluación ambiental ordinario; en el caso de los proyectos citados en el Anexo II, deberán ser sometidos a una evaluación ambiental simplificada. En ambos casos, la ley establece la obligatoriedad de tener en consideración el cambio climático. Es por ello por lo que, en estos casos, aunque sean procedimientos diferentes, se recomienda que la evaluación de impacto ambiental y el proceso de defensa contra el cambio climático se planifiquen y lleven a cabo de forma conjunta.

Los proyectos de infraestructuras que se desarrollen en el Principado de Asturias que dentro del Programa Fondo de Transición Justa 2021-2027, no estén sometidos al procedimiento de evaluación de impacto ambiental deberán someterse al proceso de defensa contra el cambio climático, para lo que podrán utilizar esta guía para determinar su cumplimiento.

3.3. TIPOLOGÍA DE PROYECTOS

El Programa Fondo de Transición Justa incluye la inversión en un conjunto de operaciones con objetivos muy diferentes. Cada uno de estos objetivos se concreta en una serie de actuaciones con características diferentes que tendrán un comportamiento diferente en cuanto a su interacción al cambio climático. Es por ello por lo que para facilitar el proceso de protección frente al cambio climático se han agrupado los proyectos de infraestructuras en las siguientes categorías.

Tabla 1 – Categorías de operaciones de infraestructuras

Área	Categoría de operaciones de infraestructura	
Edificios	Mejora de edificios	Mejora de la eficiencia energética en edificios
		Mejora genérica de edificios
	Mejoras en el entorno de los edificios	
	Construcción de edificios	
	Ampliación de edificios	
Residuos	Rehabilitación integral	
	Puntos de recogida de residuos	
	Instalaciones de clasificación y reciclaje	
	Instalaciones de gestión de residuos	
Agua	Plantas de valorización de residuos	
	Actuaciones sobre sistemas de saneamiento y depuración	Pequeñas y medianas estaciones de depuración de aguas residuales
		Grandes estaciones de depuración de aguas residuales
	Actuaciones sobre sistemas de abastecimiento	

Área	Categoría de operaciones de infraestructura	
	Actuaciones de preservación, preparación y protección de los recursos hídricos	
	Instalaciones de distribución	
	Pantalan	
	Estructuras marítimas	
	Estructuras fluviales	
	Escollera de protección	
	Estaciones de tratamiento de aguas potables	
	Estaciones de bombeo	
	Encauzamiento	
Energía	Infraestructuras de almacenamiento energético	
	Infraestructura para la generación de energía renovable	
	Transporte y distribución	
Territorio	Actuaciones sobre el territorio	Galerías subterráneas/mineras
	Escollera de contención	
Soluciones basadas en la naturaleza	Adaptación cambio climático	
	Adaptación de terrenos/descontaminación	
Infraestructura Verde		

Fuente: Elaboración propia

Una vez identificado a qué categoría pertenece el proyecto de infraestructura que es objeto de financiación, se aplicará el proceso específico de protección frente al cambio climático que se detalla en el siguiente apartado.

Es importante mencionar que en este listado de proyecto no se han incluido los proyectos que no son infraestructuras de acuerdo con lo indicado en el apartado 3.1 de este documento.

4. PASOS A SEGUIR EN EL PROCESO DE DEFENSA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

En el proceso de protección frente al cambio climático se deben analizar dos pilares de manera independiente:

El pilar de mitigación al cambio climático

El pilar de adaptación al cambio climático

En los dos pilares se han establecido dos fases: una primera fase de comprobación previa y, en el caso del pilar de mitigación, si se requiere una evaluación de la huella de carbono, pasaría a la fase 2; y en el caso de la adaptación, si se identifican riesgos climáticos potencialmente significativos, entonces también tendría que pasar a la fase 2, que consiste en un análisis detallado.

Dado que los procesos de mitigación y adaptación son independientes podría darse el caso de que un proyecto tuviera que pasar a fase 2 en el pilar de la mitigación y quedarse en fase 1 en el de adaptación.

Por último, en el apartado 4.3, se ha incluido una recomendación sobre qué proyectos tendrían que llevar a cabo una verificación de la prueba climática por un experto independiente.

4.1. PILAR: MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Para abordar el pilar de Mitigación del cambio climático debe realizarse una primera fase de comprobación previa (fase 1), en la cual se determina si el proyecto en cuestión requiere de un análisis más detallado (fase 2) o no en lo relativo a sus emisiones de gases de efecto invernadero. Para llegar a dicha conclusión, la Comunicación de la Comisión 2021/C 3737/01 proporciona un listado de categorías de proyectos de infraestructura clasificados en dos grupos.

4.1.1. FASE 1: COMPROBACIÓN PREVIA

Esta primera fase, como se ha descrito anteriormente, consiste en determinar si un proyecto requiere o no un análisis de su huella de carbono, es decir, si el proceso del pilar de mitigación concluye de forma simplificada o no. La tabla mencionada anteriormente, donde se clasifican los proyectos que requieren o no un análisis detallado, es la siguiente:

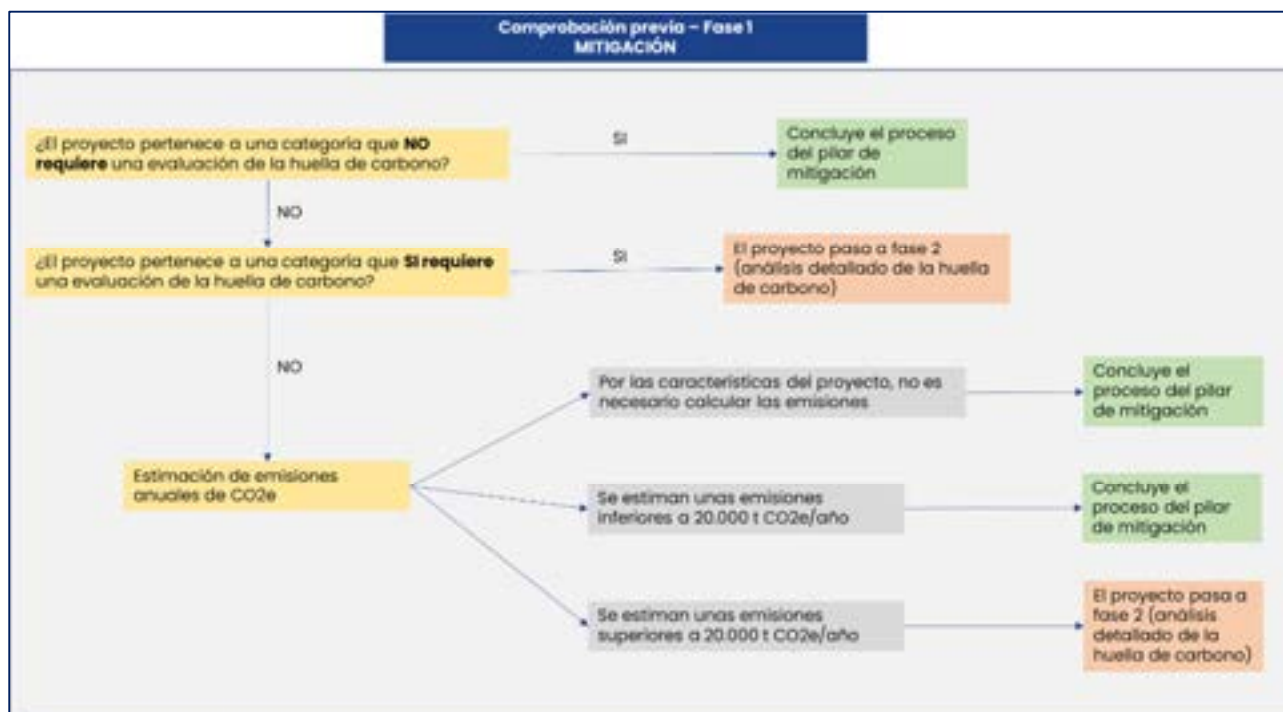
Tabla 2 – Lista de proyectos que requieren o no un análisis de huella de carbono

Comprobación previa (fase 1)	Categorías de proyectos de infraestructura
En general, dependiendo de la escala del proyecto, este tipo de proyectos no requiere una evaluación de su huella de carbono, y por lo tanto el proceso de defensa contra el cambio climático para el pilar de mitigación concluye.	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
	Plantas de tratamiento de residuos mecánicas y biológicas
	Actividades de I+D
	Medicamentos y biotecnología
En general, este tipo de proyectos requiere de una evaluación en detalle de la huella de carbono	Vertederos de residuos sólidos municipales
	Instalaciones de incineración de residuos municipales
	Grandes instalaciones de depuración de aguas residuales

Comprobación previa (fase 1)	Categorías de proyectos de infraestructura
	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, 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 con emisiones absolutas o relativas superiores a las 20.000 toneladas de CO ₂ -equivalente al año

Fuente: Comunicación de la Comisión

Figura 1 – Procedimiento de la fase 1 de Comprobación previa



Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, el procedimiento a seguir será el siguiente:

1. **¿El proyecto pertenece a una tipología listada en la primera sección de la tabla 2?:** Si la respuesta es **SÍ**, no es necesario un análisis de la huella de carbono y el proceso concluye. Si la respuesta es **NO**, se pasa al punto 2.
2. **¿El proyecto pertenece a una tipología listada en la segunda sección de la tabla 2?:** Si la respuesta es **SÍ**, se confirma que el proyecto requiere de un análisis de su huella de carbono, y por lo tanto **pasa a la fase 2** del pilar de mitigación. Si la respuesta es **NO**, el proyecto no se corresponde a ninguna categoría de las indicadas en la Tabla 3, y por tanto hay que pasar al punto 3.
3. **¿El proyecto podría superar unas emisiones de 20.000 toneladas de CO₂-eq anualmente?:** Si la respuesta es **SÍ**, el proyecto requiere de un análisis de su huella de carbono, y pasa a la fase 2. Si la respuesta es **NO**, el proyecto no requiere un análisis en detalle y **concluye el proceso del pilar de mitigación**.

En los pasos 1 y 2 de esta fase 1 de comprobación se trata de localizar la tipología del proyecto dentro de la primera o segunda sección de la tabla 2 para determinar si se requiere la fase 2 o no. El paso 3 sin embargo, requiere de una primera estimación de emisiones, al no encontrarse el proyecto listado en ninguna de las dos secciones de la tabla. **Esta guía proporciona métodos de estimación sencillos para evaluar si el proyecto en cuestión podría superar o no las 20.000 toneladas de CO₂-equivalentes anuales** en función de la tipología de proyectos que se ha identificado en el programa del Fondo de Transición Justa.

4.1.1.1. Paso 1: Clasificación de los proyectos en fase 1 o en fase 2

Teniendo lo anterior en cuenta, a continuación, se muestra el proceso para determinar si un proyecto requiere o no pasar a la fase 2, o si es necesario hacer una primera estimación de las emisiones anuales para determinarlo (en caso de que no se incluya en ninguna de las categorías de la tabla 2). Esta clasificación se ha realizado para cada una de las categorías identificadas en el programa del Fondo de Transición Justa:

Tabla 3 – Clasificación de proyectos en fase 1 o fase 2 del pilar de mitigación

Área	Categoría de proyecto de infraestructura	Detalle	FASE 1 Se incluye en alguna de las categorías de proyecto de la primera sección de la tabla 2	FASE 2 Se incluye en alguna de las categorías de proyecto de la segunda sección de la tabla 2	ESTIMACIÓN DE EMISIONES No coincide con ninguna de las dos secciones y es necesario evaluar si pudiera superar las 20.000 t CO ₂ e
Edificios	Mejora de edificios	Mejora de la eficiencia energética en edificios	NO	NO	SÍ
		Mejora genérica de edificios			
	Mejoras en el entorno de los edificios	-	NO	NO	SÍ
	Construcción de edificios	-	NO	NO	SÍ
	Ampliación de edificios	-	NO	NO	SÍ

Área	Categoría de proyecto de infraestructura	Detalle	FASE 1 Se incluye en alguna de las categorías de proyecto de la primera sección de la tabla 2	FASE 2 Se incluye en alguna de las categorías de proyecto de la segunda sección de la tabla 2	ESTIMACIÓN DE EMISIONES No coincide con ninguna de las dos secciones y es necesario evaluar si pudiera superar las 20.000 t CO ₂ e
	Rehabilitación integral	-	NO	NO	SÍ
Residuos	Puntos de recogida de residuos	-	NO	NO	NO ³
	Instalaciones de clasificación y reciclaje	-	SÍ	-	-
	Instalaciones de gestión de residuos	-	SÍ	-	-
	Plantas de valorización de residuos	-	SÍ	-	-
Agua	Actuaciones sobre sistemas de saneamiento y depuración	Pequeñas y medianas estaciones de depuración de aguas residuales	SÍ	-	-
		Grandes estaciones de depuración de aguas residuales ⁴	NO	SÍ	-
	Actuaciones sobre Sistemas de abastecimiento		SÍ	-	-
	Actuaciones de preservación, preparación y protección de los recursos hídricos		NO	NO	NO ⁵
	Instalaciones de distribución de agua		SÍ	-	-
	Pantalanés		NO	NO	NO ⁶

³ Aunque no concuerde exactamente con una tipología de proyecto listada en la tabla 2, las instalaciones de clasificación y reciclaje y las de valorización concluyen en fase 1, por lo que los puntos de recogida de residuos también. Además, no tienen emisiones de alcance 1 y 2 o son muy bajas

⁴ El umbral para clasificar una EDAR como "Grande" se sitúa en torno a los 250.000 habitantes equivalentes

⁵ No se trata de proyectos de infraestructura que genere emisiones anuales significativas, por lo que no es necesario evaluar si excede las 20.000 toneladas o no, con la excepción de proyectos específicos de grandes instalaciones de bombeo, como trasvases.

⁶ Los pantalanés no son infraestructuras que generen en su construcción u operación emisiones anuales significativas, por lo que no es necesario evaluar si excede las 20.000 toneladas o no.

Área	Categoría de proyecto de infraestructura	Detalle	FASE 1 Se incluye en alguna de las categorías de proyecto de la primera sección de la tabla 2	FASE 2 Se incluye en alguna de las categorías de proyecto de la segunda sección de la tabla 2	ESTIMACIÓN DE EMISIONES No coincide con ninguna de las dos secciones y es necesario evaluar si pudiera superar las 20.000 t CO ₂ e
	Estructuras marítimas		NO	NO	NO ⁷
	Estructuras fluviales		NO	NO	NO ⁸
	Escollera de protección		NO	NO	NO ⁹
	Estaciones de tratamiento de aguas potables		NO	NO	SÍ
	Estaciones de bombeo		NO	NO	NO ¹⁰
	Encauzamiento		NO	NO	NO ¹¹
Energía	Infraestructuras de almacenamiento energético		NO	SÍ	-
	Infraestructura para la generación de energía renovable		NO	SÍ	-
	Transporte y distribución de energía		NO	SÍ	-
Territorio	Actuaciones sobre el territorio	Galerías subterráneas/mineras	NO	NO	NO ¹²

⁷ Se asume que se trata de actuaciones sobre estructuras marítimas existentes (diques, escolleras) y que no se trata de proyectos de nueva construcción de un puerto, por ejemplo, por lo que no es necesario evaluar si excede las 20.000 toneladas o no debido a las bajas emisiones anuales previstas.

⁸ Es muy improbable que las actuaciones o elementos de infraestructura en el entorno fluvial puedan generar emisiones anuales significativas, por lo que no es necesario evaluar si excede las 20.000 toneladas o no.

⁹ Las escolleras no son infraestructuras que generen en su construcción u operación emisiones anuales significativas, por lo que no es necesario evaluar si excede las 20.000 toneladas o no.

¹⁰ Es muy improbable que una estación de bombeo genere emisiones superiores al umbral, por lo que no es necesario evaluar si excede las 20.000 toneladas o no.

¹¹ Es muy improbable que un encauzamiento genere emisiones superiores al umbral, por lo que no es necesario evaluar si excede las 20.000 toneladas o no.

¹² Se trata de rehabilitación de zonas degradadas por la actividad minera, no de proyectos de industria minera, por lo que no es necesario evaluar si excede las 20.000 toneladas o no.

Área	Categoría de proyecto de infraestructura	Detalle	FASE 1 Se incluye en alguna de las categorías de proyecto de la primera sección de la tabla 2	FASE 2 Se incluye en alguna de las categorías de proyecto de la segunda sección de la tabla 2	ESTIMACIÓN DE EMISIONES No coincide con ninguna de las dos secciones y es necesario evaluar si pudiera superar las 20.000 t CO ₂ e
	Escolleras de contención		NO	NO	NO ¹³
Soluciones basadas en la naturaleza	Adaptación al cambio climático		NO	NO	NO ¹⁴
	Adaptación de terrenos/ descontaminación		NO	NO	NO ¹⁵
Infraestructura verde			NO	NO	NO ¹⁶

Fuente: Elaboración propia

Como indica la tabla, los proyectos que SÍ corresponden a la fase 1 concluyen su proceso del pilar de mitigación. Los proyectos que SÍ corresponden a la fase 2 requerirán de un análisis posterior de su huella de carbono.

En los proyectos que no se pueden clasificar ni en fase 1 ni en fase 2 según la tabla 3, en general sería necesario hacer una primera estimación de las emisiones anuales para determinar si acaban clasificándose en fase 1 o 2; sin embargo, en algunos casos no es necesario por la propia naturaleza de las actuaciones del proyecto. Por tanto, pueden ocurrir dos situaciones:

1. El proyecto no requiere de una estimación de emisiones porque las actuaciones no conllevan la implantación de una infraestructura física que genere emisiones de alcance 1 o 2 significativas (combustión estacionaria de equipos propios, combustión de vehículos propios, o consumo de electricidad).
2. El proyecto requiere una preevaluación o estimación de sus emisiones anuales para determinar si entran en fase 1 o en fase 2 (si superan las 20.000 t anuales de CO₂e).

4.1.1.2. Paso 2: Determinación de superación de emisiones de 20.000 toneladas de CO₂e

Como se ha mencionado anteriormente en algunos casos los proyectos requerirán de una estimación previa de emisiones para determinar si se corresponden con la fase 1 o la fase 2 del pilar de mitigación, siendo la superación de las 20.000 toneladas anuales de CO₂e el criterio de clasificación.

¹³ Las escolleras no son infraestructuras que generen en su construcción u operación emisiones anuales significativas, por lo que no es necesario evaluar si excede las 20.000 toneladas o no.

¹⁴ No se trata de infraestructuras que generen en su construcción u operación emisiones anuales significativas, por lo que no es necesario evaluar si excede las 20.000 toneladas o no.

¹⁵ No se trata de infraestructuras que generen en su construcción u operación emisiones anuales significativas, por lo que no es necesario evaluar si excede las 20.000 toneladas o no.

¹⁶ No se trata de infraestructuras que generen en su construcción u operación emisiones anuales significativas, por lo que no es necesario evaluar si excede las 20.000 toneladas o no.

Según el análisis realizado en el apartado anterior, las tipologías de proyectos dentro del programa del Fondo de Transición Justa que requieren de este cálculo previo son las siguientes:

Tabla 4 – Categorías de proyectos que requieren una estimación previa de emisiones

Área	Categoría de proyecto de infraestructura
Edificios	Mejora de edificios
	Mejoras en el entorno de los edificios
	Construcción de edificios
	Ampliación de edificios
	Rehabilitación integral
Aguas	Estaciones de tratamiento de aguas potables

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los **edificios**, el proceso para estimar las emisiones anuales se basará en la superficie edificada, ya que las emisiones de alcance 1 y 2 están muy relacionadas con este parámetro. Para simplificar el proceso, y teniendo en cuenta que la Comunicación de la Comisión establece un umbral de emisiones muy alto (20.000 toneladas de CO₂e) se tomarán como referencia las emisiones de alcance 2 (asociadas al consumo eléctrico), que generalmente son las predominantes en las huellas de carbono de edificios.

En el Anexo 2 de la presente guía se detalla la metodología empleada para la estimación de emisiones. En el caso de edificios y terminales de transporte (construcción de nuevos edificios, mejoras, reacondicionamientos, ampliaciones, etc.) se debe seguir el siguiente procedimiento:

¿El nuevo edificio o el área a reformar dispondrá de una superficie total edificada superior a los 500.000 m²?:

- Si la respuesta es **NO**, el proyecto pasa directamente a fase 1, por lo que no es necesario cálculos adicionales.
- Si la respuesta es **SÍ**, hay que multiplicar la superficie total (en m²) por uno de los factores que se muestran a continuación en función del uso del edificio:

Tabla 5 – Factores de emisión en función del uso de los edificios

Uso	Factor (t CO ₂ /m ²)
Logística/Almacenamiento	0,018955
Oficinas	0,022300
Viviendas	0,031666
Hotel	0,030105
Hospital/Centro de Salud/Clínica	0,037464
Comercial	0,030328
Mejora de estaciones de autobús	0,022300

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, la estimación de emisiones se realizará por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Emisiones de CO}_2\text{-equivalente} = \text{Superficie total edificada (m}^2\text{)} \times \text{Factor (t CO}_2\text{/m}^2\text{)}$$

Si el resultado de esta operación es **superior a las 20.000 toneladas**, el proyecto requerirá de un análisis detallado de su huella de carbono en una posterior **fase 2**, mientras que, **si es inferior**, el proyecto corresponde a **la fase 1** y por lo tanto el proceso del pilar de mitigación concluye.

En cuanto a los proyectos de infraestructuras de **estaciones de tratamiento de aguas potables**, se trata de infraestructura con equipos que pueden consumir cantidades considerables de energía eléctrica en el bombeo, especialmente las estaciones de desalinización, por lo que es necesaria una primera estimación, que se realizará utilizando el factor de emisión establecido por el Banco Europeo de Inversión (ver Anexo 3 sección 3.2) de 223 g CO₂e/kWh para el cálculo de las emisiones de alcance 2. Si bien estas emisiones serán las mayoritarias, se incluirá en el cálculo total también las emisiones que puedan ser generadas por el consumo de combustibles fósiles en el funcionamiento de los equipos de la estación (bombas auxiliares, grupos electrógenos, etc.) indicados en la sección 3.1. del Anexo 3. Para ello se multiplicará el dato de consumo (en litros, o metros cúbicos según el combustible) por el factor de emisión correspondiente. Esta suma de emisiones de alcance 1 y 2 anuales deberá ser inferior a las 20.000 toneladas de CO₂e, o por el contrario se requerirá un análisis detallado.

4.1.2. FASE 2: ANÁLISIS DETALLADO

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

Tal y como se detalla en el apartado anterior (fase 1), las categorías de proyectos contemplados en el programa del Fondo de Transición Justa susceptibles de requerir un análisis detallado (fase 2) son las siguientes:

- *Grandes estaciones de depuración de aguas residuales*
- *Infraestructuras de almacenamiento energético*
- *Infraestructura para la generación de energía renovable*
- *Transporte y distribución de energía*

4.1.2.1. Cuantificación de las emisiones de GEI

El cálculo de las emisiones de gases de efecto invernadero será distinto para cada tipología de proyecto, y están basados en la metodología del Banco Europeo de Inversión, “*EIB Project Carbon Footprint Methodologies – Methodologies for the assessment of project greenhouse gas emissions and emissions variations*”, Versión 11.3, de junio de 2023”.

En esta metodología se distinguen tres conceptos de emisiones:

- **Emisiones absolutas:** *son las emisiones del proyecto en un año típico de operación ('with the project emissions')*
- **Emisiones de referencia:** *son las emisiones si el proyecto no se llevara a cabo, es decir, las emisiones de la alternativa que cubre la necesidad que busca satisfacer el proyecto ('without the project emissions'). Es necesario que sea un escenario alternativo realista.*
- **Emisiones relativas:** *es la resta entre las emisiones absolutas y las de referencia, es decir, el balance neto de emisiones como consecuencia de ejecutar el proyecto con respecto a las que habría sin él.*

Teniendo lo anterior en cuenta, se puede dar el caso de que las emisiones relativas del proyecto sean positivas o negativas (reducción), dependiendo de si el proyecto contribuye a la mitigación de emisiones o no.

A continuación, se describe la forma de proceder para cada proyecto:

Nótese que en todos los ejemplos siguientes se estiman unas emisiones por debajo de las 20.000 toneladas de CO₂, por lo que no sería necesario continuar con el análisis detallado.

4.1.2.1.1. Grandes estaciones de depuración de aguas residuales

Las emisiones de una EDAR dependerán del tipo de tratamiento que se aplique en la misma, así como del destino de los lodos producidos. Las emisiones absolutas se calcularán con un factor de emisión que combina estos dos procesos. Para las emisiones de referencia (sin proyecto) puede considerarse que esas mismas aguas residuales se tratarían en fosas sépticas, por ejemplo.

Dado que la Comunicación de la Comisión indica que el tipo de proyectos a los que aplica el análisis detallado es “Grandes estaciones de depuración de aguas residuales” se establecerá un umbral por debajo del cual no es necesario realizar el análisis detallado. Este umbral se corresponde con 100.000 habitantes equivalentes a los que daría servicio la EDAR.

Ejemplo

Se trata de un proyecto de construcción de una EDAR que da servicio a 20.000 habitantes equivalentes. En ella se aplica un tratamiento secundario con digestión anaerobia cuyos lodos van a vertedero.

- El factor de emisión de la planta será de 0,073 t CO₂e/hab-eq/año (Ver Anexo 3 Cálculo de estaciones de depuración de aguas residuales)

$$\text{Emisiones absolutas} = 0,073 \text{ t CO}_2\text{e/hab-eq/año} \times 20.000 \text{ hab-eq} = 1.460 \text{ t CO}_2\text{e/año}$$

Para las emisiones de referencia se puede considerar que esas aguas irían a una fosa séptica cuyos lodos no se especifica a dónde van. Según la metodología del BEI el factor de emisión para un tratamiento de estas características es de 0,202 tCO₂e/hab-eq/año

$$\text{Emisiones de referencia} = 0,202 \text{ t CO}_2\text{e/hab-eq/año} \times 20.000 \text{ hab-eq} = 4.040 \text{ t CO}_2\text{e/año}$$

$$\text{Emisiones relativas} = 1.460 - 4.040 = -2.580 \text{ tCO}_2\text{e/año}$$

4.1.2.1.2. Infraestructuras de almacenamiento energético

Para este tipo de infraestructuras se calcularán las emisiones de alcance 1 y 2, es decir, las resultantes de consumir combustibles en instalaciones fijas de la planta (calderas, grupos electrógenos, vehículos propios), y las resultantes del consumo eléctrico de las instalaciones, respectivamente.

Aunque sean instalaciones de almacenamiento de energía renovables, las emisiones evitadas por desplazar la generación de energía por medio de combustión fósil se le atribuyen al proyecto de energías renovables en sí (parque eólico, central hidroeléctrica), no al proyecto de almacenamiento energético.

Las emisiones de alcance 1 dependerán del consumo de combustibles para las instalaciones (gas natural, diésel), y se utilizarán los factores de emisión del MITECO o similares (Ver Anexo 3). Para las emisiones de alcance 2 se emplearán los factores de la metodología del BEI.

Ejemplo

Se trata de un proyecto de infraestructura de almacenamiento energético en el que se prevé que se utilicen 2.000 litros de gasóleo B al año para el uso de generadores y que se consuman 1.000.000 de kWh en media tensión para el funcionamiento de las instalaciones.

- El factor de emisión del gasóleo B es de 2,721 kgCO₂e/litro¹⁷

¹⁷ Factores de emisión. Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono, Junio 2023, Versión 23.

- El factor de emisión por consumo de electricidad en media tensión para España es de 217 gCO₂e/kWh según el BEI

Emisiones de alcance 1 = 2.000 litros x 2,721 kgCO₂e/litro = 5,4 tCO₂e/año

Emisiones de alcance 2 = 1.000.000 kWh x 217 gCO₂e/kWh = 217 tCO₂e/año

Emisiones absolutas = Alcance 1 + Alcance 2 = 5,4 + 217 = 222,4 tCO₂e/año

Las emisiones de referencia se considerarán como cero, puesto que para el uso de otro tipo de energía no intermitente (por ejemplo, ciclo combinado) no son necesarias las instalaciones de almacenamiento energético.

Emisiones relativas = 222,4 – 0 = 222,4 tCO₂e

4.1.2.1.3. Infraestructura para la generación de energía renovable

Para los proyectos de energías renovables, según el BEI, las emisiones absolutas serán cero generalmente, a excepción de centrales hidroeléctricas con una alta capacidad de almacenamiento. Por tanto, únicamente es necesario calcular las emisiones de referencia (sin proyecto), que dependerán del tipo de energía que aprovechará el proyecto. Para ello se emplearán los factores de la *IFI Dataset of Default Grid Factors*, desarrollada por la *IFI Technical Working Group on GHG Accounting*.

Según dicha base de datos, en el caso de España deben emplearse los factores de emisión siguientes en función del tipo de energía:

Tabla 6 – Factores de emisión combinados para emisiones de referencia de renovables

Factor de emisión de red combinado (gCO ₂ /kWh)	
Energía constante (hidráulica, geotérmica)	Energía intermitente (Solar, eólica, marítima)
236	342

Fuente: *IFI Dataset of Default Grid Factors*

Por tanto, para un ejemplo de proyecto de un parque eólico que produzca anualmente una media de 8.000 MWh, las emisiones de referencia serán:

Emisiones de referencia = 8.000.000 kWh x 342 gCO₂/kWh = 2.736 tCO₂e/año

Emisiones relativas = 0 – 2.736 = -2.736 tCO₂e/año

4.1.2.1.4. Transporte y distribución de energía eléctrica

La necesidad de evaluar si los proyectos de transporte y distribución de energía requieren del cálculo de la huella de carbono o no depende principalmente de si se trata de actuaciones sobre un sistema eléctrico existente o si se va a ejecutar un proyecto de nueva construcción que implique una nueva red de distribución (incluyendo elementos como subestaciones y otras instalaciones auxiliares).

Si se trata de nueva construcción, es necesario evaluar si se supera o no el umbral de las 20.000 toneladas, para lo cual se tendrá como referencia la metodología del BEI en la que se especifica que una infraestructura de transporte y distribución tendrá emisiones de SF₆, un gas de efecto invernadero que se utiliza como aislante en instalaciones de alta tensión, aparte de las emisiones de alcance 1 y 2 que puedan generarse como consecuencia del consumo de combustibles o del consumo de electricidad en subestaciones y el resto de instalaciones, y de las pérdidas de red producidas en la distribución.

Ejemplo:

Las emisiones por pérdidas de red se calculan de la siguiente manera:

$$\text{Emisiones por pérdidas} = \text{Porcentaje de pérdida} \times \text{Consumo} \times \text{Factor eléctrico}$$

El porcentaje de pérdidas, a falta de tener un dato específico, será del 2% en alta tensión, 4% en media tensión y 7% en baja tensión. Por lo tanto, para un proyecto de alta tensión de 100.000 MWh anuales de transporte de electricidad:

$$\text{Emisiones por pérdidas} = 0,02 \times 100.000 \text{ MWh} \times 213 \text{ kgCO}_2/\text{MWh} = 426 \text{ tCO}_2/\text{año}$$

El consumo eléctrico de las instalaciones asociadas al proyecto de distribución no incluye la energía transportada, sino el consumo de equipos, subestaciones etc. Suponiendo un consumo anual de 3.000 MWh, se tiene que:

$$\text{Emisiones por consumo} = 3.000 \text{ MWh} \times 213 \text{ kgCO}_2/\text{MWh} = 639 \text{ tCO}_2/\text{año}$$

Las emisiones por uso de SF₆ se calculan teniendo en cuenta la cantidad total estimada de SF₆ necesaria para el proyecto (toneladas), la cantidad de SF₆ que se fuga cada año (toneladas/año), y el factor de conversión de SF₆ a CO₂ (23.500 t CO₂/t SF₆). Para la cantidad de SF₆ que se fuga cada año conviene usar el valor conservador de 0,5% anual del total de SF₆. Así, para un proyecto que requiere de 500 kg de SF₆, se tiene que las emisiones por fugas serán:

$$\text{Emisiones por SF}_6 = 500 \text{ kg SF}_6 \times 0.005 \times 23.500 \text{ kg CO}_2/\text{kg SF}_6 = 58,75 \text{ tCO}_2/\text{año}$$

Por tanto, las emisiones absolutas serán de 426 + 639 + 58,75 = 1.123,75 tCO₂/año, mientras que las emisiones de referencia sin el proyecto se considerarán que son las emisiones por consumo para hacer frente a la nueva demanda (en este caso 100.000 MWh) frente a la demanda anterior (por ejemplo, 50.000 MWh) pero con unas pérdidas de red superiores, calculadas según la fórmula:

$$\% \text{ de pérdidas sin el proyecto} = \% \text{ de pérdidas del proyecto} \times (1 + \% \text{ de aumento de demanda}) = 2\% \times 2 = 4\%$$

Por lo que las emisiones de referencia serían:

$$\text{Emisiones por pérdidas} = 0,04 \times 50.000 \text{ MWh} \times 213 \text{ kgCO}_2/\text{MWh} = 426 \text{ tCO}_2/\text{año}$$

$$\text{Emisiones por consumo} = 2.000 \text{ MWh (ejemplo)} \times 213 \text{ kgCO}_2/\text{MWh} = 426 \text{ tCO}_2/\text{año}$$

$$\text{Emisiones por SF}_6 = 58,75 \text{ tCO}_2/\text{año}$$

$$\text{Emisiones de referencia} = 910,75 \text{ tCO}_2/\text{año}$$

$$\text{Emisiones relativas} = 1.123,75 - 910,75 = 213 \text{ tCO}_2/\text{año}$$

4.1.2.2. Coste sombra

Antes de continuar, cabe destacar que únicamente es necesario calcular el coste sombra cuando las emisiones estimadas de un proyecto superen las 20.000 toneladas de CO₂. Si este umbral no se supera, finaliza el análisis de mitigación, tal y como se indica en la Figura 1: *Fase 1 de comprobación previa*.

Para cuantificar el coste sombra del carbono se emplearán los datos publicados por el BEI como la mejor evidencia disponible sobre el coste de alcanzar el objetivo de temperatura establecido en el Acuerdo de París (1,5°C). El coste sombra se mide en términos reales y se indica en precios de 2016:

Tabla 7 – Precios para calcular el coste sombra de carbono

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

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del coste sombra señalados en la Comunicación 2021/C 373/01 «Orientaciones técnicas sobre la defensa contra el cambio climático de las infraestructuras para el período 2021-2027» en el cuadro 6.

Por lo tanto, para un ejemplo de proyecto de infraestructuras que va a estar finalizado en 2029, año en el que se pondrá en operación hasta 2050, el precio de coste sombra de carbono será:

$$\text{Precio del coste sombra de carbono} = 233 + 250 + 278 + 306 + 334 + 362 + 390 + 417 + 444 + 471 + 498 + 525 + 552 + 579 + 606 + 633 + 660 + 668 + 716 + 744 + 772 + 800 = 11.258 \text{ €/tCO}_2\text{e}$$

Suponiendo que para dicho ejemplo de proyecto se hayan calculado unas emisiones anuales en un año típico de operación de 1.500 tCO₂e, el coste sombra del proyecto será de:

$$\text{Coste sombra de carbono} = 11.258 \times 1.500 = 16.887.000 \text{ €}$$

La estimación del coste sombra es parte del análisis coste-beneficio que debe realizarse en la fase de análisis detallado de un proyecto y sus opciones (siempre que supere el umbral de las 20.000 toneladas de CO₂). Este análisis coste-beneficio consiste en una comparación entre los escenarios con y sin proyecto analizados en la estimación de la huella de carbono. Es importante que el escenario de referencia (sin proyecto) sea una representación creíble de la política climática de la UE. Por ejemplo, si un proyecto consiste en la construcción de un parque eólico, la alternativa sin proyecto no puede ser una central térmica de carbón que siga en funcionamiento en 2050.

4.1.2.3. Compatibilidad con una trayectoria creíble de GEI hasta 2030 y 2050

El promotor del proyecto debe verificar la compatibilidad del proyecto con una trayectoria de emisiones de GEI creíble y en consonancia con los objetivos de reducción de emisiones de la UE para 2030 y 2050.

El 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 establece un mecanismo de gobernanza, que debe tener en cuenta el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima. En el PNIEC se establecen los objetivos, metas y contribuciones nacionales para alcanzar los objetivos de la UE en materia de descarbonización.

Las emisiones del proyecto se limitarán de forma coherente con los objetivos de la UE o cualquier otro nacional que sea más ambicioso.



El PNIEC español fue actualizado tras la adopción de las nuevas dimensiones climáticas de la UE: la Ley Europea del Clima, el paquete Fit for 55, el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia y el plan REPowerEU. La actualización del PNIEC supone una ampliación de los objetivos establecidos del 23% anterior al 32% de reducción de emisiones de GEI en 2030 respecto a 1990.

Para garantizar que todos los países participen en los esfuerzos de la UE para reducir las emisiones, las denominadas normas de “reparto del esfuerzo” establecen objetivos anuales vinculantes sobre la emisión de gases de efecto invernadero para los Estados miembros para el período 2021-2030. Además, determinan las asignaciones anuales de emisiones y la evaluación del progreso.

El Parlamento votó el 14 de marzo de 2023 nuevas reglas para elevar el listón de reducción de gases de efecto invernadero para 2030, del 30% al 40%, respecto a los niveles alcanzados en 2005.

De esta manera, **la contribución nacional de España a los objetivos de la UE es del 37,7% de reducción de GEI** en 2030 con respecto a 2005, según el Reglamento (UE) 2023/857 del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de abril de 2023 por el que se modifica el Reglamento (UE) 2018/842 sobre reducciones anuales vinculantes de las emisiones de gases de efecto invernadero por parte de los Estados miembros entre 2021 y 2030 que contribuyan a la acción por el clima, con objeto de cumplir los compromisos contraídos en el marco del Acuerdo de París, y el Reglamento (UE) 2018/1999.

Además, para un proyecto con explotación más allá de 2050 sería necesario tener en cuenta que los procesos de mantenimiento y desmantelamiento final deben ser en condiciones de neutralidad climática para lo cual se requiere considerar criterios de economía circular desde el principio del proyecto.

A continuación, se exponen las actividades que el BEI apoya como contribuyentes a la transición energética, y que por tanto están alineadas con los objetivos de la UE para las tipologías de proyecto contempladas en el programa del Fondo de Transición Justa y que requieran de este análisis detallado (fase 2):

Tabla 8 – Actividades consideradas alineadas con los objetivos climáticos por el BEI

Generación de energía	Generación de energía renovable
	Energía a partir de residuos que cumpla con los <i>Emission Performance Standard</i> , y aplique los principios de la jerarquía de residuos. Recuperación de calor.
Edificios	Nuevos edificios que cumplan con la Directiva de Eficiencia Energética de Edificios
	Renovación de edificios que cumplan con la Directiva de Eficiencia Energética de Edificios
Tratamiento de aguas residuales	Rehabilitación o nuevas estaciones de tratamiento de aguas residuales y de gestión de lodos
Gestión de residuos sólidos	Plantas de incineración de residuos que cumplan con los <i>Emission Performance Standard</i> y apliquen los principios de jerarquía de residuos
	Rehabilitación de vertederos para controlar las emisiones de metano de forma que se genere energía o en su defecto, se queme en antorcha

Fuente: Elaboración propia

Los proyectos deberán demostrar que cumplen con las indicaciones anteriores y que contribuyen a la reducción nacional de emisiones por medio de medidas generales como el autoabastecimiento de electricidad procedente de fuentes renovables, la utilización de equipos bajos en carbono para



instalaciones de combustión fijas y móviles y otras medidas que pudieran aplicarle y que estén en consonancia con los objetivos de la UE.

En la práctica, la forma de justificar esta compatibilidad es:

1. Verificar que la tipología de proyecto está alineada con las líneas de actuación de la UE, el BEI o de la descarbonización sectorial contemplada en planes nacionales como la Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo. Por ejemplo, la remodelación de edificios supone una mejora de la eficiencia energética de los mismos, por lo que es fácilmente justificable su compatibilidad con los objetivos de reducción.
2. Verificar, por medio de la estimación de las emisiones relativas (emisiones absolutas – emisiones de referencia), que el proyecto no supone un aumento de emisiones en el escenario con proyecto con respecto al escenario sin proyecto (siempre teniendo en cuenta que deben ser escenarios realistas)

Cabe destacar que esta compatibilidad se realiza únicamente para proyectos con emisiones anuales superiores a las 20.000 toneladas de CO₂ susceptibles de recibir financiación de fondos europeos, y que, tal como se indica en la Comunicación de la Comisión y en el artículo 8, apartado 6, letra d) del Reglamento (UE) 2021/523 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento InvestEU):

“... 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.”

Teniendo en cuenta que unas emisiones anuales de 20.000 toneladas de CO₂ son considerables, es de esperar que la UE destine fondos únicamente a proyectos cuyas emisiones relativas sean negativas o que no supongan un perjuicio significativo sobre las trayectorias de emisiones y objetivos de reducción de la UE. Por lo tanto, cualquier proyecto que supere los umbrales indicados y que además no contribuya a la descarbonización puede ser susceptible de incompatibilidad de financiación según estos principios.

4.2. PILAR: ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Para analizar el pilar relativo a la Adaptación al cambio climático, se deberá llevar a cabo una primera fase de comprobación previa y, en caso de que el proyecto presente una vulnerabilidad alta al cambio climático, será necesario realizar un análisis detallado o fase 2. En la siguiente ilustración se muestra, el proceso que se debe realizar y que se ajusta a lo indicado por la Comunicación de la Comisión 2021/C 3737/01.

Figura 2 – Proceso para la defensa contra el cambio climático – Pilar Adaptación



Fuente: Elaboración propia

4.2.1. FASE 1: COMPROBACIÓN PREVIA

El objetivo principal de esta fase es verificar cuál es el grado de vulnerabilidad del proyecto de tal forma que, si es bajo, entonces no es necesario continuar con la Fase 2 de adaptación al cambio climático; pero si este grado de vulnerabilidad es alto entonces se deberá continuar a la siguiente fase.

El análisis de comprobación previa se realiza en tres pasos:

1. En primer lugar, un **análisis de sensibilidad**, en el que se analizará qué peligros climáticos son relevantes para el tipo específico de proyecto
2. En segundo lugar, **una evaluación de la exposición** en el que se identificará qué peligros son pertinentes para la ubicación prevista del proyecto.
3. Y a partir de la combinación de estos dos análisis se **obtendrá la vulnerabilidad** del proyecto a los distintos peligros.

Figura 3 – Proceso para de comprobación previa – Fase 1 – Análisis de vulnerabilidades



Fuente: Elaboración propia

4.2.1.1. Paso 1: Análisis de exposición

El objetivo del análisis de exposición es determinar qué peligros hay que tener en cuenta para la ubicación prevista del proyecto, independientemente de las características proyecto, es decir está centrado en la localización del proyecto, concretamente en el municipio en donde se ubica el proyecto.

En el Anexo 2, apartado 2.3 se ha realizado un análisis de exposición para todos los municipios del Principado de Asturias para las diversas variables y peligros climáticos. De este modo para cada municipio se le ha asignado un nivel de exposición (bajo, medio, alto) específico para cada peligro climático tanto actual como futuro. Tal y como se podrá comprobar, existen fuentes diferentes en función de la disponibilidad de datos para la valoración de cada peligro climático.

Es importante tener en cuenta que, para los proyectos situados a más de 1 km de la línea de costa, los peligros asociados a esta (aumento de nivel medio de mar, inundaciones costeras y eventos extremos costeros) no se tendrán en cuenta.

El resultado final de exposición para el conjunto del proyecto y para cada peligro climático será el valor más alto asignado a cada uno de los peligros climáticos valoradas.

En la siguiente tabla se muestra a modo de ejemplo, el análisis de exposición de un proyecto que esté localizado en el municipio de Llanes a menos de 1 km de la costa de acuerdo con los datos consultados en el Anexo 2 de este documento

Tabla 9 – Análisis de exposición de un proyecto ubicado en el municipio de Llanes

	Peligro climático					
	Aumento nivel medio del mar	Inundaciones costeras	Eventos extremos costeros	Cambio en el régimen pluviosidad	Inundaciones fluviomarinas	Inundaciones torrenciales
Clima actual	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Bajo
Clima futuro	Alto		Alto	Medio		
EXPOSICIÓN FINAL (valor más alto)	Alto	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Bajo

	Peligro climático					
	Cambios régimen nival	Incremento de la temperatura	Olas de calor	Movimientos de ladera	Cambios en regímenes de vientos	Eventos meteorológicos extremos
Clima actual	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Bajo	Bajo
Clima futuro	Bajo	Medio	Alto		Alto	Alto
EXPOSICIÓN FINAL (valor más alto)	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Alto	Alto

Fuente: Elaboración propia

Una vez obtenido el nivel de exposición para cada peligro climático para el clima actual y futuro se procederá al cálculo del análisis de sensibilidad del proyecto.

4.2.1.2. Paso 2: Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad tiene como objetivo determinar qué peligros climáticos son relevantes para el proyecto específico para el que se solicita la financiación. En este tipo de análisis no se tiene en cuenta la ubicación del proyecto y únicamente influyen las características de este.

Para realizar el análisis de sensibilidad se consultará el Anexo 2, apartado 3.2 en el que para cada categoría de proyecto y para cada peligro climático se ha asignado un nivel de sensibilidad (bajo, medio, alto).

Además, y teniendo en cuenta las recomendaciones de la Comunicación 2021/C 373/01 el proyecto se analiza teniendo en cuenta los siguientes cuatro componentes: activos sobre el terreno, insumos como el agua y la energía, el resultado del proyecto y los accesos y enlaces de transporte; pero la valoración se otorga al proyecto de manera global.

El resultado final de sensibilidad para el conjunto del proyecto y para cada peligro climático será el valor más alto asignado a cada uno de los peligros valorados. En la siguiente tabla se muestra un ejemplo para la ejecución de un puerto en el que se ha consultado la sensibilidad asignada para la tipología de proyecto “Construcción de un edificio” en el apartado 3.2 del Anexo 2.

Tabla 10 – Análisis de sensibilidad de la construcción de un nuevo edificio

	Peligro climático					
	Aumento nivel medio del mar	Inundaciones costeras	Eventos extremos costeros	Cambio en el régimen pluviosidad	Inundaciones fluviomarinas	Inundaciones torrenciales
	Media	Media	Media	Baja	Media	Media
SENSIBILIDAD FINAL (valor más alto)	Media	Media	Media	Baja	Media	Media
	Peligro climático					
	Cambios régimen nival	Incremento temperatura	Olas de calor	Movimientos de ladera	Cambios en regímenes de vientos	Eventos meteorológicos extremos
	Baja	Media	Baja	Media	Baja	Media
SENSIBILIDAD FINAL (valor más alto)	Baja	Media	Baja	Media	Baja	Media

Fuente: Elaboración propia

4.2.1.3. Paso 3: Análisis de vulnerabilidad

A partir de los resultados obtenidos en el análisis de exposición y de sensibilidad se obtendrá cuál es la vulnerabilidad del proyecto a los peligros climáticos.

Para calcular la vulnerabilidad se utilizará la siguiente matriz en el que cada peligro se localizará en el nivel que le corresponde en función de la exposición y la sensibilidad obtenida.

Tabla 11 – Análisis de vulnerabilidad

		EXPOSICIÓN			LEYENDA Vulnerabilidad
		ALTA	MEDIA	BAJA	
SENSIBILIDAD (Puntuación más alta)	ALTA				ALTA
	MEDIA				MEDIA
	BAJA				BAJA

Una vez obtenida la matriz de vulnerabilidad se analizará si alguno de los peligros climáticos, de acuerdo a la leyenda mostrada en la tabla anterior, tienen un nivel de vulnerabilidad alta (es decir que la exposición y/o la sensibilidad es alta):

- En el caso de que al menos uno de los peligros tenga vulnerabilidad alta, entonces se deberá continuar con el análisis de adaptación y se pasará a la fase 2.
- En el caso en el que ninguna de los peligros climáticos tenga una vulnerabilidad alta, entonces, la comprobación sobre la adaptación al cambio climático ha finalizado.

Si tomamos como ejemplo la construcción de un edificio en el municipio de Llanes, el resultado sería que debido a que la vulnerabilidad del proyecto al aumento del nivel del mar, los eventos extremos costeros y los eventos meteorológicos extremos es alta, este proyecto deberá pasar a la siguiente fase 2 de Análisis detallado.

Tabla 12 – Análisis de vulnerabilidad de un proyecto la construcción de un edificio en Llanes

		EXPOSICIÓN			LEYENDA Vulnerabilidad
		ALTA	MEDIA	BAJA	
SENSIBILIDAD (Puntuación más alta)	ALTA				ALTA
	MEDIA	Aumento del nivel del mar	Incremento de la temperatura	Inundaciones costeras	MEDIA
		Eventos extremos costeros		Inundaciones fluvio-marinas	
		Eventos meteorológicos extremos		Inundaciones torrenciales	
				Movimientos de ladera	
	BAJA	Olas de calor	Cambios en el régimen pluviosidad	Cambios en el régimen nival	BAJA
		Cambios en los regímenes de vientos			

Fuente: Elaboración propia

4.2.2. FASE 2: ANÁLISIS DETALLADO

El análisis detallado para el pilar de adaptación al cambio climático consiste en una evaluación de los riesgos de manera estructurada a partir del análisis de dos variables: la probabilidad y la gravedad o impacto.

Si una vez realizado esta evaluación se detecta que existen riesgos climáticos significativos para el proyecto, estos deberán ser gestionados, mediante la proposición de medidas adaptación con el objetivo de reducir estos riesgos a un nivel aceptable.

Además, se deberá realizar un análisis de la coherencia del proyecto de infraestructura con las estrategias y los planes de la UE, los nacionales, los del Principado de Asturias y los locales y se establecerá una supervisión y seguimiento periódico.

Figura 4 – Proceso del análisis detallado: análisis de riesgos: fase 2



Fuente: Elaboración propia

4.2.2.1. Análisis de la probabilidad

El objetivo de este análisis es evaluar la probabilidad de que los peligros climáticos detectados en la Fase 1 del pilar de Adaptación del Cambio climático se materialicen durante la vida útil del proyecto.

Para cada uno de los peligros se ha estimado una probabilidad de ocurrencia cuya metodología se puede consultar en el apartado 2 del Anexo 4 de este documento y que varía en función de la disponibilidad de datos de cada peligro climático.

Tabla 13 – Análisis de probabilidad de ocurrencia de los peligros climáticos.

Peligros	Probabilidad
Aumento del nivel medio del mar	Casi seguro: Navia, Soto del Barco, Muros de Nalón, Avilés y Ribadesella. Probable: Resto de municipios costeros No aplica: Resto de municipios
Inundaciones costeras	Casi seguro: Navia, Soto del Barco, Muros de Nalón, Avilés y Ribadesella Moderada: Valdés, Cudillero, Carreño, Gijón y Llanes Probable: Resto de municipios costeros No aplica: Resto de municipios
Eventos extremos costeros (temporales)	Moderada: Valdés, Cudillero, Carreño, Gijón y Llanes Raro: Resto de municipios costeros No aplica: Resto de municipios
Cambio en el régimen de pluviosidad	Improbable
Inundaciones fluviomarinas	Depende del municipio. Tabla – Anexo 4.4 – Número de inundaciones históricas y probabilidad de riesgo asociado.
Inundaciones torrenciales	
Cambios en el régimen nival	Probable: Somiedo, Cangas de Narcea, Degaña, Ibias, Teverga, Quirós Pola de Lena, Caso, Sobreescobio, Peñamellera Alta, Peñamellera Baja, Cabrales, Onís, Cangas de Onís, Amieva y Ponga. Raro: Resto de municipios.
Incremento de la temperatura	Probable
Olas de calor	Probable
Movimientos de ladera	Moderada: Valdés, Cudillero, Carreño, Gijón y Llanes

Peligros	Probabilidad
	Raro: resto de municipios
Cambios en los regímenes de vientos	Probable
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	Moderada: Valdés, Cudillero, Carreño, Gijón y Llanes Raro: resto de municipios

Fuente: Elaboración propia

4.2.2.2. Análisis de la gravedad o impacto

El siguiente paso para la evaluación de riesgos es analizar los impactos que pueden generar los peligros climáticos. Para ello se han identificado en función de la tipología de proyectos los principales impactos de acuerdo con el criterio experto, al documento “Impactos y riesgos derivados del cambio climático en España” elaborado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico en 2021 y a la Estrategia de Acción por el Clima del Principado de Asturias.

Los impactos detectados para cada uno de los peligros climáticos se clasificarán en función de las cinco categorías propuestas por la Comunicación de la Comisión Europea: insignificante, leve, moderado, grave y catastrófico.

En el apartado 3.2 del Anexo 4 de este documento se detallan todos los impactos detectados y su categorización, si bien es importante tener en cuenta dos cuestiones: en primer lugar, que cuando se lleve a cabo esta fase de análisis de impacto se deberá realizar una evaluación más concreta en función de las características específicas del proyecto; en segundo lugar, que los impactos pueden cambiar durante la vida útil del proyecto y, sobre todo, a medida que avance el calentamiento global y el cambio climático, por lo que en proyectos que una vida útil muy larga, podría ser conveniente dividir la vida útil en periodos más cortos (de 10 o 20 años).

4.2.2.3. Evaluación de los riesgos

A partir de los resultados obtenidos en el análisis de probabilidad e impacto se obtendrán los riesgos potenciales más significativos.

Para calcular los riesgos se utilizará la siguiente matriz de acuerdo con lo establecido en la Comunicación de la Comisión y en la que cada peligro se localizará en el nivel que le corresponde en función del impacto y de la probabilidad calculada.

Tabla 14 – Evaluación de riesgos

		IMPACTO GENERAL					LEYENDA NIVEL DE RIESGO
		INSIGNIFICANTE	LEVE	MODERADO	GRAVE	CATASTRÓFICO	
PROBABILIDAD	RARA						BAJO
	IMPROBABLE						MEDIO
	MODERADO						ALTO
	PROBABLE						EXTREMO
	CASI SEGURO						

Fuente: Elaboración propia

Si tomamos como ejemplo la ejecución de la construcción de un edificio en Llanes, el resultado sería el siguiente:

- La probabilidad de ocurrencia de los peligros es la siguiente, de acuerdo con las valoraciones calculados en el apartado 2 del Anexo 4 de este documento es la siguiente:

Tabla 15 – Análisis de probabilidad de ocurrencia de los peligros climáticos.

Peligros	Probabilidad
Aumento del nivel medio del mar	Probable
Inundaciones costeras	Moderada
Eventos extremos costeros (temporales)	Moderada
Cambio en el régimen de pluviosidad	Improbable
Inundaciones fluviomarinas	Probable
Inundaciones torrenciales	Probable
Cambios en el régimen nival	Raro
Incremento de la temperatura	Probable
Olas de calor	Probable
Movimientos de ladera	Moderada
Cambios en los regímenes de vientos	Probable

Fuente: Elaboración propia

- En cuanto a los impactos, la asignación realizada en el apartado 3 del Anexo 4 para la tipología “Construcción de un edificio” es la siguiente:

Tabla 16 – Análisis de impacto de ocurrencia de los peligros climáticos.

Peligros	Impacto
Aumento del nivel medio del mar	Moderado
Inundaciones costeras	Moderado
Eventos extremos costeros (temporales)	Moderado
Cambio en el régimen de pluviosidad	Moderado
Inundaciones fluviomarinas	Moderado
Inundaciones torrenciales	Moderado
Cambios en el régimen nival	Moderado
Incremento de la temperatura	Moderado
Olas de calor	Moderado
Movimientos de ladera	Moderado
Cambios en los regímenes de vientos	Moderado

Fuente: Elaboración propia

Estas dos variables se combinan y el resultado es la siguiente matriz de riesgos:

Tabla 17 – Evaluación de riesgos para la construcción de un edificio en Llanes

		IMPACTO GENERAL					LEYENDA NIVEL DE RIESGO
		INSIGNIFICANTE	LEVE	MODERADO	GRAVE	CATAS- TRÓFICO	
PROBABILIDAD	RARO			Cambios en el régimen nival			BAJO
	IMPROBABLE			Cambio en el régimen de pluviosidad			MEDIO
	MODERADO			Eventos extremos			ALTO

		IMPACTO GENERAL					LEYENDA NIVEL DE RIESGO
		INSIGNIFICANTE	LEVE	MODERADO	GRAVE	CATAS-TRÓFICO	
				costeros (temporales)			
				Movimientos de ladera			
	PROBABLE			Aumento del nivel medio del mar			EXTREMO
				Incremento de la temperatura			
				Olas de calor			
				Cambios en los regímenes de vientos			
				Inundaciones fluvio-marinas			
				Inundaciones torrenciales			
	CASI SEGURO						

Fuente: Elaboración propia

De este modo, el resultado final de los riesgos para el ejemplo de la construcción de un edificio en el municipio de Llanes muestra que existen dos riesgos medios (cambios en el régimen nival y cambio en el régimen de pluviosidad), ocho riesgos altos (eventos extremos costeros, movimientos de ladera, aumento del nivel medio del mar, incremento de la temperatura, olas de calor y cambios en el régimen del viento, inundaciones torrenciales e inundaciones fluvio-marinas).

Se considera que la valoración de qué supone un riesgo aceptable o significativo es responsabilidad del promotor del proyecto, pero *a priori*, para los efectos de aplicación de esta guía se considerará como riesgos inaceptables los valorados como "extremos".

Para los riesgos que se consideren inaceptables se deberán gestionar y reducir a un nivel aceptable mediante la propuesta de **medidas de adaptación**.

Asimismo, también será conveniente proponer medidas de adaptación para aquellos riesgos que aun considerándose aceptables pueden ayudar a mejorar la resiliencia de las infraestructuras y de sus futuros usuarios.

En el Anexo 5 de este documento se incluyen una serie de medidas para mejorar la resiliencia de las infraestructuras en función de los peligros y la tipología de los proyectos.

4.2.2.4. Análisis de la coherencia con la planificación en materia de adaptación de cambio climático

Para evaluar la coherencia del proyecto con la planificación en materia de adaptación de cambio climático se deberá analizar si el proyecto está en consonancia con los objetivos de los principales instrumentos europeos, nacionales, asturianos y locales. En el momento de redacción de esta guía los instrumentos a



analizar son los que se muestran a continuación, si bien es importante mencionar que, en caso de que se aprobasen nuevos instrumentos, estos también deberán ser analizados.

- Estrategia de Adaptación al cambio climático de la UE
- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático – PNACC 2021–2030
- Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española
- Estrategia de Acción por el Clima del Principado de Asturias 2023–2030

En el Anexo 6 del presente documento se han analizado los objetivos de estos cuatro instrumentos de planificación y se ha incluido una breve justificación de su coherencia con la tipología de los proyectos cuyo resumen se muestra en la siguiente tabla.



Tabla 18 – Análisis de la coherencia de la tipología de proyectos y la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la UE y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030

Área	Categoría de proyecto	Coherencia con la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la UE	Coherencia con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030	Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española		Estrategia por Acción por el Clima del Principado de Asturias
				Proyectos situados lejos de la costa	Proyectos situados en municipios con costa	
Edificios	Mejora de la eficiencia energética en edificios	Sí	Sí	No aplica	Sí, si incluyen medidas de adaptación al cambio climático	Sí
	Mejora genérica de edificios	Sí	Sí	No aplica		Sí
	Mejoras en el entorno de los edificios	Sí	Sí	No aplica		Sí
	Construcción de edificios	Sí	Sí	No aplica		Sí
	Ampliación de edificios	Sí	Sí	No aplica		Sí
	Rehabilitación integral	Sí	Sí	No aplica		Sí
Residuos	Puntos de recogida de residuos	Sí	No aplica	No aplica		Sí
	Instalaciones de clasificación y reciclaje	Sí	No aplica	No aplica		Sí
	Instalaciones de gestión de residuos	Sí	No aplica	No aplica		Sí
	Plantas de valorización de residuos	Sí	No aplica	No aplica		Sí
Agua	Pequeñas y medianas estaciones de depuración de aguas residuales	Sí	Sí	No aplica		Sí
	Grandes estaciones de depuración de aguas residuales	Sí	Sí	No aplica		Sí
	Actuaciones sobre sistemas de abastecimiento	Sí	Sí	No aplica		Sí
	Actuaciones de preservación, preparación y protección de los recursos hídricos	Sí	Sí	No aplica		Sí
	Instalaciones de distribución	Sí	Sí	No aplica		Sí
	Pantalan	Sí	Sí	No aplica		Sí



Área	Categoría de proyecto	Coherencia con la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la UE	Coherencia con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030	Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española		Estrategia por Acción por el Clima del Principado de Asturias
				Proyectos situados lejos de la costa	Proyectos situados en municipios con costa	
	Estructuras marítimas	Sí	Sí	No aplica		Sí
	Estructuras fluviales	Sí	Sí	No aplica		Sí
	Escollera de protección	Sí	Sí	No aplica		Sí
	Estaciones de tratamiento de aguas potables	Sí	Sí	No aplica		Sí
	Estaciones de bombeo	Sí	Sí	No aplica		Sí
	Encauzamiento	Sí	Sí	No aplica		Sí
Energía	Infraestructuras de almacenamiento energético	Sí	Sí	No aplica		Sí
	Infraestructura para la generación de energía renovable	Sí	Sí	No aplica		Sí
	Transporte y distribución	Sí	Sí	No aplica		Sí
Territorio	Galerías subterráneas/mineras	Sí	No aplica	No aplica		Sí
	Escollera de contención	Sí	No aplica	No aplica		Sí
Soluciones basadas en la naturaleza	Adaptación cambio climático	Sí	Sí	No aplica		Sí
	Adaptación de terrenos/descontaminación	Sí	Sí	No aplica		Sí
Infraestructura Verde		Sí	Sí	No aplica		Sí

Fuente: Elaboración propia



4.2.2.5. Supervisión y seguimiento

La Comunicación de la Comisión establece que se deberá valorar la necesidad de una supervisión y un seguimiento periódico, por ejemplo, las hipótesis críticas en relación con el cambio climático futuro.

En la presente guía se han tenido en cuenta, a la hora de valorar la exposición del territorio asturiano, las siguientes hipótesis

- La selección de los peligros climáticos se ha realizado a partir del análisis previo realizado por la Estrategia de Acción por el Clima del Principado de Asturias. Por tanto, se considera **que en el caso de que se publicara una nueva Estrategia, se deberán revisar los peligros analizadas** por si fuera necesario incluir alguno nuevo.
- Los datos utilizados para el cálculo de la exposición se corresponden con el escenario con proyecciones más desfavorables, el RCP 8,5, asegurando así el mayor grado de prevención posible. **En el caso de que el IPCC publicara un escenario con proyecciones todavía más desfavorable que el RCP8,5, se deberán revisar los umbrales de exposición.**

Además, en los proyectos en los que se haya identificado un riesgo inaceptable y sea necesario proponer medidas de adaptación, estas deberán ser valoradas en función de si han servido para reducir ese riesgo inaceptable.

4.3. VERIFICACIÓN DEL PROCESO

El Anexo B.3 de la Comunicación de la Comisión señala que podría ser necesario que un experto independiente verifique la documentación correspondiente para garantizar que la defensa contra el cambio climático se ajusta a las orientaciones aplicables.

Es por ello por lo que se **recomienda que en el caso de que en un proyecto se detecte un riesgo valorado como “extremo” y, por tanto, necesite proponer medidas de adaptación se realice una verificación por un experto independiente del órgano promotor.**

5. DOCUMENTACIÓN A INCLUIR

A continuación, se deberá elaborar un informe que debe incluirse en el proceso de defensa control el cambio climático de acuerdo con el Anexo B.2 de la Comunicación.

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** de la defensa contra el cambio climático constituye una parte esencial de la justificación para tomar decisiones de inversión.

El contenido del documento deberá contener lo siguiente:

1. Introducción
 - 1.1. 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).
 - 1.2. Información de contacto (por ejemplo, la organización del promotor del proyecto).
2. Proceso de defensa contra el cambio climático:
 - 2.1. Se describirá el proceso de defensa contra el cambio climático seguido: qué fases se han realizado de los dos pilares y qué aspectos se han tenido en cuenta.
 - 2.2. También se incluirá el proceso seguido desde la planificación inicial hasta la finalización, incluida la integración en el ciclo de desarrollo del proyecto

- 2.3. Se incluirá la coordinación con los procesos de evaluación ambiental que se hayan llevado a cabo, tanto si han sido sometidos a evaluación ambiental estratégica como a evaluación de impacto ambiental.
3. Descripción del Pilar: Mitigación del cambio climático
 - 3.1. Descripción del análisis de las emisiones y su resultado.
 - 3.2. En los casos en que se lleve a cabo la fase 2 (análisis detallado):
 - 3.2.1. 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». (Ver apartados 4.1.2.1 y 4.1.2.2 de este documento)
 - 3.2.2. 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. (Ver apartado 4.1.2.3 de este documento)
 - 3.2.3. 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.
 - 3.2.4. Proporcionar otra información pertinente, por ejemplo, sobre la base de referencia para la huella de carbono.
4. Descripción del Pilar: Adaptación del cambio climático
 - 4.1. Describir la comprobación previa y su resultado, incluida la información adecuada del análisis de sensibilidad, exposición y vulnerabilidad.
 - 4.2. En los casos en que se lleve a cabo la fase 2 (análisis detallado):
 - 4.2.1. Descripción de la evaluación de riesgos climáticos, en particular el análisis de probabilidad e impacto, y los riesgos climáticos detectados. (Ver apartados 4.2.2.1, 4.2.2.2 y 4.2.2.3 de este documento)
 - 4.2.2. 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.
 - 4.2.3. 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.
 - 4.2.4. 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 (ver apartado 4.2.4 de este documento).
5. Información sobre la verificación (cuando proceda):
 - 5.1. Descripción del modo en que se ha llevado a cabo la verificación.
 - 5.2. Descripción de las conclusiones principales.
6. Cualquier otra información pertinente:
 - 6.1. Cualquier otra cuestión pertinente requerida por las presentes orientaciones y otras referencias aplicables.
 - 6.2. 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.

- 6.3. Lista de documentos publicados (por ejemplo, relacionados con la evaluación de impacto y otras evaluaciones ambientales).

5.1. CASO PRÁCTICO

A continuación, se presenta un ejemplo del contenido resumido del documento de prueba climática que habría que presentar para el caso práctico de un nuevo puerto en el concejo de Soto del Barco:

1. Introducción

- 1.1. Descripción del proyecto de infraestructura y descripción de cómo aborda el cambio climático, incluida la información financiera.

El proyecto de evaluación consiste en la construcción de un nuevo complejo portuario, conformado por varios pantalanés y un dique de abrigo con un tráfico de 2.000 buques/año de tipo bulk carrier de 20.000 GT en el concejo de Soto del Barco que será un centro de transporte diseñado para descongestionar el tráfico de mercancías del puerto de Avilés y responder al aumento del comercio internacional.

El proyecto incluye medidas de optimización de las operaciones de los buques, reduciendo los tiempos de maniobra, reducción de consumo de agua, garantía de consumo eléctrico de origen renovable; medidas para reducir el consumo de los equipos y grúas en los muelles de carga.

Además, también se han tenido en cuenta medidas de adaptación al cambio climático tanto en materia de prevención de aumento del nivel del mar e inundaciones como de mejora del confort de los usuarios frente a un incremento de temperatura o variabilidad en las lluvias. La ejecución del proyecto está financiada por el Gobierno de España.

El proyecto se ha sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria.

Los costes totales de inversión estimados para el proyecto son de aproximadamente XX millones de euros. La ejecución del proyecto está financiada por el Principado de Asturias y la cofinanciación de la Unión Europea hasta el xx% de los costes subvencionables totales.

- 1.2. Información de contacto (por ejemplo, la organización del promotor del proyecto).

Promotor del proyecto: xxxx

Teléfono: xxxx

Página web: xxx

2. Proceso de defensa contra el cambio climático:

- 2.1. Se describirá el proceso de defensa contra el cambio climático seguido: qué fases se han realizado de los dos pilares y qué aspectos se han tenido en cuenta.

El proyecto se ha sometido al proceso de defensa contra el cambio climático de acuerdo con la Comunicación de la Comisión «Orientaciones técnicas sobre la protección climática de las infraestructuras en el periodo 2021-2027», tanto para el pilar de mitigación como para el de adaptación de la documentación sobre protección climática del proyecto “Construcción de un nuevo puerto en Soto del Barco”.

Para el cálculo de los dos pilares, se ha seguido la “Guía de Apoyo para la implementación de la prueba climática de infraestructuras” elaborada por el Principado de Asturias en donde se

puede consultar la metodología llevada a cabo para el análisis de los pilares de mitigación y adaptación al cambio climático.

En el caso del pilar de mitigación del cambio climático, se ha sometido a la fase 1 y, dado que se ha determinado que las emisiones absolutas de CO₂ son superiores a las 20.000 toneladas, se ha realizado un análisis detallado (Fase 2).

En el caso del pilar de adaptación al cambio climático, en la fase 1 de comprobación previa se ha determinado que podría existir una vulnerabilidad al aumento del nivel del mar, a los eventos extremos costeros y a los eventos extremos meteorológicos por lo que se ha sometido el proyecto a un análisis detallado (fase 2). En este caso, se ha determinado que existe un riesgo extremo a la subida del nivel del mar por lo que es necesario que el proyecto incluya medidas para reducir el riesgo.

Además, se ha comprobado que el proyecto cumple con los instrumentos de planificación europeos, nacionales y regionales tanto en materia de mitigación como de adaptación al cambio climático.

- 2.2. También se incluirá el proceso seguido desde la planificación inicial hasta la finalización, incluida la integración en el ciclo de desarrollo del proyecto.

El proyecto no está enmarcado en ningún instrumento de planificación superior.

- 2.3. Se incluirá la coordinación con los procesos de evaluación ambiental que se hayan llevado a cabo, tanto si han sido sometidos a evaluación ambiental estratégica como a evaluación de impacto ambiental.

El proyecto se ha sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria y ha obtenido la autorización del proyecto.

3. Descripción del pilar: mitigación del cambio climático

- 3.1. Descripción del análisis de las emisiones y su resultado.

Para el análisis de emisiones se ha empleado la metodología del BEI, por medio de la cual se establece que deben evaluarse las emisiones de alcance 1 y 2 del operador portuario, así como las emisiones de alcance 3 asociadas a las operaciones de maniobra y hotelling en el nuevo puerto.

Las emisiones de alcance 1 comprenden las resultantes de la combustión producida en las calderas de los edificios de la autoridad portuaria, así como las grúas móviles del puerto, y los vehículos propiedad de la autoridad portuaria. Las emisiones de alcance 2 son las derivadas del consumo eléctrico de los edificios, iluminación y demás instalaciones, así como de las grúas eléctricas de los muelles. Las emisiones de alcance 3 corresponden a las emisiones producidas por los buques en las maniobras y el hotelling del puerto.

Se ha determinado que las emisiones absolutas de CO₂ son superiores a las 20.000 toneladas, por lo que se requiere de un análisis detallado.

- 3.2. En los casos en que se lleve a cabo la fase 2 (análisis detallado):

- 3.2.1. 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».

Cálculo de las emisiones absolutas

Las emisiones de alcance 1 son las derivadas de la combustión en las calderas de los edificios de la autoridad portuaria, las grúas móviles y los vehículos.

Se estima un consumo anual de 2.000 litros de gasóleo C en calderas. El factor de emisión empleado para el gasóleo C proviene del documento "Factores de emisión: Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono" del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, y es de 2,721 kgCO₂/litro, por lo tanto, las emisiones de calderas son **de 5 toneladas de CO₂ anuales**.

El puerto dispondrá de 4 grúas móviles diésel que funcionan en total 1.200 horas/año, con un consumo de 15 litros de gasóleo/hora, lo que hace un total de 72.000 litros de gasóleo B7 al año. Según los factores de emisión del MITERD, la maquinaria de tipo "comercial, institucional e industrial" emite 2,501 kgCO₂/litro, por lo que las emisiones totales de las grúas móviles son de **180 toneladas de CO₂ anuales**.

La autoridad portuaria contará con 10 vehículos turismos operativos que registrarán un consumo total de 50.000 litros de gasóleo B7 al año. Los FE del MITERD indican, para turismos (M1) un factor de emisión de 2,517 kgCO₂/litro, por lo que se obtienen unas emisiones de vehículos de **126 toneladas de CO₂ anuales**.

Por lo tanto, las emisiones totales de alcance 1 son **311 toneladas de CO₂ anuales**.

Las emisiones de alcance 2 se calculan a partir del consumo eléctrico de los edificios, iluminación y resto de instalaciones del puerto (1.000.000 kWh) y de las grúas eléctricas de los muelles (300.000 kWh). El factor de emisión empleado proviene de la metodología del BEI, y es de 223 gCO₂/kWh consumido para el caso de España. Por lo tanto, las emisiones de alcance 2 son de **290 toneladas de CO₂ anuales**.

Las emisiones de alcance 3 comprenden las emisiones de los buques en fase de maniobra y hotelling. Para las maniobras se estima un tiempo medio de 1 hora por buque, con un consumo medio de 500 kg de fuel/buque. El tráfico estimado del puerto será de 2.000 buques anuales. El factor de emisión del fuelóleo de transporte marítimo, según los FE del MITERD, es de 3,105 kgCO₂/litro, por lo que las emisiones en fase de maniobra de los buques se estiman **en 3.105 toneladas de CO₂/año**.

Las emisiones de alcance 3 por hotelling de los buques se estiman en base al supuesto de que cada buque pasa en muelle un promedio de 12 horas, con un consumo auxiliar estimado de 250 kg de fuel/hora. Teniendo en cuenta el tráfico de 2.000 buques anuales y el factor de emisión empleado anteriormente se obtiene una estimación de emisiones por hotelling de $12 \times 250 \times 2.000 \times 3,105 =$ **18.630 toneladas de CO₂/año**.

Por lo tanto, las emisiones totales de alcance 3 son de **21.735 toneladas de CO₂/año**.

Teniendo todos los cálculos anteriores en cuenta, se tiene que las emisiones absolutas serán 22.336 tCO₂/año.

Cálculo de emisiones de referencia

Las emisiones de referencia serán aquellas que habría sin el proyecto, que para este caso podríamos considerar que son las generadas en un puerto cercano más congestionado, y que por lo tanto se dan maniobras y hotelling menos eficiente (aunque se mantengan unas emisiones constantes de alcance 1 y 2 relativas a cada operación portuaria):

- Consumo medio por buque en fase de maniobra de 600 kg de fuel/buque
- Hotelling promedio de 13 horas por buque

Con estos datos se estiman unas emisiones de maniobras de **3.726 toneladas de CO₂** anuales y de hotelling de **20.183 toneladas de CO₂** anuales, con lo cual las emisiones de referencia totales serían **24.510 toneladas de CO₂ anuales**.

Las emisiones relativas serían, por tanto:

Emisiones relativas = Emisiones absolutas – Emisiones de referencia = - 2.775 t CO₂

De esta manera se constata que la operativa del nuevo puerto supondría una reducción de las emisiones operacionales en comparación a un escenario sin proyecto.

Para cuantificar el coste sombra del carbono se emplearán los datos publicados por el BEI como la mejor evidencia disponible sobre el coste de alcanzar el objetivo de temperatura establecido en el Acuerdo de París (1,5°C). El coste sombra se mide en términos reales y se indica en precios de 2016:

Tabla 19 – Valoración – Coste sombra del carbono para las emisiones y reducción de GEI

Coste sombra del carbono para las emisiones y reducciones de GEI							
Año	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
EUR/tCO ₂ e	199	216	233	250	278	306	334
Año	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
EUR/tCO ₂ e	362	390	417	444	471	498	525
Año	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047
EUR/tCO ₂ e	552	579	606	633	660	688	716
Año	2048	2049	2050				
EUR/tCO ₂ e	744	772	800				

El proyecto del nuevo puerto está previsto que esté finalizado y operando en 2030, y que lo hará hasta el año 2080.

Dado que el BEI no proporciona datos de precio sombra más allá de 2050, se considerará una tasa de incremento del 3% anual desde 2050 hasta 2080.

Por lo tanto, para el caso del nuevo puerto, el precio de coste sombra de carbono será:

Precio del coste sombra de carbono = 233 + 250 + 278 + 306 + 334 + 362 + 390 + 417 + 444 + 471 + 498 + 525 + 552 + 579 + 606 + 633 + 660 + 668 + 716 + 744 + 772 + 800 + + 1.942 (en 2080) = 50.440 €/tCO₂e

Teniendo en cuenta las emisiones anuales calculadas para el escenario con y sin proyecto, se obtiene:

Coste sombra de carbono (con proyecto) = 50.440 x 21.735 = 1.096 mil M €

Coste sombra de carbono (sin proyecto) = 50.440 x 24.510 = 1.236 mil M €

Lo cual hace un **balance de coste sombra de carbono de 140.000.000 €** en favor de la opción con proyecto (construcción del nuevo puerto).

3.2.2. 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. (Ver apartado 4.1.2.3 de este documento)

El proyecto es coherente con los objetivos de la UE de reducir las emisiones puesto que contribuye a la descongestión y consiguiente mejora de la operatividad del transporte marítimo en la región. La progresiva descarbonización prevista de las fuentes de emisión de la infraestructura portuaria se encuentra alineada con los objetivos climáticos del BEI, además de que el proyecto resulta en unas emisiones relativas negativas, es decir, que suponen una mitigación de las emisiones de CO₂ con respecto a un escenario sin el proyecto, contribuyendo a los objetivos de reducción y descarbonización del transporte.

- 3.2.3. 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.

En cuanto a la explotación posterior a 2050, se prevé que la flota de vehículos y grúas móviles se renueve en 2040 y la misma pase a ser en su totalidad propulsada por electricidad de origen renovable, por lo que se aseguraría la neutralidad climática. También está prevista la instalación de paneles fotovoltaicos que sirvan para autoabastecerse en un 50% del consumo eléctrico total de las instalaciones y las grúas fijas.

El mantenimiento y el desmantelamiento de la estación se regirán por los principios de economía circular, de forma que pueda reutilizarse o reciclarse la mayor parte de los materiales generados en estas fases.

- 3.2.4. Proporcionar otra información pertinente, por ejemplo, sobre la base de referencia para la huella de carbono

No Aplica

4. Descripción del pilar: Adaptación del cambio climático

4.1. Fase 1. Comprobación previa

El paso 1 del pilar de Adaptación al cambio climático consiste en evaluar la vulnerabilidad del proyecto. Para ello, se ha realizado un análisis de exposición, a continuación, un análisis de sensibilidad y finalmente se ha calculado la vulnerabilidad.

El proyecto está conformado por varios pantalanes y un dique de abrigo, por lo que en primer lugar es necesario encuadrarlo en la tipología de proyectos del apartado 3.3 del documento "Guía de apoyo para la implementación de la prueba climática de infraestructuras". En este caso el proyecto está enmarcado en dos tipologías del área "Agua": pantalán y estructura marítima.

Para realizar el análisis de exposición, se ha consultado el Anexo 2, apartado 2.3 del documento "Guía de apoyo para la implementación de la prueba climática de infraestructuras en donde se han identificado qué peligros hay que tener en cuenta en función del municipio asturiano y cuál es su exposición.

El proyecto de estudio se ubica en el municipio de Soto del Barco a menos de un km de la costa por lo que en la siguiente tabla se muestra el nivel de exposición de este municipio tanto en el clima actual como en el clima futuro de acuerdo con la calculado en la Tabla - Anexo 2.7 y Tabla - Anexo 2.8 de la Guía mencionada anteriormente. La metodología de cálculo se puede consultar en el Anexo 2 de esta Guía.

Tabla 20 – Valoración de la exposición en el municipio de Soto del Barco

	Peligro climático					
	Aumento nivel medio del mar	Inundaciones costeras	Eventos extremos costeros	Cambio en el régimen pluviosidad	Inundaciones fluviomarinas	Inundaciones torrenciales
Clima actual	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Clima futuro	Alto		Alto	Bajo		
EXPOSICIÓN FINAL (valor más alto)	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Bajo
	Peligro climático					
	Cambios régimen nival	Incremento de la temperatura	Olas de calor	Movimientos de ladera	Cambios en regímenes de vientos	Eventos meteorológicos extremos
Clima actual	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Bajo
Clima futuro	Bajo	Medio	Alto		Alto	Alto
EXPOSICIÓN FINAL (valor más alto)	Bajo	Medio	Alto	Medio	Alto	Alto

Fuente: “Guía de apoyo para la implementación de la prueba climática de infraestructuras”.
Principado de Asturias

Para realizar el análisis de sensibilidad se consultará el Anexo 2, apartado 3.2 de la Guía en donde para distintos tipos de proyectos y peligros climáticos se les ha asignado un nivel de sensibilidad (bajo, medio, alto).

El proyecto del puerto, compuesto por varios pantalanés y un dique de abrigo, se puede encuadrar dentro de la categoría de “Aguas” y concretamente en “pantalanés” y “estructura marítima”. De acuerdo con el apartado 3.2 del Anexo 2 el resultado de la sensibilidad este tipo de proyectos se muestra a continuación. La justificación en la valoración de la sensibilidad se puede consultar en el apartado 3.3 del Anexo 2 de la Guía. Dado que son dos categorías se escogerá la más desfavorable.

Tabla 21 – Valoración de la sensibilidad para proyectos del tipo “Pantalán y “Estructura marítima”

	Peligro climático					
	Aumento nivel medio del mar	Inundaciones costeras	Eventos extremos costeros	Cambio en el régimen pluviosidad	Inundaciones fluviomarinas	Inundaciones torrenciales
Pantalán	Alta	Alta	Alta	Baja	Media	Media
Estructura marítima	Alta	Alta	Alta	Baja	Alta	Alta
SENSIBILIDAD FINAL	Alta	Alta	Alta	Baja	Alta	Alta
	Peligro climático					
	Cambios régimen nival	Incremento de la temperatura	Olas de calor	Movimientos de ladera	Cambios en regímenes de vientos	Eventos meteorológicos extremos
Pantalán	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Media
Estructura marítima	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Alta
SENSIBILIDAD FINAL	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Alta

Fuente: “Guía de apoyo para la implementación de la prueba climática de infraestructuras”.
Principado de Asturias

A partir de los resultados de valoración de la exposición y la sensibilidad, a continuación, se muestra la matriz de vulnerabilidad.

Tabla 22 – Matriz de vulnerabilidad

		EXPOSICIÓN			LEYENDA
		ALTO	MEDIO	BAJO	Vulnerabilidad
SENSIBILIDAD	ALTO	Aumento del nivel del mar		Inundaciones costeras	ALTO
		Eventos extremos costeros		Inundaciones fluviomarinas	
		Extremos meteorológicos extremos		Inundaciones torrenciales	
	MEDIO				MEDIO
	BAJO	Ola de calor	Movimientos de ladera	Cambios en el régimen de pluviosidad	BAJO
		Cambios en los regímenes de vientos	Incremento de temperatura	Cambios en el régimen nival	

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la “Guía de apoyo para la implementación de la prueba climática de infraestructuras” elaborada por el Principado de Asturias

El resultado de la matriz de vulnerabilidad muestra que existen tres vulnerabilidades altas al peligro del aumento del nivel del mar, los eventos extremos costeros o los eventos extremos meteorológicos por lo que es necesario realizar un análisis detallado (Fase 2) de la adaptación al cambio climático.

4.2. Fase 2. Análisis detallado de la adaptación al cambio climático

El análisis de la adaptación al cambio climático solo se realizará de aquellos peligros en donde en la fase anterior se ha identificado que el proyecto tiene una vulnerabilidad alta. Es por ello que la construcción de varios pantalanés y un dique de abrigo solo evaluará el riesgo que existe para los peligros relativos al aumento del nivel del mar, los eventos extremos costeros y los eventos extremos meteorológicos.

El primer paso en el Análisis detallado es evaluar la probabilidad de que estos tres peligros se materialicen durante la vida útil del proyecto.

Para evaluar la probabilidad, se ha recurrido a la “Guía de apoyo para la implementación de la prueba climática de infraestructuras”, concretamente al Anexo 4, apartado 2 en donde se detalla la metodología. De acuerdo con las valoraciones calculadas en Tabla – Anexo 4.8 las probabilidades de ocurrencia son:

- Aumento del nivel del mar: Casi seguro
- Eventos extremos costeros: Raro
- Eventos extremos meteorológicos: Raro

El segundo paso consiste en el análisis de la gravedad o impacto de los peligros. Para ello se ha utilizado la asignación realizada en el apartado 3 del Anexo 4 de la Guía para las tipologías “Pantalán” y “Estructura Marítima”. De acuerdo a la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), la gravedad o impacto de los peligros identificados son:

Tabla 23 – Matriz de impacto

	Pantalán	Estructura marítima
Aumento del nivel del mar	Moderado	Moderado
Eventos extremos costeros	Moderado	Grave
Eventos extremos meteorológicos	Moderado	Grave

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la “Guía de apoyo para la implementación de la prueba climática de infraestructuras” elaborada por el Principado de Asturias

De este modo, de acuerdo con lo señalado en el apartado 4.2.2.3. de la Guía, la matriz de evaluación de riesgos sería la siguiente en donde se observa que los riesgos asociados a los eventos extremos son altos y por tanto no es necesario adoptar medidas específicas para atenuar este riesgo; sin embargo, el riesgo asociado al aumento del nivel del mar es un riesgo extremo y será necesario adoptar medidas de mitigación del riesgo.

Tabla 24 – Matriz de evaluación de riesgos

		IMPACTO GENERAL					LEYENDA NIVEL DE RIESGO
		INSIGFI- CANTE	LEVE	MODE- RADO	GRAVE	CATAS- TRÓFICO	
PROBABILIDAD	RARO				Eventos extremos costeros Eventos extremos meteorológicos		BAJO
	IMPROBABLE						MEDIO
	MODERADO						ALTO
	PROBABLE						EXTREMO
	CASI SEGURO			Aumento del nivel del mar			

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la “Guía de apoyo para la implementación de la prueba climática de infraestructuras” elaborada por el Principado de Asturias

4.2.1. Descripción de las medidas adoptadas para reducir el riesgo de inundación.

Las medidas que se han incluido en el proyecto para reducir el riesgo de aumento del nivel del mar son las siguientes:

- Se ha reforzado la estructura del dique y elevado su altura para que sea más resistente al aumento del nivel del mar y, además, a los eventos extremos.
- Se ha diseñado un mejor sistema de drenaje para evacuar el agua de lluvia y evitar inundaciones en las áreas protegidas por el dique.

- El proyecto tiene en cuenta lo señalado por el Plan especial de protección civil ante el riesgo de inundaciones del Principado de Asturias y, además, se ha diseñado un plan de emergencia de protección frente inundaciones.

4.2.2. 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.

En el proyecto se indica que a los diez años de la inauguración del puerto se deberá revisar los cálculos realizados para evaluar la vulnerabilidad de los peligros, y si es necesario, el riesgo de estos.

4.2.3. 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.

De acuerdo con el apartado **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** de la Guía los planes y estrategias en materia de adaptación al cambio climático europeos, nacionales o regionales con los que es necesario analizar la coherencia son los siguientes:

- Estrategia de Adaptación al cambio climático de la UE.
- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático – PNACC 2021-2030.
- Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española.
- Estrategia de Acción por el Clima del Principado de Asturias 2023-2030.

En la siguiente tabla se puede consultar la coherencia analizada en el Anexo 6 de la Guía para los proyectos de varios pantalanes y un dique de abrigo:

Tabla 25 – Evaluación de la coherencia con los instrumentos de planificación en materia de adaptación al cambio climático

Instrumento de planificación en materia de adaptación al cambio climático	Coherencia con los instrumentos de planificación en materia de adaptación al cambio climático	
Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la UE	Sí	El proyecto del puerto contribuirá a la consecución de los objetivos de la Estrategia Europea en la medida en la que fomentan la resiliencia local y reducen las deficiencias de protección frente a los efectos del cambio climático.
Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático	Sí	El proyecto del puerto contribuirá de manera general a los objetivos relacionados el sector de la “movilidad y el transporte” señalados por el Plan Nacional especialmente si los proyectos incorporan criterios y medidas de adaptación al cambio climático.
Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española	Sí	Este proyecto cumple los objetivos de la Estrategia de promover medidas de adaptación en los sistemas socioeconómicos ubicados en la costa que contribuyan a favorecer su resiliencia frente a los eventos extremos y el cambio climático
Estrategia de Acción por el Clima del Principado de Asturias 2023-2030	Sí	Este proyecto cumple con el objetivo número 2 de la Estrategia de “Integrar la variable climática en los instrumentos de planificación y en las políticas sectoriales regionales para la adaptación al cambio climático, con el fin de reducir la vulnerabilidad a los riesgos derivados del mismo”

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la “Guía de apoyo para la implementación de la prueba climática de infraestructuras” elaborada por el Principado de Asturias

5. Información sobre la verificación

5.1. Descripción del proceso de verificación.

La verificación ha sido realizada por xxx, una organización e independiente. Las normas de referencia para la verificación son la Comunicación de la Comisión «Orientaciones técnicas sobre la protección climática de las infraestructuras en el periodo 2021-2027», tanto para el pilar de mitigación como para el de adaptación de la documentación sobre protección climática del proyecto “Construcción de un puerto (varios pantalanos y un dique de abrigo)”, y también las Metodologías de la Huella de Carbono del Proyecto del BEI «Metodologías para la evaluación de las emisiones de gases de efecto invernadero y las variaciones de las emisiones de los proyectos» sólo para el pilar de mitigación.

El flujo de trabajo del verificador consistió en fijar los objetivos de la verificación (es decir, los requisitos de mitigación y adaptación), establecer el alcance, declarar los principales resultados y observaciones y comunicar las conclusiones, que incluyen: nivel de garantía de la verificación, nivel de importancia, resumen de los datos verificados de mitigación y adaptación, conclusiones y declaración de verificación. Para más información, consulte el informe de verificación.

5.2. Descripción de las conclusiones principales.

Las principales conclusiones en la verificación se muestran a continuación.

- *La verificación de la prueba climática se ajusta a la Comunicación de la Comisión «Orientaciones técnicas sobre la impermeabilización climática de las infraestructuras en el período 2021-2027» (2021/C 373/01), tanto para el pilar de mitigación como para el de adaptación.*
- *La metodología y el enfoque para el pilar de mitigación de la adaptación al cambio climático es la Metodología de la Huella de Carbono de los Proyectos del BEI / Metodología para la evaluación de las emisiones de gases de efecto invernadero y las variaciones de las emisiones de los proyectos / Versión 11.3 enero 2023.*
- *La disminución de las emisiones de GEI cumple con el Reglamento (UE) 2018/842, Anexo I (columna 2), límites para 2030 en relación con 2005.*
- *El proyecto es coherente con la Hoja de Ruta hacia una Economía Baja en Carbono 2050.*
- *El proyecto es coherente con las estrategias y planes de la UE, nacionales, regionales y locales sobre mitigación y adaptación al cambio climático, y con los planes nacionales o regionales de gestión de riesgos de catástrofe.*

6. Cualquier otra información pertinente:

No se incluye ningún otro documento.



6. LECCIONES APRENDIDAS

A continuación, se enumeran varias lecciones aprendidas o recomendaciones relacionados con el proceso de la prueba climática adquiridos en experiencias previas:

6.1. CUESTIONES GENERALES

Respecto a cuestiones generales del proceso de la prueba climática se señala lo siguiente:

- **Proporcionalidad de esfuerzos:** el tiempo, coste y esfuerzo destinados a la prueba climática debe ser proporcional con los beneficios de realizarla. Además, para evitar la duplicación de trabajos, la prueba climática debe tenerse en cuenta desde fases tempranas del proyecto
- **Alineamiento con estrategias, leyes, planes y otras regulaciones:** el proyecto debe ser coherente con todas las regulaciones y planes relevantes en términos de mitigación y adaptación a escala local, nacional y europeo, y dicho análisis debe incluirse como parte de la documentación de defensa climática. En este documento se han incluido las principales estrategias vigentes, pero esto deberá actualizarse en el momento de realizar la prueba climática.
- **Verificación:** La verificación de la documentación acorde a la Comunicación de la Comisión debe realizarla una tercera parte, pero **no es necesario que se trate de una compañía verificadora acreditada**, como puede ocurrir con otros estándares.

6.2. PILAR DE MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Respecto al pilar de mitigación al cambio climático, las principales recomendaciones son las siguientes:

- **Metodología empleada:** La Comunicación de la Comisión y la metodología del BEI están estrechamente relacionadas, por lo que es altamente recomendable emplear la metodología del BEI para los cálculos de emisiones siempre que sea posible.
- **Aplicabilidad del análisis detallado:** La aplicación del procedimiento detallado y verificado de prueba climática está destinada a grandes proyectos de infraestructuras, por lo que la mayoría de los proyectos del Fondo de Transición Justa no estarán sujetos a la misma.
- **Escenarios de emisiones en el análisis detallado:** Si bien los cálculos de emisiones requerirán de varias suposiciones, los escenarios de referencia (escenario sin el proyecto) deben contemplar un escenario realista, en el que se analice una alternativa al proyecto factible por las características específicas geográficas respecto al pilar de mitigación al cambio climático.
- **Emisiones asociadas al consumo eléctrico:** para los cálculos de emisiones asociadas al consumo eléctrico se recomienda utilizar el factor de emisión que se indica en la guía del BEI para el caso de España. El hecho de prever que la contratación de la electricidad contará con certificados de garantía de origen renovable (GdO) no permite que se utilice un factor de emisión de 0 kgCO₂/kWh. Esto solo se podría aplicar si la infraestructura dispone de instalaciones de autoabastecimiento propias a partir de energías renovables; esto es, por ejemplo, paneles fotovoltaicos.
- **Alineamiento con estrategias y objetivos de reducción de emisiones:** los proyectos sujetos a análisis deben asegurar la progresiva descarbonización de sus fuentes de emisión para ser compatibles con los objetivos de reducción a nivel nacional e internacional establecidos en los principales planes y estrategias:

- **Nacionales:**
 - Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC)
 - Ley de Cambio Climático y Transición Energética
 - Estrategia de Descarbonización a largo plazo
 - Estrategia Española de Economía Circular
- **Internacionales**
 - Pacto Verde Europeo
 - Paquete “Fit for 55”
 - Ley Europea del Clima
 - Estrategia Climática a Largo Plazo de la UE
- **Coste sombra del carbono:** Si bien la Comunicación de la Comisión muestra los valores por defecto a emplear para el cálculo del coste sombra de carbono, también se pueden utilizar los precios medios anuales reales que se han dado en el sistema de comercio de derechos de emisión de la Unión Europea (EU ETS).

6.3. PILAR DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Respecto al pilar de adaptación al cambio climático, las principales recomendaciones son las siguientes

- **Fuentes empleadas para el análisis de escenarios climáticos:** La Comunicación de la Comisión establece que deben utilizarse fuentes reconocidas para las proyecciones climáticas futuras. Para la presente guía se consideran como principales fuentes la AEMET, el visor de AdapteCCa.
- **Nivel de riesgo aceptable:** El promotor del proyecto deberá establecer cuál es un nivel de riesgo aceptable para cada peligro climático y activo, de forma que todos los riesgos identificados en el análisis detallado estén por debajo de dicho nivel ya sea por la propia naturaleza del riesgo o porque se prevén medidas de adaptación para alcanzar dicho nivel aceptable.
- **Plan de monitorización y seguimiento:** Se recomienda que el promotor del proyecto indique de qué forma se van a evaluar las hipótesis críticas del análisis de adaptación, de forma que se pueda realizar un seguimiento periódico para identificar si es necesario actualizar la evaluación de impactos durante el ciclo de vida de la infraestructura.
- **Vulnerabilidad colateral:** el promotor del proyecto debe asegurarse de que su ejecución no supone un perjuicio en términos de vulnerabilidad para la estructura social y económica adyacente.



ANEXO 1 – PILAR DE MITIGACIÓN – FASE 1 – COMPROBACIÓN PREVIA –ESTIMACIÓN DE EMISIONES (UMBRAL 20.000 TONELADAS DE CO₂)

1. INTRODUCCIÓN

En la evaluación de la defensa contra el cambio climático, uno de los pilares que es necesario estudiar es el relativo a la Mitigación al cambio climático con el objetivo de verificar que el proyecto se encuentra alineado con las políticas y objetivos de la UE en materia de neutralidad climática.

Como se explica en la presente guía, para determinar si a un proyecto le aplica la fase 1 o la fase 2 del pilar de mitigación hay que consultar el listado de proyectos establecidos en la Comunicación de la Comisión. Sin embargo, si el proyecto en cuestión no se corresponde a ninguna de las categorías presentadas, es necesario realizar una estimación previa de las emisiones de CO₂e que podría tener anualmente el proyecto. Este Anexo contiene una explicación del procedimiento de cálculo empleado para evaluar si se excede el umbral de 20.000 toneladas establecido en la Comunicación.

2. METODOLOGÍA DE CÁLCULO PARA EDIFICIOS

La Comunicación de la Comisión indica que para el cálculo de emisiones de edificios se recomienda emplear la metodología de cálculo de la huella de carbono del Banco Europeo de Inversiones (BEI).

En el documento *EIB Project Carbon Footprint Methodologies: Methodologies for the assessment of project greenhouse gas emissions and emissions variations* Versión 11.3 de enero de 2023 se muestra el método de cálculo a emplear para el cálculo de huella de carbono de edificios y de reformas de edificios:

Figura - Anexo 1.1 – Método de cálculo

Method #	Sector and GHG	Calculation Input Data Requirements	Calculation Method
17	New buildings and refurbishment CO ₂	(i) Electric energy purchased for use in the buildings (ii) Thermal energy/fuel purchased for use in the buildings (iii) Project-specific heat emission factors (district heating, fossil fuel boilers, building or apartment level) (iv) Country-specific emission factors (See Table A1.3.)	CO ₂ e (t) = electric energy use * country-specific emission factor for electricity consumption + heat energy use * project-specific heat emission factor

Fuente: *EIB Project Carbon Footprint Methodologies*

Como se ha explicado en la presente guía, para la estimación de las emisiones para determinar si un proyecto entra en fase 1 o 2 en el pilar de mitigación se ha simplificado el proceso para tener en consideración únicamente el consumo eléctrico (emisiones de alcance 2) por las siguientes razones:

- El umbral de 20.000 toneladas implica una superficie muy grande que probablemente ningún proyecto del Fondo de Transición Justa vaya a exceder.
- Las emisiones de alcance 2 son las predominantes en la huella de carbono de edificios, por lo que para realizar una primera estimación son válidas para este fin.

La guía del BEI establece los factores de emisión por consumo de electricidad a utilizar para el cálculo de la huella de carbono por país. En el caso de España, como puede observarse en la siguiente tabla, se ha tomado el factor de emisión de **223 gramos de CO₂/kWh consumido**, correspondiente al consumo de electricidad en baja tensión (pérdidas del 7%), que es lo más apropiado para el consumo eléctrico en edificios:

Emission factors in gCO ₂ /kWh (The impact of non-CO ₂ GHGs is negligible. For calculation purposes, the factors below can be considered as CO ₂ e.)					
Country/territory/island	Combined margin intermittent electricity generation	Combined margin firm electricity generation/ electricity consumption	Electricity consumption/ network losses HV grid +2%	Electricity consumption/ network losses MV grid +4%	Electricity consumption/ network losses LV grid +7%
Spain	329	209	213	217	223

Una vez determinado el factor de emisión a utilizar, hay que realizar una estimación del consumo energético del edificio. Dado que hasta que el edificio no se construya este dato no se puede conocer, se realiza una estimación del consumo eléctrico en función de la superficie total edificada.

Estos datos estimativos para el caso de España y para cada uso del edificio se han obtenido del estudio realizado por INDEX-ESG (<https://index-esg.com/>) para el año 2023:

Tabla - Anexo 1.1 – Datos estimativos para cada uso del edificio

Region Spain	Publication Year* 2023	Indicator Final energy consumption	
Typology	Average kWhFE/m²	Top 30% kWhFE/m²	Top 15% kWhFE/m²
Logistic	85	48	32
Office	100	77	61
Housing	142	104	79
Hotel	135	105	83
Health	168	137	115
Retail	136	87	69

*Based on the previous year's energy consumption **Common & collective consumption only

Fuente: INDEX-ESG (<https://index-esg.com/>)

Se tiene, por tanto, que para que un edificio genere anualmente unas emisiones superiores a las 20.000 toneladas de CO₂e es necesario que consuma una cantidad de energía eléctrica de aproximadamente 90 millones de kWh, como se puede observar en los siguientes cálculos:

$$\frac{20.000 \text{ t CO}_2\text{e}}{\frac{223 \text{ g CO}_2\text{e}}{\text{kWh}}} \times \frac{10^6 \text{ g CO}_2\text{e}}{1 \text{ t CO}_2\text{e}} \approx 90.000.000 \text{ kWh}$$

Un edificio que consuma esa cantidad de energía debería tener una superficie total edificada de:

- Logística > 1.000.000 m²
- Oficinas > 900.000 m²
- Viviendas > 600.000 m²
- Hoteles > 700.000 m²

- *Hospitales* > 550.000 m²
- *Comerciales* > 700.000 m²

Por esta razón se ha tomado el valor de 500.000 metros cuadrados como límite inferior para descartar todos los proyectos que no superen esta superficie y clasificarlos directamente en fase 1 del pilar de mitigación.

Si se multiplica el factor de emisión del BEI de 223 g CO₂/kWh por cada uno de los consumos por metro cuadrado obtenidos de INDEX-ESG se obtienen los factores de emisión en t CO₂e/m² que se utilizan en el paso 2 de la fase 1 del pilar de mitigación:

Tabla - Anexo 1.2 - Factor de emisión

Uso	Factor (t CO ₂ /m ²)
Logística/Almacenamiento	0,018955
Oficinas	0,022300
Viviendas	0,031666
Hotel	0,030105
Hospital/Centro de Salud/Clinica	0,037464
Comercial	0,030328
Mejora de estaciones de autobús	0,022300

Fuente: INDEX-ESG (<https://index-esg.com/>)

Se ha asimilado un edificio con uso dedicado a estación de autobús con un edificio de oficinas.



ANEXO 2 – PILAR ADAPTACIÓN – FASE 1 – COMPROBACIÓN PREVIA



1. INTRODUCCIÓN

En la evaluación de la defensa contra el cambio climático, uno de los pilares que es necesario estudiar es el relativo a la Adaptación al cambio climático con el objetivo de verificar que el nivel de riesgo a al cambio climático de las futuras infraestructuras es aceptable.

Para ello la metodología propuesta por la Comunicación 2021/C 373/01¹⁸ establece dos fases: una primera fase de comprobación previa y, si existe alguna vulnerabilidad elevada a los peligros climáticos, se deberá realizar la segunda fase de análisis detallada.

En este anexo se desarrolla la metodología de esta primera fase de Comprobación previa de acuerdo con lo indicado por la Comunicación 2021/C 373/01.

El primer paso es identificar cuál será la exposición de los municipios de Asturias a diferentes los peligros climáticos; posteriormente, se deberá identificar la sensibilidad de los proyectos a estos peligros. A partir de la combinación de la exposición y de la sensibilidad se obtendrá la vulnerabilidad.

2. CÁLCULO DE LA EXPOSICIÓN DE LOS MUNICIPIOS DE ASTURIAS A LOS PELIGROS CLIMÁTICOS

2.1. ANÁLISIS DE LOS PELIGROS CLIMÁTICOS

En el Reglamento Delegado (UE) 2021/2139¹⁹, que establece los criterios para determinar si una actividad económica contribuye de forma sustancial a la mitigación del cambio climático o a la adaptación al mismo, se señalan los peligros relacionados con el clima que se deben tener en cuenta a la hora de analizar las vulnerabilidades de un proyecto. Estos peligros se han concretado para España de acuerdo con su perfil en Climate ADAPT tal y como se muestran en la siguiente figura.

Figura - Anexo 2.1 - Peligros identificados en el Reglamento Delegado 2021/2139 que se deberán considerar en el análisis de vulnerabilidades

	Relacionados con el agua	Relacionados con la temperatura	Relacionados con el viento	Relacionados con el suelo
Crónicos	Variaciones en los tipos y patrones de las precipitaciones (lluvia, granizo, nieve o hielo)	Variaciones de temperatura (aire, agua dulce, agua marina)	Variaciones de los patrones de viento	Erosión costera
	Precipitaciones y variabilidad hidrológica	Variabilidad de la temperatura		Degradación del suelo
	Acidificación de los océanos	Deshielo del permafrost		Erosión del suelo
	Intrusión salina			Solifluxión

¹⁸ Comunicación de la Comisión (2021/C 373/01) Orientaciones técnicas sobre la defensa contra el cambio climático de las infraestructuras para el periodo 2021-2027

¹⁹ Reglamento Delegado (UE) 2021/2139 de la Comisión de 4 de junio de 2021 por el que se completa el Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo y por el que se establecen los criterios técnicos de selección para determinar las condiciones en las que se considera que una actividad económica contribuye de forma sustancial a la mitigación del cambio climático o a la adaptación al mismo, y para determinar si esa actividad económica no causa un perjuicio significativo a ninguno de los demás objetivos ambientales



	Relacionados con el agua	Relacionados con la temperatura	Relacionados con el viento	Relacionados con el suelo
	Aumento del nivel del mar			
	Estrés hídrico			
Agudos	Sequía	Olas de calor	Ciclón, huracán, tifón	Avalancha
	Precipitaciones fuertes (lluvia, granizo, nieve o hielo)	Ola de frío/helada	Tormenta	Corrimiento de tierras
	Inundaciones (costeras, fluviales, pluviales, subterráneas)	Incendio forestal	Tornado	Hundimiento de tierras

Fuente: Nota Metodológica: Principios para la Protección frente al cambio climático de los proyectos de infraestructura en España para el periodo 2021-2027. Jaspers y Dirección General de Fondos Europeo.

Es importante señalar que este listado de peligros identificados no es exhaustivo, pero, se ha diseñado para que aplique a toda España; es por ello por lo que es necesario concretar los peligros en función de las particularidades del Principado de Asturias

Para ajustar estos peligros concretos se ha analizado la Estrategia de Acción por el Clima del Principado de Asturias 2023-2030, en donde se ha realizado un diagnóstico sobre los efectos del cambio climático en los sistemas ambientales y socioeconómicos, tal y como se muestra en la Figura - Anexo 2.2.

Figura - Anexo 2.2 Matriz de valoración de los riesgos analizados en la Estrategia de Acción por el Clima del Principado de Asturias 2023-2030

LEYENDA		MEDIO, BIODIVERSIDAD Y ECOSISTEMAS				SISTEMAS SOCIOECONÓMICOS										
■ Riesgo seguro □ Riesgo probable ¿? Riesgo desconocido o incierto		Medio marino	Sistemas costeros	Recursos marinos y costeros	Ecosistemas terrestres	Producción	Pesca y acuicultura	Agricultura	Ganadería	Silvicultura	Energía e industria	Comercio y servicios	Servicios públicos	Turismo	Transporte y movilidad	Politenario
IMPULSORES DE CAMBIO / IMPACTO																
NO CLIMÁTICOS	Cambios usos del suelo		■	■	■	□	□	■	■	■				□	■	■
	Contaminación		■	■	□	■	□						□	■	■	■
	Sobre-explotación de los recursos		■	■	□				□				□	□	■	■
	Especies invasoras	□	■	■	■	□	¿?	¿?		¿?				□	■	¿?
	Plagas/patógenos/enfermedades	¿?			■	□	¿?	■	■	■			□		■	□
	Inundaciones fluviales			□	■	■	□	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ASOCIADOS AL CAMBIO CLIMÁTICO	Otros	□	□	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Modificación de la circulación de las aguas, estratificación y corrientes	□	□	□			■									
	Cambios en la dinámica de las mareas y el oleaje		■				□								□	
	Aumento del nivel medio del mar		■	¿?			□				□	■	■	■	■	■
	Inundaciones costeras		■	¿?			□									
	Eventos extremos costeros (tempestades)		■				□				■	■	■	■	■	■
	Cambios físico-químicos	■	■	¿?	■		□	¿?	□	□						
	Modificación de la concentración de CO ₂	¿?	¿?		■	¿?	¿?	¿?	¿?	¿?						
	Incremento de la temperatura	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	□
	Olas de calor			□	□	■	■	■	■	■	■	■	■	■	□	■
	Cambios en el régimen de pluviosidad		■	■	■	■	□	□	□	■	■	■	■	□	¿?	■
	Inundaciones fluviomarinas					■	■	■	■	■	■	■	■	■	¿?	■
	Inundaciones torrenciales			□	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	¿?	■
	Movimiento de ladera / erosión		□	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■	■	¿?	■
	Cambios en el régimen de aportes ⁽¹⁾		■	□	■		¿?	¿?	¿?	¿?	□			□	¿?	□
	Cambios en el régimen nival			□	¿?					¿?				■		
	Cambios en los regímenes de ventos	¿?	¿?		¿?	¿?	¿?			■	■	■	■	■	¿?	
	Eventos meteorológicos extremos (tormentas y tempestades)				□						■	■	■	■	■	■
	Incremento de la radiación solar disponible	¿?	¿?	¿?	¿?	¿?	¿?	¿?	¿?	¿?	¿?	■	■	■	■	■

(1) movilización de sedimentos, caudales fluviales, recargas de agua dulce, depósito de materia orgánica, aporte de nutrientes, etc.

(1) movilización de sedimentos, caudales fluviales, recargas de agua dulce, depósito de materia orgánica, aporte de nutrientes, etc.

Fuente: Estrategia de Acción por el Clima del Principado de Asturias 2023-2030



De todos los riesgos considerados en la Estrategia de Acción por el Clima de Asturias, únicamente se tendrán en cuenta los asociados al cambio climático y aquellos que se han identificado como riesgos seguros para todos los sistemas socioeconómicos, excepto para el sector “pesca y acuicultura” ya que, teniendo en cuenta las características de las operaciones de infraestructura es muy improbable que las operaciones de los fondos estén relacionadas con este sector.

De este modo, teniendo en cuenta tanto el Reglamento Delegado 2021/2139 como la Estrategia de Acción por el Clima del Principado de Asturias 2023-2030, los peligros que se consideran relevantes son los siguientes doce:

- Relacionados con el agua
 - Aumento del nivel medio del mar
 - Inundaciones costeras
 - Eventos extremos costeros (temporales)
 - Cambio en el régimen de pluviosidad
 - Inundaciones fluviomarinas
 - Inundaciones torrenciales
 - Cambios en el régimen nival
- Relacionados con la temperatura
 - Incremento de la temperatura
 - Olas de calor
- Relacionados con el suelo
 - Movimientos de ladera
- Relacionados con el viento
 - Cambios en los regímenes de vientos
 - Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)

2.2. DATOS DE PARTIDA Y METODOLOGÍA

Para analizar los peligros definidos en el párrafo anterior en el clima actual y futuro es necesario que estos estén directamente asociados a una variable climática que permita su análisis detallado. Sin embargo, no todos los peligros disponen de una variable climática con datos asociados. Por tanto, el estudio de la exposición de los municipios asturianos a estos peligros se va a llevar a cabo mediante dos metodologías diferentes: por un lado, se estudiarán de manera cuantitativa aquellos peligros cuya variable climática asociada disponga de datos; y por otro, se estudiarán de manera cualitativa los peligros de los que nos dispongan datos asociados.

Tabla – Anexo 2.1 – Metodología de estudio de los peligros climáticos

Peligros	Metodología	Variable climática
Aumento del nivel medio del mar	Cualitativo	
Inundaciones costeras	Cuantitativo	Zonas de inundación marítima
Eventos extremos costeros (temporales)	Cuantitativo	
Cambio en el régimen de pluviosidad	Cuantitativo	Precipitación máxima 24 horas (mm)
Inundaciones fluviomarinas	Cuantitativo	Zonas de inundación fluvial
Inundaciones torrenciales	Cuantitativo	Zonas de inundación fluvial

Peligros	Metodología	Variable climática
Cambios en el régimen nival	Cualitativo	
Incremento de la temperatura	Cuantitativo	Percentil 99 de la temperatura máxima diaria (°C)
Olas de calor	Cuantitativo	Nº días de ola de calor
Movimientos de ladera	Cualitativo	
Cambios en los regímenes de vientos	Cualitativo	
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	Cualitativo	

Fuente: Elaboración propia

2.2.1. ANÁLISIS DE PELIGROS MEDIANTE TÉCNICAS CUANTITATIVAS

Dado que la Estrategia de Acción por el Clima del Principado de Asturias 2023-2030 ha identificado diversos peligros de origen climático que es necesario tener en cuenta, pero que no tienen asociada una variable climática cuantitativa que permita su estudio detallado, se realizará un análisis de cada una de estas variables en función de criterios cuantitativos.

En general se ha tenido en cuenta que la Estrategia de Cambio Climático de Asturias considera que estos riesgos son seguros en un futuro por lo que para todos ellos se les ha asignado una exposición alta, teniendo en cuenta algunas consideraciones:

- Los peligros relativos al **aumento del nivel del mar** solo se tendrán en cuenta en municipios costeros. En la actualidad se considera un riesgo bajo, pero en el clima futuro se considera un riesgo alto, teniendo en cuenta que la Estrategia de Acción por el Clima señala que es un riesgo seguro.
- Para los **eventos meteorológicos extremos costeros (temporales)** se ha consultado el Sistema de Notificación de Observaciones Atmosféricas Singulares de la AEMET y se ha determinado que en Asturias desde el año 2000 se han producido los eventos extraordinarios mostrados en la Tabla - Anexo 2.2., en donde se puede observar que la mayoría de ellos han tenido lugar en la costa.

Por lo tanto, se puede considerar que actualmente el riesgo es bajo y teniendo en cuenta que en la Estrategia de Acción por el Clima de Asturias se considera que es un riesgo seguro en el futuro se ha valorado como un riesgo alto en los municipios que están cerca de la costa.

Tabla - Anexo 2.2 - Fenómenos meteorológicos extraordinarios asociados al viento ocurridos desde el año 2000 en Asturias

Fenómeno meteorológico asociado al viento	Localización	Fecha
Tuba	Luarca	4/11/2014
Tornado/tromba marina	Cudillero	1/07/2018
Tuba	Sin determinar el municipio	15/05/2010
Tornado	Perlora	12/08/2019
Tuba	Gijón	27/04/2013
Reventón cálido	Gijón	23/08/2023
Reventón cálido	Gijón	17/07/2022
Reventón /Frente de racha	Sin determinar el municipio	18/05/2025

Fenómeno meteorológico asociado al viento	Localización	Fecha
Tornado/tromba marina	Llanes	11/07/2018
Reventón cálido	Llanes	17/07/2022

Fuente: Sistema de Notificación de Observaciones Atmosféricas Singulares

- Para los **cambios en el régimen nivel**, la Estrategia de Acción por el Clima de Asturias señalan en su diagnóstico que afectará principalmente a los municipios de la Cordillera Cantábrica: Somiedo, Cangas de Narcea, Degaña, Ibias, Teverga, Quirós, Pola de Lena, Caso, Sobreescobio, Peñamellera Alta, Peñamellera Baja, Cabrales, Onís, Cangas de Onís, Amieva y Ponga.
- Para los **cambios en los regímenes de vientos** se ha considerado que en la actualidad el riesgo es bajo de acuerdo con el Plan de Acción climático, el riesgo será alto en los municipios de costa y medio en los municipios no costeros.
- Para analizar los **eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)** se han utilizado los datos de la Tabla - Anexo 2.2 - Fenómenos meteorológicos extraordinarios asociados al viento ocurridos desde el año 2000 en Asturias en donde se observa que los principales eventos meteorológicos extremos tuvieron lugar en la costa. Por tanto, se puede considerar que actualmente el riesgo es bajo y teniendo en cuenta que en la Estrategia de Acción por el Clima de Asturias se considera que es un riesgo seguro en el futuro se ha valorado como un riesgo alto en los municipios que están cerca de la costa y un riesgo medio en los municipios que no son costeros.

De este modo, se utilizará la misma escala de exposición (un 1, exposición baja, el dos un nivel de exposición media y el tres uno de exposición alta) que los peligros con variable climática y se expondrá el criterio utilizado para cada uno de ellos.

Tabla - Anexo 2.3 - Peligros y variables climáticas

Peligros	Criterio	Valoración cuantitativa	
		Clima actual	Clima futuro
Aumento del nivel medio del mar	Municipios con costa	Baja	Alta
	Municipios sin costa	No aplica	No aplica
Eventos extremos costeros (temporales)	Municipios con costa	Baja	Alta
	Municipios sin costa	No aplica	No aplica
Cambios en el régimen nival	Municipios: Somiedo, Cangas de Narcea, Degaña, Ibias, Teverga, Quirós, Pola de Lena, Caso, Sobreescobio, Peñamellera Alta, Peñamellera Baja, Cabrales, Onís, Cangas de Onís, Amieva y Ponga	Baja	Alta
	Resto de municipios	Baja	Baja
Cambio en los regímenes de vientos	Municipios con costa	Baja	Alto
	Municipios sin costa	Baja	Media



Peligros	Criterio	Valoración cuantitativa	
		Clima actual	Clima futuro
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	Municipios con costa	Baja	Alta
	Municipios sin costa	Baja	Medio

Fuente: Elaboración propia

2.2.2. ANÁLISIS DE PELIGROS QUE TIENEN ASOCIADAS VARIABLES CLIMÁTICAS

Los **datos de partida para las precipitaciones, la temperatura y las olas de calor** se ha recurrido a plataforma AdapteCCa (iniciativa conjunta de la Oficina Española de Cambio Climático y la Fundación Biodiversidad para la consulta e intercambio de información en materia de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático).

Estos datos están basados en los escenarios del PNACC 2017 elaborados por CSIC, AEMET, OECC y el Ministerio para la Transición Energética y el Reto Demográfico a partir de dos fuentes: las proyecciones en rejilla provenientes de las regionalizaciones dinámicas generadas por la iniciativa internacional Euro-CORDEX, (estos valores se ofrecen en formato ráster para toda España con un tamaño de píxel/celda de 5 km²); y las proyecciones puntuales, obtenidas mediante la aplicación de técnicas estadísticas de regionalización a los datos de una serie de localidades de la red de estaciones de AEMET.

La plataforma dispone de modelos en cuatro escenarios SSP²⁰ introducidos en el reciente informe IPCC²¹ 6. De los múltiples escenarios SSP disponibles se ha decidido utilizar el escenario con proyecciones más desfavorables, el SSP5-8,5, asegurando así el mayor grado de prevención posible.

En cuanto a los horizontes temporales analizados, se ha considerado que el periodo actual/inmediato se analiza a través de los datos de proyecciones del horizonte temporal cercano (años 2011 a 2040) mientras que el análisis del periodo futuro obtiene a través del horizonte temporal medio (años 2041 a 2070), ambos disponibles en la plataforma de AdapteCCa. Como periodo de referencia para el análisis de anomalías se usa el periodo histórico presentado por AdapteCCa (años 1971 a 2000).

En cuanto a los riesgos por **inundación fluvial y marítima**, AdapteCCa no proporciona información relativa a estos riesgos, por lo que se ha recurrido a la documentación espacial en formato vectorial tipo Shapefile aportada por el SNCZI²² dependiente del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Las áreas afectadas por inundaciones están disponibles para múltiples periodos de retorno²³, por lo que se ha seleccionado T10, T100 y T500 en caso de las inundaciones fluviales y T100 y T500 para las inundaciones marítimas.

En el caso de estos riesgos, AdapteCCa no proporciona información sobre cómo evolucionará en el futuro las inundaciones, es por ello por lo que en este caso la exposición solo se valorará para la situación actual, pero considerando el periodo de retorno de 500 años.

Partiendo de estos datos, y con el objeto de estandarizar de una manera ágil la asignación de los valores de exposición de los activos de una infraestructura para los distintos horizontes temporales se establece una metodología que busca reclasificar los datos de partida para obtener como resultado dos mapas de

²⁰ Shared Socio-Economic Pathways

²¹ Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático.

²² Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables

²³ Es una representación usada comúnmente para presentar un estimativo de la probabilidad de ocurrencia de un evento determinado en un periodo determinado. T100 implica una probabilidad de un evento con esa magnitud cada 100 años.

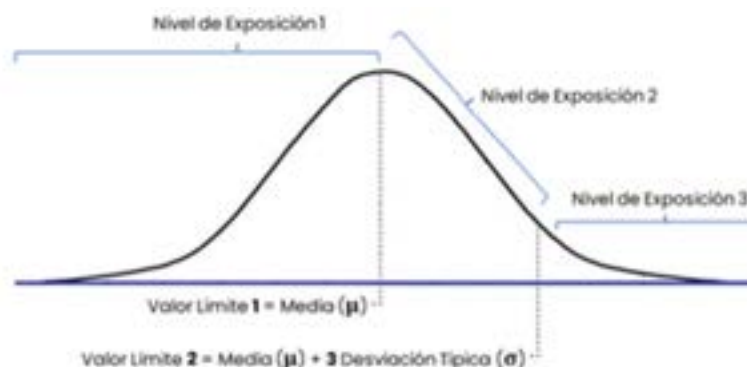
exposición por cada variable de AdapteCCa analizada (uno para el clima actual y otro para el clima futuro), tres mapas relativos a la exposición a la inundación fluvial (uno por cada periodo de retorno disponible) y dos mapas relativos a la exposición a la inundación marítima (uno por cada periodo de retorno disponible). En todos ellos a cada municipio se le asigna un valor entre el uno y el tres, siendo el uno un nivel de exposición baja, el dos un nivel de exposición media y el tres uno de exposición alta.

En el caso de las variables climáticas de precipitación, temperatura, viento y olas de calor, debido a que los valores vienen asociados a valores de celda el primer paso para calcular la exposición es asociar estos valores de celda a los distintos municipios asturianos. Para ello se ha establecido que el valor de cada municipio sea igual al valor más alto en el periodo histórico de referencia (1971-2000) entre las celdas que se superpongan a dicho municipio siguiendo el principio de máxima prevención posible al seleccionar el valor más alto.

El siguiente paso para la reclasificación busca agrupar en niveles de exposición los valores de los municipios, para lo cual se han de establecer dos valores límite a partir de un análisis estadístico de los valores, realizándose solo en el periodo temporal cercano de cada variable en el caso de las variables climáticas y para todos los periodos de retorno de las áreas de inundación tanto fluvial como marítima.

De este modo, como se observa en la figura a continuación, se considera que aquellos municipios que muestren valores por debajo de la media de todos los municipios tengan un valor de exposición uno, a aquellos con valores superiores a la media, pero inferiores a la media más tres veces la desviación típica se les asignará un valor de dos y aquellos con valores superiores a la media más tres veces la desviación típica se les otorgará un valor de 3.

Figura - Anexo 2.3 - Metodología de cálculo de valores límite y de reclasificación de los valores de entrada en los tres niveles de exposición propuestos.



Fuente: Elaboración propia

Para poder apreciar la evolución del clima en cada variable se ha seguido la metodología elaborada por la plataforma Europea de Adaptación al Cambio Climático (Climate Adapt²⁴). Es necesario calcular para cada municipio la desviación típica de los valores anuales de cada variable en los 30 años que comprenden el periodo de referencia (1971- 2000). De este modo se comprueba cual es la variabilidad natural (no debida al cambio climático) de cada variable en cada municipio.

A continuación, se compara el valor de la desviación típica con la anomalía para el clima actual (2011 – 2040) y clima futuro (2041-2070) en ese municipio. De este modo la exposición inicial a cada variable, calculada para cada municipio en el periodo histórico (véase Figura - Anexo 2.3) se modificará en función

²⁴ <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/eu-adaptation-policy/key-eu-actions/european-climate-risk-assessment/eucra-viewer-impact-drivers>

de la relación entre la desviación típica y los valores de anomalía, como se muestra en la tabla siguiente. Este cálculo se realiza tanto para el clima actual como para el clima futuro y en ningún caso los valores asignados de exposición podrían ser inferiores a uno (exposición baja) ni superiores a tres (exposición alta).

Tabla - Anexo 2.4 - Relación entre anomalías y desviación típica

Relación entre Anomalía y Desviación Típica (ρ)	Cambio de la Exposición
Anomalía $< -8 \cdot \rho$	-2
$-8 \cdot \rho < \text{Anomalía} < -4 \cdot \rho$	-1
$-4 \cdot \rho < \text{Anomalía} < +4 \cdot \rho$	0
$+4 \cdot \rho < \text{Anomalía} < +8 \cdot \rho$	+1
$+8 \cdot \rho < \text{Anomalía}$	+2

Fuente: Plataforma Europea de Adaptación al Cambio Climático (Climate Adapt)

A modo de resultado final del análisis se presentan tres mapas por variable, uno para el clima histórico (1971-2000), otro para el clima actual (2011-2040) y otro para el clima futuro (2041-2070), mostrando los valores de exposición en cada municipio reclasificados en niveles del uno al tres. Analizando los valores de los municipios en los que se localice la infraestructura a analizar, se obtiene el valor de exposición a cada variable. Además de los mapas se han exportado los resultados a un archivo Excel con los valores y niveles de exposición para cada municipio y variable.

En el caso de las **áreas de inundación fluvial (incluidas las torrenciales) y marítima**, la misma área se puede superponer con varios municipios, así como un único municipio contener múltiples áreas. Por tanto, es necesario realizar el cálculo de la suma de toda superficie que sería potencialmente inundable dentro de cada municipio. Para evitar distorsiones derivadas del tamaño del municipio se ha decidido calcular el porcentaje de área inundable dentro del municipio respecto al área total de dicho municipio. Para la reclasificación a los tres valores de exposición objetivo se emplean los mismos criterios que en el caso de las variables de AdapteCCa y que se muestran en la Figura - Anexo 2.3.

Los entregables obtenidos son tres mapas para la inundación fluvial y dos para la inundación marítima, uno por cada periodo de retorno analizado en cada caso, que también muestran valores por municipio reclasificados en niveles entre el uno y el tres. Analizando los valores de los municipios en los que se localice la infraestructura a analizar, se obtiene el valor de exposición a los riesgos por inundación. Además de los mapas se han exportado los resultados a un archivo Excel con los valores y niveles de exposición para cada municipio y variable.

Es importante resaltar que en el caso de las variables climatológicas los valores límite se calculan una sola vez por cada variable a partir de la muestra del periodo temporal cercano (2011-2040), aplicándose los mismos valores al escenario futuro (2041-2070), de este modo se puede apreciar la evolución de las variables en el tiempo.

De este modo los umbrales resultantes se pueden observar en la siguiente tabla.

Tabla - Anexo 2.5 - Variables climáticas y umbrales resultantes

Variables climáticas	Umbrales resultantes		
	Bajo	Medio	Alto
Precipitación máxima 24 horas (mm)	$< 39,05$ mm	Entre 39,05 y 53,80 mm	$> 53,80$ mm
Percentil 99 de la temperatura máxima diaria ($^{\circ}\text{C}$)	$< 28,77$ $^{\circ}\text{C}$	Entre 28,77 y 31,37 $^{\circ}\text{C}$	$> 31,37$ $^{\circ}\text{C}$
Duración de olas de calor (Nº días consecutivos)	$< 9,18$ días	Entre 9,18 y 11,30 días	$> 11,30$ días

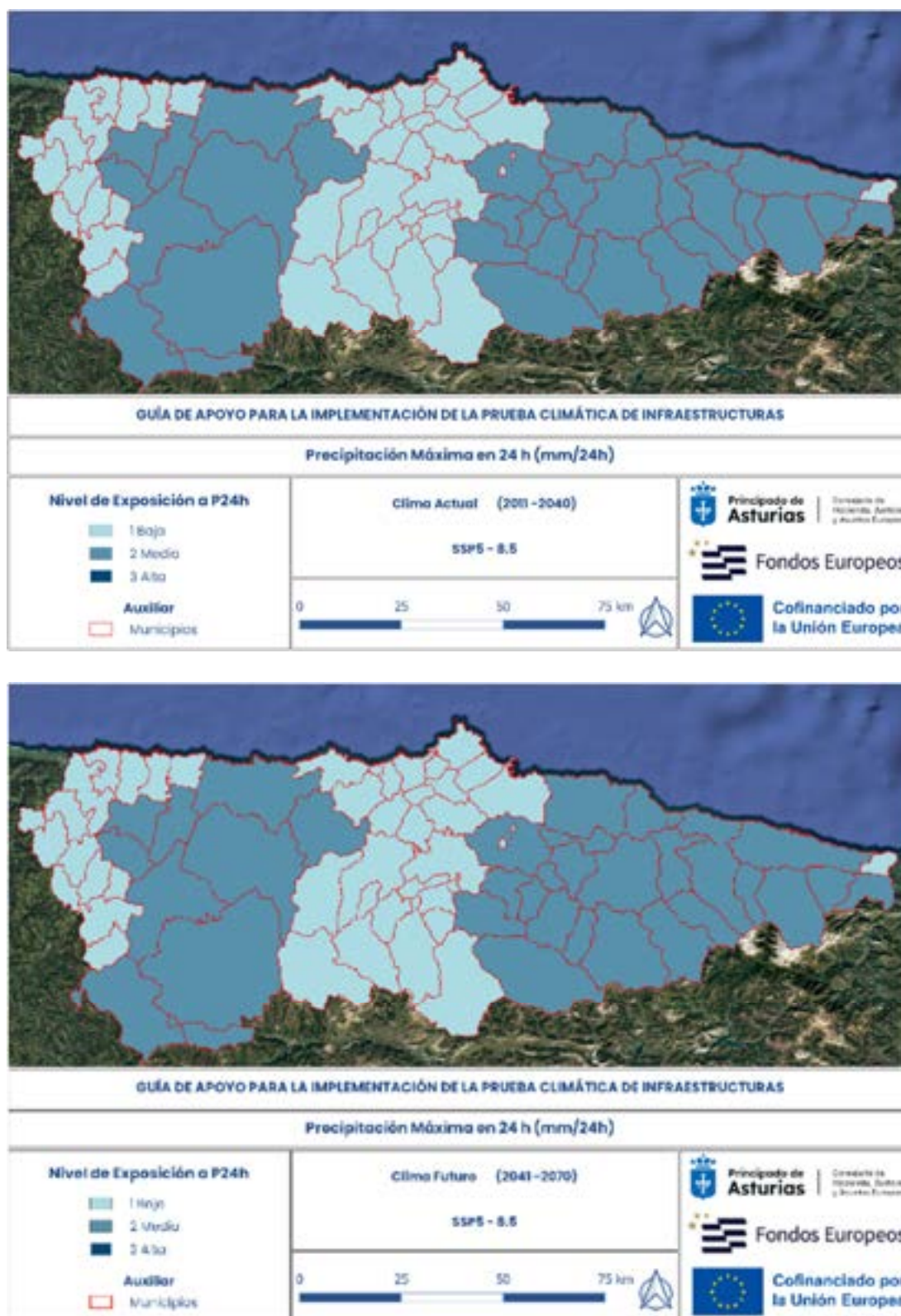


Variables climáticas	Umbrales resultantes		
	Bajo	Medio	Alto
Inundaciones marítimas (% de área de zona inundable respecto área total del municipio)	< 2,5%	Entre 2,50% y 13,93%	> 13,93%
Inundaciones fluviales (% de área de zona inundable respecto área total del municipio)	< 2,00%	Entre 2,00% y 11,10%	> 11,10%

Fuente: Elaboración propia

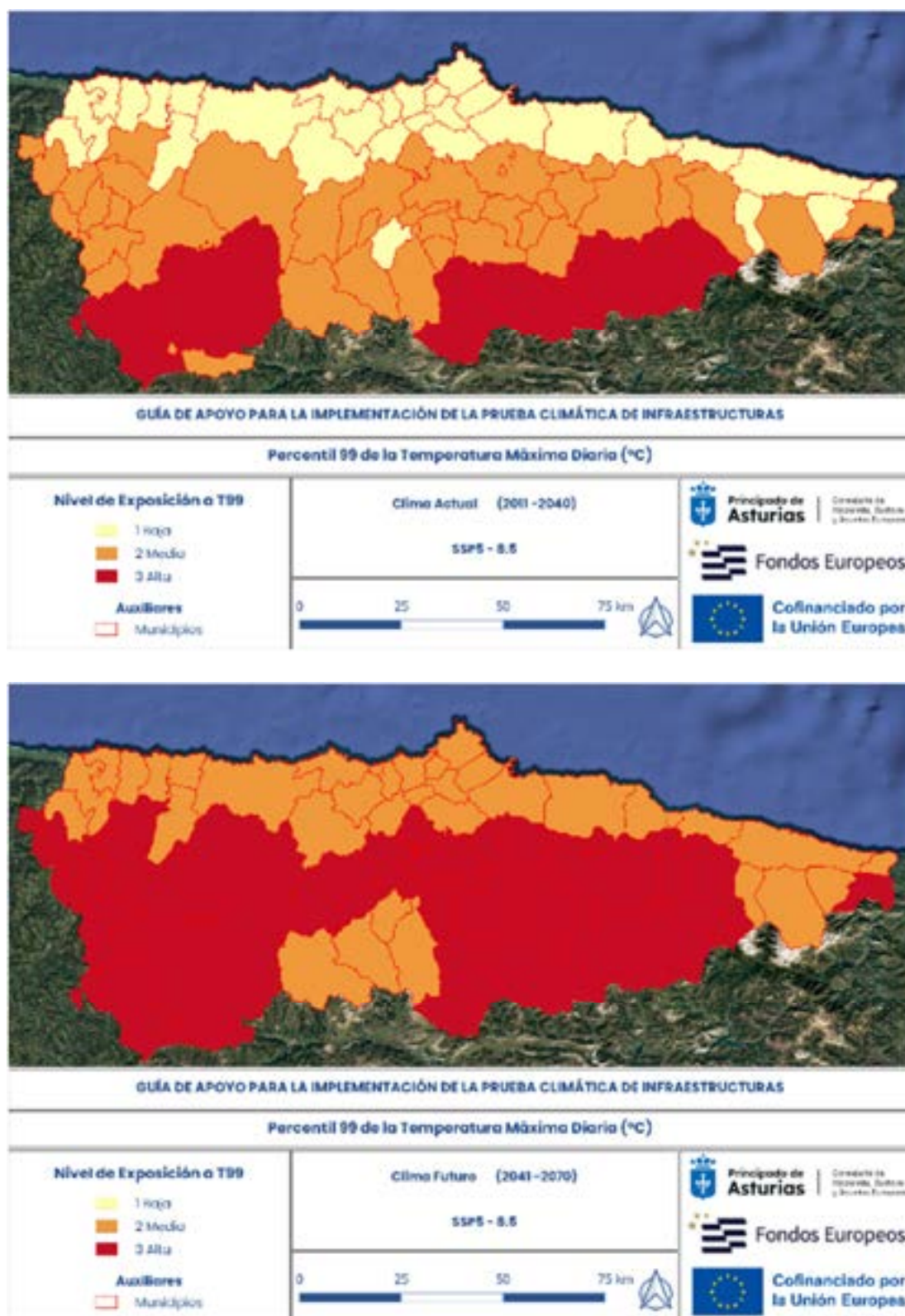
Por tanto, se obtienen como resultado dos mapas por variable climático, uno para el clima actual y otro para el clima futura, con valores por municipio reclasificados con valores entre bajo, medio y alto y para las inundaciones se obtiene un solo mapa para un periodo de retorno de 500 años.

Figura - Anexo 2.4 - Exposición a los cambios en el régimen de precipitaciones



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de AdapteCCa

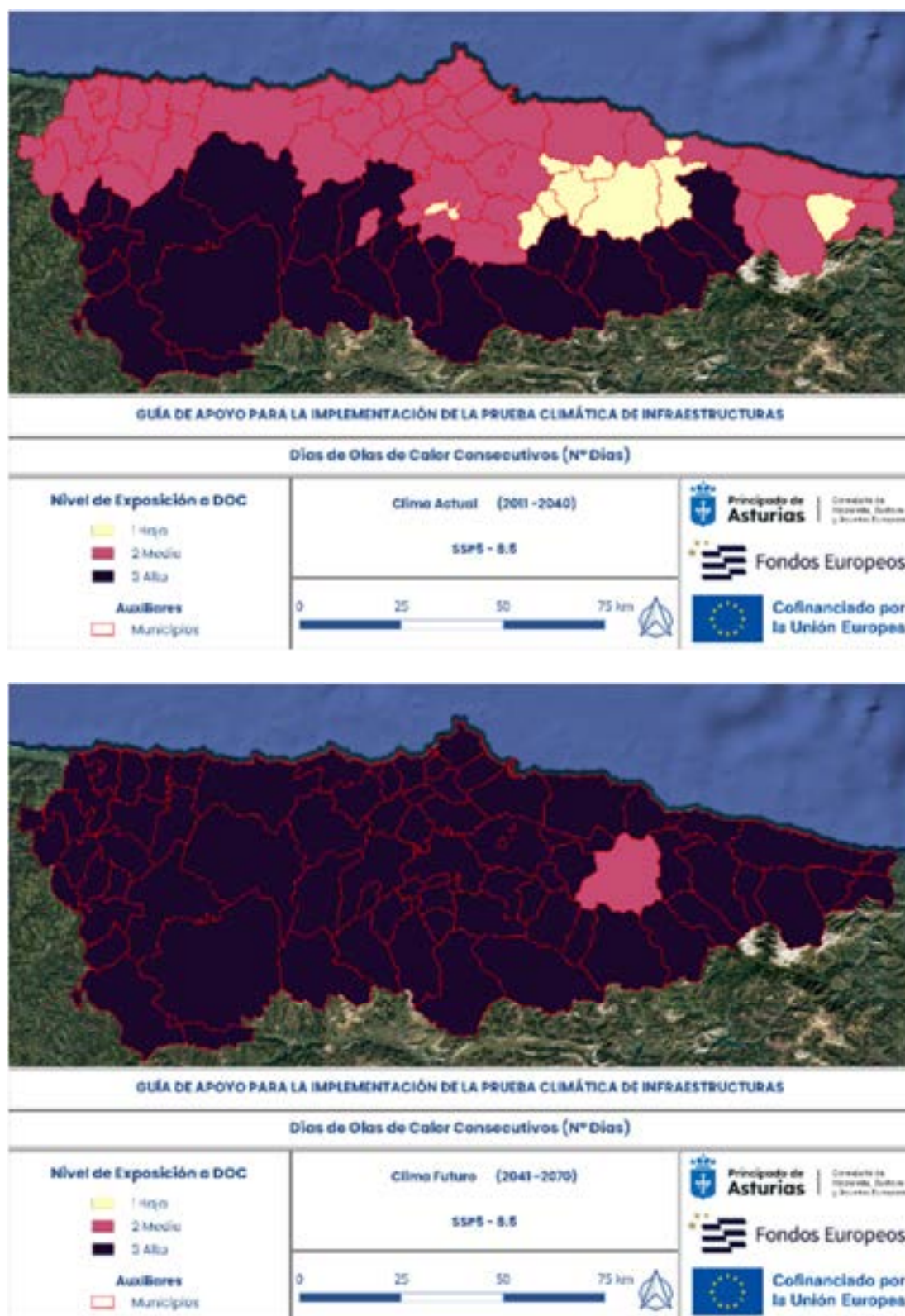
Figura - Anexo 2.5 - Exposición a la subida de temperatura



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Adaptecceca

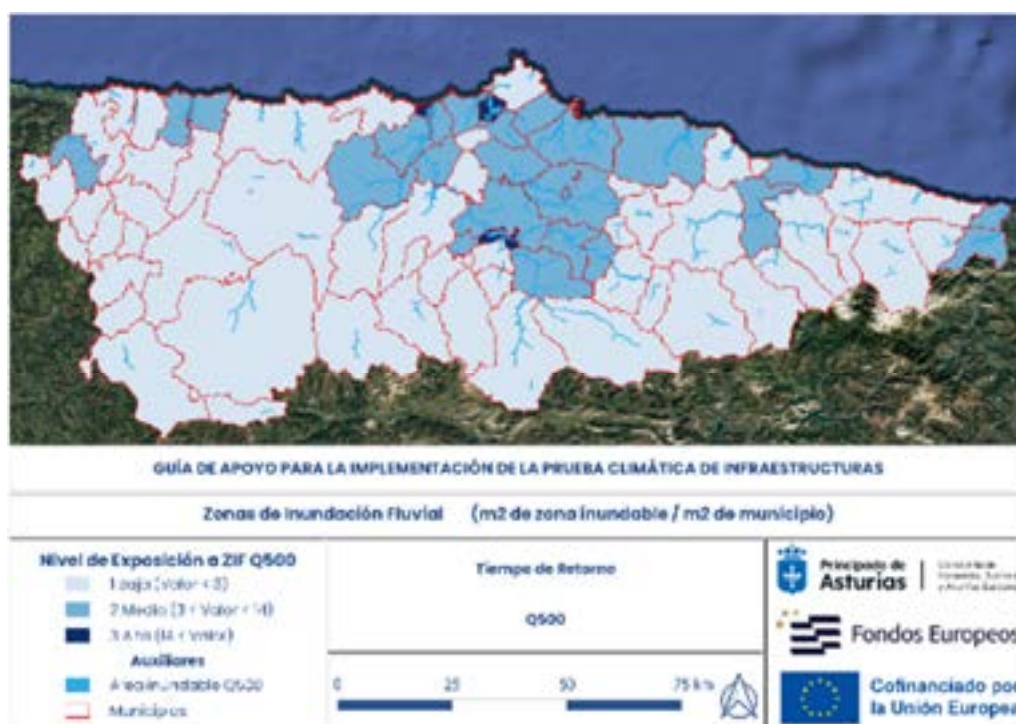


Figura - Anexo 2.6 - Exposición a los días de olas de calor consecutivos



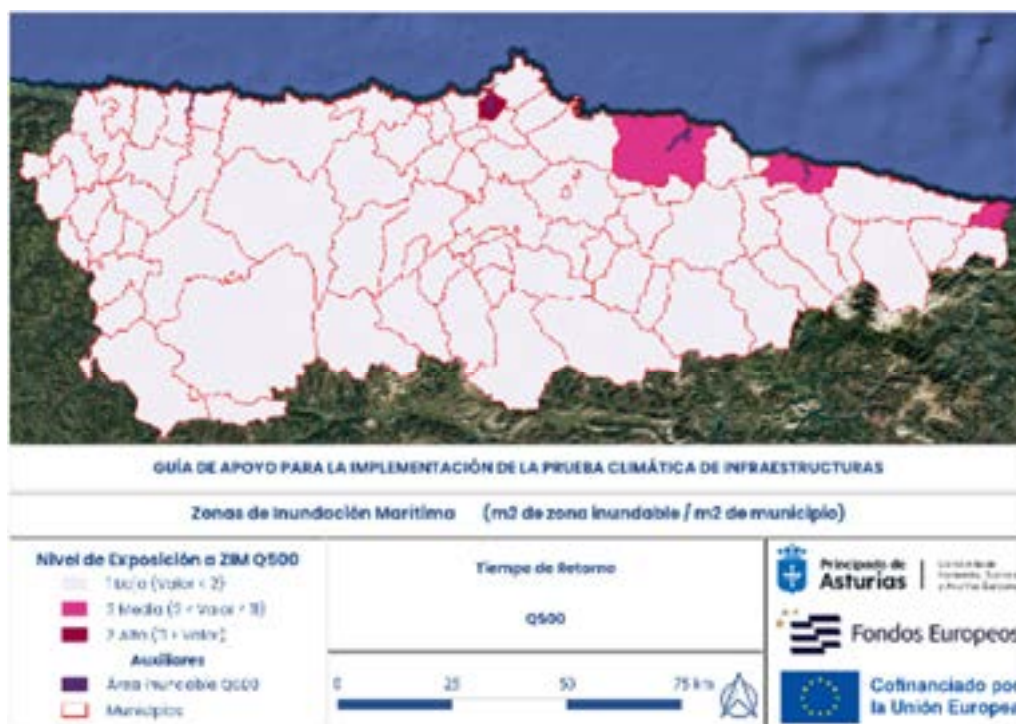
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Adaptecceca

Figura – Anexo 2.7 – Exposición a las inundaciones fluviales



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Figura – Anexo 2.8 – Exposición a las inundaciones marítimas



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico



Por último, para analizar el **deslizamiento de laderas** se ha tenido en cuenta la pendiente media del municipio y se le ha asignado una exposición baja si la pendiente media es menor del 10%; media si la pendiente se sitúa entre un 10% y un 20%; y alta si la pendiente es superior al 20%

Tabla - Anexo 2.6 – Pendientes medias y exposición asignada

Municipio (orden alfabético)	Pendiente	Exposición
Allande	22,40	Alta
Aller	24,61	Alta
Amieva	27,96	Alta
Avilés	6,63	Baja
Belmonte de Miranda	24,11	Alta
Bimenes	17,62	Media
Boal	19,92	Media
Cabrales	26,99	Alta
Cabranes	15,49	Media
Candamo	16,32	Media
Cangas del Narcea	20,64	Alta
Cangas de Onís	24,43	Alta
Caravia	14,55	Media
Carreño	9,09	Baja
Caso	25,78	Alta
Castrillón	9,19	Baja
Castropol	14,76	Media
Coaña	14,42	Media
Colunga	14,82	Media
Corvera de Asturias	9,61	Baja
Cudillero	16,13	Media
Degaña	24,74	Alta
El Franco	12,65	Media
Gijón	10,07	Media
Gozón	7,28	Baja
Grado	17,35	Media
Grandas de Salime	19,02	Media
Ibias	23,53	Alta
Illano	22,28	Alta
Illas	14,97	Media
Langreo	16,84	Media
Laviana	13,05	Media
Lena	22,95	Alta
Llanera	23,74	Alta
Llanes	9,39	Baja
Mieres	16,88	Media
Morcín	20,83	Alta
Muros de Nalón	22,76	Alta
Nava	10,69	Media
Navia	13,95	Media
Negueira de Muñiz	10,46	Media
Noreña	22,56	Alta
Onís	6,86	Baja
Oviedo	20,26	Alta



Municipio (orden alfabético)	Pendiente	Exposición
Parres	13,24	Media
Peñamellera Alta	18,84	Media
Peñamellera Baja	26,68	Alta
Pesoz	22,13	Alta
Piloña	23,12	Alta
Ponga	20,19	Alta
Pravia	28,08	Alta
Proaza	15,70	Media
Quirós	25,91	Alta
Las Regueras	23,40	Alta
Ribadedeva	11,47	Media
Ribadesella	16,42	Media
Ribera de Arriba	16,75	Media
Riosa	22,52	Alta
Salas	18,07	Media
Santa Eulalia de Oscos	18,66	Media
San Martín del Rey Aurelio	20,47	Alta
San Martín de Oscos	17,07	Media
San Tirso de Abres	16,82	Media
Santo Adriano	23,13	Alta
Sariego	10,94	Media
Siero	9,62	Baja
Sobrescobio	25,24	Alta
Somiedo	26,15	Alta
Soto del Barco	12,24	Media
Tapia de Casariego	9,61	Baja
Taramundi	21,45	Alta
Teverga	23,30	Alta
Tineo	18,95	Media
Valdés	19,10	Media
Vegadeo	18,48	Media
Villanueva de Oscos	16,94	Media
Villaviciosa	13,04	Media
Villayón	22,18	Alta
Yernes y Tameza	21,62	Alta

Fuente: Elaboración propia

2.3. EXPOSICIÓN DE LOS MUNICIPIOS DE ASTURIAS

Una vez realizados todos los cálculos mediante ARCG GIS definidos en el apartado anterior para cada uno de los peligros seleccionados, los resultados se pueden consultar en la siguiente tabla en la que para cada municipio se indica su nivel de exposición.

Es importante señalar que en el caso del peligro asociado a la subida del nivel del mar solo se tendrá en cuenta el nivel señalado para aquellos proyectos situados a menos de 100 metros de la línea de costa. En caso de que el proyecto se localiza a más de 100 metros de la línea de costa, el nivel será rebajado en un grado, es decir, de alto pasará a medio y de medio pasará a bajo.

Tabla - Anexo 2.7 - Exposición de los municipios de Asturias a los peligros calculados en base a variables climáticas

Municipio (orden alfabético)	Inundaciones costeras	Cambio en el régimen de pluviosidad		Inundaciones fluviomarinas	Inundaciones torrenciales	Incremento de la temperatura		Olas de calor	
	Actual	Actual	Futuro	Actual	Actual	Actual	Futuro	Actual	Futuro
Allande	No aplica	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Alto	Alto
Aller	No aplica	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto
Amieva	No aplica	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto
Avilés	Alto	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Bajo	Medio	Medio	Alto
Belmonte de Miranda	No aplica	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Alto	Alto
Bimenes	No aplica	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Alto
Boal	No aplica	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Medio	Alto
Cabrales	No aplica	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Medio	Alto
Cabranes	No aplica	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Alto
Candamo	No aplica	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Bajo	Medio	Medio	Alto
Cangas del Narcea	No aplica	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto
Cangas de Onís	No aplica	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Alto	Alto	Alto
Caravia	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Alto
Carreño	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Medio	Medio	Alto
Caso	No aplica	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto
Castrillón	Bajo	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Bajo	Medio	Medio	Alto
Castropol	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Alto



Municipio (orden alfabético)	Inundaciones costeras	Cambio en el régimen de pluviosidad		Inundaciones fluviomarinas	Inundaciones torrenciales	Incremento de la temperatura		Olas de calor	
	Actual	Actual	Futuro	Actual	Actual	Actual	Futuro	Actual	Futuro
Coaña	Bajo	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Bajo	Medio	Medio	Alto
Colunga	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Alto
Corvera de Asturias	No aplica	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Bajo	Medio	Medio	Alto
Cudillero	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Alto
Degaña	No aplica	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Alto	Alto
El Franco	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Alto
Gijón	Bajo	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Bajo	Medio	Medio	Alto
Gozón	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Alto
Grado	No aplica	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Alto	Alto
Grandas de Salime	No aplica	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Alto	Alto
Ibias	No aplica	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto
Illano	No aplica	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Medio	Alto
Illas	No aplica	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Alto
Langreo	No aplica	Medio	Medio	Alto	Alto	Medio	Alto	Medio	Alto
Laviana	No aplica	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Alto	Alto
Lena	No aplica	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto
Llanera	No aplica	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Medio	Medio	Alto
Llanes	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Alto
Mieres	No aplica	Medio	Medio	Alto	Alto	Medio	Alto	Medio	Alto
Morcín	No aplica	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Medio	Alto	Medio	Alto
Muros de Nalón	Bajo	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Bajo	Medio	Medio	Alto
Nava	No aplica	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Alto
Navia	Bajo	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Bajo	Medio	Medio	Alto
Negueira de Muñiz	No aplica	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Medio	Alto	Alto	Alto
Noreña	No aplica	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Medio	Alto
Onís	No aplica	Medio	Medio	Alto	Alto	Bajo	Medio	Medio	Alto
Oviedo	No aplica	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Medio	Alto	Medio	Alto
Parres	No aplica	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Alto
Peñamellera Alta	No aplica	Medio	Medio	Alto	Alto	Bajo	Medio	Bajo	Alto



Municipio (orden alfabético)	Inundaciones costeras	Cambio en el régimen de pluviosidad		Inundaciones fluviomarinas	Inundaciones torrenciales	Incremento de la temperatura		Olas de calor	
	Actual	Actual	Futuro	Actual	Actual	Actual	Futuro	Actual	Futuro
Peñamellera Baja	No aplica	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Medio	Alto
Pesoz	No aplica	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Alto	Alto
Piloña	No aplica	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio
Ponga	No aplica	Medio	Medio	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
Pravia	No aplica	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Alto
Proaza	No aplica	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Alto
Quirós	No aplica	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Alto	Alto
Las Regueras	Medio	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Medio	Alto	Medio	Alto
Ribadedeva	Medio	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Bajo	Medio	Medio	Alto
Ribadesella	No aplica	Medio	Medio	Alto	Alto	Bajo	Medio	Medio	Alto
Ribera de Arriba	No aplica	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Alto
Riosa	No aplica	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Medio	Alto	Alto	Alto
Salas	No aplica	Medio	Medio	Alto	Alto	Bajo	Medio	Medio	Alto
Santa Eulalia de Oscos	No aplica	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Alto	Alto
San Martín del Rey Aurelio	No aplica	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Alto
San Martín de Oscos	No aplica	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Alto	Alto
San Tirso de Abres	No aplica	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Medio	Alto
Santo Adriano	No aplica	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Medio	Alto	Medio	Alto
Sariego	No aplica	Medio	Medio	Alto	Alto	Medio	Alto	Bajo	Alto
Siero	No aplica	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Medio	Alto
Sobrescobio	No aplica	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto
Somiedo	No aplica	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Medio	Medio	Alto	Alto
Soto del Barco	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Alto
Tapia de Casariego	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Alto
Taramundi	No aplica	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Medio	Alto
Teverga	No aplica	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Alto	Alto
Tineo	No aplica	Medio	Medio	Alto	Alto	Medio	Alto	Alto	Alto
Valdés	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Alto
Vegadeo	No aplica	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Alto



Municipio (orden alfabético)	Inundaciones costeras	Cambio en el régimen de pluviosidad		Inundaciones fluviomarinas	Inundaciones torrenciales	Incremento de la temperatura		Olas de calor	
	Actual	Actual	Futuro	Actual	Actual	Actual	Futuro	Actual	Futuro
Villanueva de Oscos	No aplica	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Medio	Alto	Medio	Alto
Villaviciosa	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Alto
Villayón	No aplica	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Alto
Yernes y Tameza	No aplica	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Medio	Alto

Fuente: Elaboración propia

Tabla - Anexo 2.8 - Exposición de los municipios de Asturias a los peligros calculados en base a una metodología cualitativa

Municipio (orden alfabético)	Aumento del nivel del mar		Eventos extremos costeros		Cambios en el régimen nival		Movimien- tos de ladera	Cambios en los régimenes de viento		Eventos meteorológicos extremos	
	Actual	Futuro	Actual	Futuro	Actual	Futuro	Actual	Actual	Futuro	Actual	Futuro
Allande	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Alta	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Aller	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Alta	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Amieva	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Alto	Alta	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Avilés	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Alto	Bajo	Alto
Belmonte de Miranda	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Alta	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Bimenes	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Boal	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Cabrales	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Alto	Alta	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Cabranes	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Candamo	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Cangas del Narcea	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Alto	Alta	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Cangas de Onís	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Alto	Alta	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Caravia	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Alto	Bajo	Alto
Carreño	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Alto	Bajo	Alto
Caso	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Alto	Alta	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Castrillón	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Alto	Bajo	Alto



Municipio (orden alfabético)	Aumento del nivel del mar		Eventos extremos costeros		Cambios en el régimen nival		Movimien- tos de ladera	Cambios en los régimenes de viento		Eventos meteorológicos extremos	
	Actual	Futuro	Actual	Futuro	Actual	Futuro		Actual	Futuro	Actual	Futuro
Castropol	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Alto	Bajo	Alto
Coaña	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Alto	Bajo	Alto
Colunga	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Alto	Bajo	Alto
Corvera de Asturias	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Cudillero	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Alto	Bajo	Alto
Degaña	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Alto	Alta	Bajo	Medio	Bajo	Medio
El Franco	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Alto	Bajo	Alto
Gijón	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Alto	Bajo	Alto
Gozón	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Alto	Bajo	Alto
Grado	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Grandas de Salime	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Ibias	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Alto	Alta	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Illano	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Alta	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Illas	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Langreo	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Laviana	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Lena	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Alto	Alta	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Llanera	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Alta	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Llanes	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Alto	Bajo	Alto
Mieres	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Morcín	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Alta	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Muros de Nalón	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Alta	Bajo	Alto	Bajo	Alto
Nava	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Navia	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Alto	Bajo	Alto
Negueira de Muñiz	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Noreña	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Alta	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Onís	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Oviedo	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Alta	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Parres	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Medio	Bajo	Medio



Municipio (orden alfabético)	Aumento del nivel del mar		Eventos extremos costeros		Cambios en el régimen nival		Movimien- tos de ladera	Cambios en los régimenes de viento		Eventos meteorológicos extremos	
	Actual	Futuro	Actual	Futuro	Actual	Futuro		Actual	Futuro	Actual	Futuro
Peñamellera Alta	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Alto	Media	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Peñamellera Baja	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Alto	Alta	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Pesoz	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Alta	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Piloña	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Alta	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Ponga	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Alto	Alta	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Pravia	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Alta	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Proaza	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Quirós	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Alto	Alta	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Las Regueras	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Alta	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Ribadedeva	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Alto	Bajo	Alto
Ribadesella	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Alto	Bajo	Alto
Ribera de Arriba	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Riosa	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Alta	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Salas	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Santa Eulalia de Oscos	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Medio	Bajo	Medio
San Martín del Rey Aurelio	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Alta	Bajo	Medio	Bajo	Medio
San Martín de Oscos	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Medio	Bajo	Medio
San Tirso de Abres	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Santo Adriano	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Alta	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Sariego	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Siero	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Sobrescobio	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Alto	Alta	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Somiedo	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Alto	Alta	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Soto del Barco	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Alto	Bajo	Alto
Tapia de Casariego	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Alto	Bajo	Alto
Taramundi	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Alta	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Teverga	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Alto	Alta	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Tineo	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Valdés	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Alto	Bajo	Alto



Municipio (orden alfabético)	Aumento del nivel del mar		Eventos extremos costeros		Cambios en el régimen nival		Movimien- tos de ladera	Cambios en los regímenes de viento		Eventos meteorológicos extremos	
	Actual	Futuro	Actual	Futuro	Actual	Futuro		Actual	Futuro	Actual	Futuro
Vegadeo	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Villanueva de Oscos	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Villaviciosa	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Alto	Bajo	Alto
Villayón	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Alta	Bajo	Medio	Bajo	Medio
Yernes y Tameza	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Bajo	Bajo	Alta	Bajo	Medio	Bajo	Medio

Fuente: Elaboración propia



3. CÁLCULO DE LA SENSIBILIDAD DE LOS PROYECTOS

3.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del análisis de la sensibilidad es determinar qué peligros climáticos son relevantes para los proyectos de manera específica, sin tener en cuenta dónde se localizan.

De este modo, teniendo en cuenta que esta guía tiene como objetivo ayudar a los organismos gestores del Programa de Transición Justa 2021-2027 a evaluar su adaptación al cambio climático, la evaluación de la sensibilidad se realizará en base a la clasificación de proyectos realizada en el apartado 3.2 y que se muestra a continuación.

Tabla - Anexo 2.9 - Clasificación de proyectos del Programa de Transición Justa

Área	Categoría de operaciones de infraestructura	
Edificios	Mejora de edificios	Mejora de la eficiencia energética en edificios
		Mejora genérica de edificios
	Mejoras en el entorno de los edificios	
	Construcción de edificios	
	Ampliación de edificios	
	Rehabilitación integral	
Residuos	Puntos de recogida de residuos	
	Instalaciones de clasificación y reciclaje	
	Instalaciones de gestión de residuos	
	Plantas de valorización de residuos	
Agua	Actuaciones sobre sistemas de saneamiento y depuración	Pequeñas y medianas estaciones de depuración de aguas residuales
		Grandes estaciones de depuración de aguas residuales
	Actuaciones sobre sistemas de abastecimiento	
	Actuaciones de preservación, preparación y protección de los recursos hídricos	
	Instalaciones de distribución	
	Pantalán	
	Estructuras marítimas	
	Estructuras fluviales	
	Escollera de protección	
	Estaciones de tratamiento de aguas potables	
	Estaciones de bombeo	
	Encauzamiento	
Energía	Infraestructuras de almacenamiento energético	
	Infraestructura para la generación de energía renovable	
	Transporte y distribución	



Área	Categoría de operaciones de infraestructura	
Territorio	Actuaciones sobre el territorio	Galerías subterráneas/mineras
	Escollera de contención	
Soluciones basadas en la naturaleza	Adaptación cambio climático	
	Adaptación de terrenos/descontaminación	
Infraestructura Verde		

Fuente: Elaboración propia

Según se indica en la Comunicación sobre las Orientaciones técnicas sobre la defensa contra el cambio climático de las infraestructuras, el análisis de sensibilidad debe tener en cuenta sus distintos componentes: Activos sobre el terreno y procesos (parte técnica y construcción), Insumos como el agua y la energía (elementos necesarios para el funcionamiento de la infraestructura), resultados como productos y servicios (productos y servicios producidos por la infraestructura), accesos y enlaces de transporte (conectividad) aunque estén fuera del control directo del proyecto, pero la valoración de la sensibilidad se ha realizado de manera global.

3.2. CÁLCULO DE LA SENSIBILIDAD DE LOS PROYECTOS

De este modo, en la siguiente tabla se analiza la sensibilidad de los componentes por tipo de proyectos a los doce peligros climáticos identificados previamente en el apartado 2.1 del Anexo 2

Tabla - Anexo 2.10 - Sensibilidad de los proyectos del Programa e Transición Justa 2021-2027 a los peligros climáticos

Área	Categoría de operaciones de infraestructura	Aumento nivel mar	Inundación Costeras	Eventos extremos costeros	Cambio régimen lluvias	Inundación Fluvio-marinas	Inundación torrencial	Cambios régimen nival	Aumento Temp	Olas de calor	Movimiento Ladera	Cambios. Rég. vientos	Eventos Meteo. Extremos
Edificios	Mejora de la eficiencia energética en edificios	Media	Media	Media	Baja	Media	Media	Baja	Bajo	Baja	Media	Baja	Media
	Mejora genérica de edificios	Media	Media	Media	Baja	Media	Media	Baja	Media	Baja	Media	Baja	Media
	Mejoras en el entorno de los edificios	Media	Media	Media	Baja	Media	Media	Baja	Bajo	Baja	Media	Baja	Media
	Construcción de edificios	Media	Media	Media	Baja	Media	Media	Baja	Media	Baja	Media	Baja	Media
	Ampliación de edificios	Media	Media	Media	Baja	Media	Media	Baja	Media	Baja	Media	Baja	Media
	Rehabilitación integral	Media	Media	Media	Baja	Media	Media	Baja	Media	Baja	Media	Baja	Media
Residuos	Puntos de recogida de residuos	Media	Media	Media	Baja	Media	Media	Baja	Media	Media	Media	Baja	Media
	Instalaciones de clasificación y reciclaje	Media	Media	Media	Baja	Media	Media	Baja	Media/Baja	Media/Baja	Media	Baja	Media
	Instalaciones de gestión de residuos	Media	Media	Media	Baja	Media	Media	Baja	Media/Baja	Media/Baja	Media	Baja	Media
	Plantas de valorización de residuos	Media	Media	Media	Baja	Media	Media	Baja	Baja	Baja	Media	Baja	Media
Agua	Pequeñas y medianas estaciones de depuración de aguas residuales	Media	Media	Media	Baja	Media	Media	Baja	Media	Media	Media	Baja	Media



Área	Categoría de operaciones de infraestructura	Aumento nivel mar	Inundación Costeras	Eventos extremos costeros	Cambio régimen lluvias	Inundación Fluvio-marinas	Inundación torrencial	Cambios régimen nival	Aumento Temp	Olas de calor	Movimiento Ladera	Cambios. Rég. vientos	Eventos Meteo. Extremos
	Grandes estaciones de depuración de aguas residuales	Media	Media	Media	Baja	Media	Media	Baja	Media	Media	Media	Baja	Media
	Actuaciones sobre sistemas de abastecimiento	Alta	Alta	Alta	Baja	Alta	Alta	Baja	Media	Media	Media	Baja	Alta
	Actuaciones de preservación, preparación y protección de los recursos hídricos	Media	Media	Media	Baja	Media	Media	Baja	Media	Media	Media	Baja	Media
	Instalaciones de distribución	Alta	Alta	Alta	Baja	Alta	Alta	Baja	Media	Media	Media	Baja	Alta
	Pantalán	Alta	Alta	Alta	Baja	Media	Media	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Alta
	Estructuras marítimas	Alta	Alta	Alta	Baja	Alta	Alta	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Alta
	Estructuras fluviales	Media	Media	Media	Baja	Media	Media	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Media
	Escollera de protección	Alta	Alta	Alta	Baja	Alta	Alta	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Alta
	Estaciones de tratamiento de aguas potables	Alta	Alta	Alta	Baja	Alta	Alta	Baja	Media	Media	Media	Baja	Alta
	Estaciones de bombeo	Media	Media	Media	Baja	Media	Media	Baja	Media	Media	Media	Baja	Media
	Encauzamiento	Alta	Alta	Alta	Baja	Alta	Alta	Baja	Media	Media	Media	Baja	Alta
Energía	Infraestructuras de almacenamiento energético	Media	Media	Media	Baja	Media	Media	Baja	Baja	Baja	Media	Baja	Media
	Infraestructura para la generación de energía renovable	Media	Media	Media	Baja	Media	Media	Baja	Baja	Baja	Media	Baja	Media
	Transporte y distribución	Media	Media	Media	Baja	Media	Media	Baja	Baja	Baja	Media	Baja	Media



Área	Categoría de operaciones de infraestructura	Aumento nivel mar	Inundación Costeras	Eventos extremos costeros	Cambio régimen lluvias	Inundación Fluvio-marinas	Inundación torrencial	Cambios régimen nival	Aumento Temp	Olas de calor	Movimiento Ladera	Cambios. Rég. vientos	Eventos Meteo. Extremos
Territorio	Galerías subterráneas/mineras	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Baja	Baja	Baja	Media	Baja	Media
	Escollera de contención	Media	Media	Media	Baja	Media	Media	Baja	Media	Media	Media	Baja	Media
SBN	Adaptación cambio climático	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
	Adaptación de terrenos/descontaminación	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Baja	Media	Media	Media	Baja	Media
Infra. Verde	Infraestructura verde	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Baja	Media	Media	Media	Media	Media

Fuente: Elaboración propia

3.3. JUSTIFICACIÓN DE LA SENSIBILIDAD DE LOS PROYECTOS

A continuación, se analiza brevemente para cada tipo de proyecto la valoración otorgada en materia de sensibilidad de los proyectos.

3.3.1. JUSTIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS SOBRE EDIFICIOS

Tabla - Anexo 2.11 - Sensibilidad de las categorías de los proyectos sobre edificios

Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Mejora de edificios – Mejora de la eficiencia energética de edificios						
Aumento del nivel medio del mar	Media	Media	Media	Media	Bajo	De manera general, los edificios localizados en zonas costeras pueden verse afectadas por un aumento del nivel de mar en la envolvente de los edificios, así como en los accesorios y las instalaciones de los edificios
Inundaciones costeras	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, los edificios tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, afecta la estructura del edificio (cimientos, vigas, muros de carga, pilares, sótanos, fachada, cubierta, ventanas, puertas, etc.), los equipamientos y servicios del edificio o instalación y el contenido. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Eventos extremos costeros (temporales)	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, los edificios localizados en zonas costeras pueden verse afectados eventos extremos costeros en la envolvente de los edificios, así como en los accesorios y las instalaciones de ellos, así como en sus comunicaciones.
Cambio en el régimen de pluviosidad	Baja	Bajo	Media	Bajo	Bajo	La sensibilidad de proyectos de mejora energética de edificios a las reducciones en el régimen de las precipitaciones es baja ya que apenas tendrá un impacto sobre el terreno, el propio edificio y los accesos y enlaces de transporte. Es cierto que la disponibilidad de agua puede suponer un reto general únicamente durante la fase de construcción, pero lo que se considera que la sensibilidad del proyecto global es baja.
Inundaciones fluviomarin	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, los edificios tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, afecta la estructura del edificio (cimientos, vigas, muros de carga, pilares, sótanos, fachada, cubierta, ventanas, puertas, etc.), los equipamientos y servicios del edificio o instalación y el contenido. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Inundaciones torrenciales	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, los edificios tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, afecta la estructura del edificio (cimientos, vigas, muros de carga, pilares, sótanos, fachada, cubierta, ventanas, puertas, etc.), los equipamientos y servicios del edificio o instalación y el contenido. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Cambios en el régimen nival	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	La mejora energética de los edificios apenas tiene sensibilidad a cambios en el régimen nival.
Incremento de la temperatura	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Los proyectos enmarcados dentro del Programa Transición Justa están muy enfocados a la mejora de la eficiencia energética, por lo que a pesar de que una subida de temperaturas podría suponer un incremento energético por el uso de los aires acondicionados, este aumento se compensará con la mejora de la eficiencia en el consumo de energía.
Olas de calor	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Los proyectos enmarcados dentro del Programa Transición Justa están muy enfocados a la mejora de la eficiencia energética, por lo que a pesar de que las olas de calor podrían suponer un incremento energético por el uso de los aires acondicionados, este aumento se compensará con la mejora de la eficiencia en el consumo de energía.
Movimientos de ladera	Media	Media	Media	Media	Media	Los movimientos de ladera pueden generar daños localizados en edificios y sus conexiones.
Cambios en los regímenes de vientos	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	En general, el Código Técnico de edificación recoge los diferentes aspectos que se deben tener en cuenta para garantizar la seguridad de los edificios en materia de viento, por lo que se considera que la sensibilidad de los proyectos de mejora es baja.
Eventos meteorológicos extremos	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, los edificios pueden verse afectados eventos extremos costeros en la envolvente de los edificios, así como en los accesorios y las instalaciones de ellos, así como en sus comunicaciones. También pueden generar caídas de tensión y apagones.
Mejora de edificios: Mejora genérica de edificios						
Aumento del nivel medio del mar	Media	Media	Media	Media	Bajo	De manera general, los edificios localizados en zonas costeras pueden verse afectadas por un aumento del nivel de mar en la envolvente de los edificios, así como en los accesorios y las instalaciones de los edificios
Inundaciones costeras	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, los edificios tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, afecta la estructura del edificio (cimientos, vigas, muros de carga, pilares, sótanos, fachada, cubierta, ventanas, puertas, etc.), los equipamientos y servicios



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
						del edificio o instalación y el contenido. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Eventos extremos costeros (temporales)	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, los edificios localizados en zonas costeras pueden verse afectados eventos extremos costeros en la envolvente de los edificios, así como en los accesorios y las instalaciones de ellos, así como en sus comunicaciones.
Cambio en el régimen de pluviosidad	Baja	Bajo	Media	Bajo	Bajo	La sensibilidad de proyectos de mejora energética de edificios a las reducciones en el régimen de las precipitaciones es baja ya que apenas tendrá un impacto sobre el terreno, el propio edificio y los accesos y enlaces de transporte. Es cierto que la disponibilidad de agua puede suponer un reto general únicamente durante la fase de construcción, por lo que se considera que la sensibilidad del proyecto global es baja.
Inundaciones fluviomarinas	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, los edificios tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, afecta la estructura del edificio (cimientos, vigas, muros de carga, pilares, sótanos, fachada, cubierta, ventanas, puertas, etc.), los equipamientos y servicios del edificio o instalación y el contenido. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Inundaciones torrenciales	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, los edificios tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, afecta la estructura del edificio (cimientos, vigas, muros de carga, pilares, sótanos, fachada, cubierta, ventanas, puertas, etc.), los equipamientos y servicios del edificio o instalación y el contenido. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Cambios en el régimen nival	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	La mejora de los edificios apenas tiene sensibilidad a cambios en el régimen nival.
Incremento de la temperatura	Medio	Medio	Bajo	Medio	Bajo	Para los proyectos enmarcados dentro del Programa Transición Justa podría suponer un incremento energético, así como un aumento en la demanda de agua. El confort térmico se puede ver alterado por el incremento de las temperaturas. Además, se pueden generar apagones y caídas de tensión.
Olas de calor	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Para los proyectos enmarcados dentro del Programa Transición Justa podría suponer un incremento energético. El confort térmico se puede ver alterado por el incremento de la duración de las olas de calor
Movimientos de ladera	Media	Media	Media	Media	Media	Los movimientos de ladera pueden generar daños localizados en edificios y sus conexiones.



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Cambios en los regímenes de vientos	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	En general, el Código Técnico de edificación recoge los diferentes aspectos que se deben tener en cuenta para garantizar la seguridad de los edificios en materia de viento, por lo que se considera que la sensibilidad de los proyectos de mejora es baja.
Eventos meteorológicos extremos	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, los edificios pueden verse afectados eventos extremos en la envolvente de los edificios, así como en los accesorios y las instalaciones de ellos, así como en sus comunicaciones. También pueden generar caídas de tensión y apagones.
Mejoras en el entorno de los edificios						
Aumento del nivel medio del mar	Media	Media	Media	Media	Bajo	El aumento del nivel del mar puede afectar a las mejoras en el entorno de los edificios situados muy cerca de la costa.
Inundaciones costeras	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, las inundaciones, al igual que en el caso de los edificios, pueden tener un impacto sobre el entorno de los edificios por lo que se califica su sensibilidad como media.
Eventos extremos costeros (temporales)	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, las inundaciones derivadas de los eventos extremos costeros al igual que en el caso de los edificios, pueden tener un impacto sobre el entorno de los edificios por lo que se califica su sensibilidad como media.
Cambio en el régimen de pluviosidad	Baja	Bajo	Media	Bajo	Bajo	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de las precipitaciones es baja ya que, a pesar de que la disponibilidad de agua en general puede bajar debido a la reducción del agua de lluvia, el riesgo sobre este tipo de proyecto no se espera que sea muy elevado.
Inundaciones fluvioamarinas	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, las inundaciones fluvioamarinas, al igual que en el caso de los edificios, pueden tener un impacto sobre el entorno de los edificios por lo que se califica su sensibilidad como media.
Inundaciones torrenciales	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, las inundaciones, al igual que en el caso de los edificios, pueden tener un impacto sobre el entorno de los edificios por lo que se califica su sensibilidad como media.
Cambios en el régimen nival	Baja	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Al igual que en el caso de los edificios, las mejoras en el entorno de los edificios apenas se pueden ver impactados por los cambios en el régimen nival
Incremento de la temperatura	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Los proyectos en el entorno de los edificios pueden contribuir a mejorar las consecuencias derivadas de la subida de temperatura por lo que se considera que la sensibilidad es baja.



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Olas de calor	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo		Los proyectos en el entorno de los edificios pueden contribuir a mejorar las consecuencias derivadas del incremento del número de días en las olas de calor por lo que se considera que la sensibilidad es baja.
Movimientos de ladera	Media	Media	Media	Media	Media	Los movimientos de ladera pueden generar daños localizados los entornos de los edificios.
Cambios en los regímenes de vientos	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	La mejora del entorno del edificio puede contribuir a atenuar los efectos que pueda generar el viento por lo que se considera que la sensibilidad es baja.
Eventos meteorológicos extremos	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, los entornos edificios pueden verse afectados eventos extremos costeros. También pueden generar caídas de tensión y apagones.
Construcción de edificios						
Aumento del nivel medio del mar	Media	Media	Media	Media	Bajo	De manera general, la construcción de edificios localizados en zonas costeras puede verse afectadas por un aumento del nivel de mar en la envolvente de los edificios, así como en los accesorios y las instalaciones de los edificios
Inundaciones costeras	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, la construcción edificios tiene cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, afecta la estructura del edificio (cimientos, vigas, muros de carga, pilares, sótanos, fachada, cubierta, ventanas, puertas, etc.), los equipamientos y servicios del edificio o instalación y el contenido. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Eventos extremos costeros (temporales)	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, la construcción de edificios localizados en zonas costeras puede verse afectados eventos extremos costeros en la envolvente de los edificios, así como en los accesorios y las instalaciones de ellos, así como en sus comunicaciones.
Cambio en el régimen de pluviosidad	Baja	Bajo	Media	Bajo	Bajo	La sensibilidad de los nuevos edificios a las reducciones en el régimen de las precipitaciones es baja ya que apenas tendrá un impacto sobre el terreno, el propio edificio y los accesos y enlaces de transporte. Es cierto que la disponibilidad de agua puede suponer un reto general únicamente durante la fase de construcción, por lo que se considera que la sensibilidad del proyecto global es baja.
Inundaciones fluviomarinas	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, los edificios tienen una cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, afecta la estructura del edificio (cimientos, vigas, muros de carga, pilares, sótanos, fachada, cubierta, ventanas, puertas, etc.), los equipamientos y servicios



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
						del edificio o instalación y el contenido. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Inundaciones torrenciales	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, la construcción de edificios puede verse afectados por inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, afecta la estructura del edificio (cimientos, vigas, muros de carga, pilares, sótanos, fachada, cubierta, ventanas, puertas, etc.), los equipamientos y servicios del edificio o instalación y el contenido. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Cambios en el régimen nival	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	La construcción de edificios apenas tiene sensibilidad a cambios en el régimen nival.
Incremento de la temperatura	Medio	Medio	Bajo	Medio	Bajo	Para los proyectos de construcción de edificios enmarcados dentro del Programa Transición Justa podría suponer un incremento energético, así como un aumento en la demanda de agua. El confort térmico se puede ver alterado por el incremento de las temperaturas. Además, se pueden generar apagones y caídas de tensión.
Olas de calor	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Para los proyectos enmarcados dentro del Programa Transición Justa podría suponer un incremento energético. El confort térmico se puede ver alterado por el incremento de la duración de las olas de calor
Movimientos de ladera	Media	Media	Media	Media	Media	Los movimientos de ladera pueden generar daños localizados en edificios y sus conexiones.
Cambios en los regímenes de vientos	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	En general, el Código Técnico de edificación recoge los diferentes aspectos que se deben tener en cuenta para garantizar la seguridad de los edificios en materia de viento, por lo que se considera que la sensibilidad de los proyectos de construcción de edificios es baja.
Eventos meteorológicos extremos	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, la construcción de edificios puede verse afectados eventos extremos en la envolvente de los edificios, así como en los accesorios y las instalaciones de ellos, así como en sus comunicaciones. También pueden generar caídas de tensión y apagones.
Ampliación de edificios						
Aumento del nivel medio del mar	Media	Media	Media	Media	Bajo	De manera general, la ampliación de edificios localizados en zonas costeras puede verse afectadas por un aumento del nivel de mar en la envolvente de los edificios, así como en los accesorios y las instalaciones de ellos.
Inundaciones costeras	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, la ampliación de edificios tiene cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, afecta la estructura del edificio (cimientos, vigas, muros de carga, pilares, sótanos, fachada, cubierta, ventanas, puertas, etc.), los equipamientos y



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
						servicios del edificio o instalación y el contenido. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Eventos extremos costeros (temporales)	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, la ampliación de edificios localizados en zonas costeras puede verse afectados eventos extremos costeros en la envolvente de los edificios, así como en los accesorios y las instalaciones de ellos, así como en sus comunicaciones.
Cambio en el régimen de pluviosidad	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	La sensibilidad de los nuevos edificios a las reducciones en el régimen de las precipitaciones es baja ya que apenas tendrá un impacto sobre el terreno, el propio edificio y los accesos y enlaces de transporte. Es cierto que la disponibilidad de agua puede suponer un reto general únicamente durante la fase de construcción, por lo que se considera que la sensibilidad del proyecto global es baja.
Inundaciones fluviomarinas	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, los edificios tienen una cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, afecta la estructura del edificio (cimientos, vigas, muros de carga, pilares, sótanos, fachada, cubierta, ventanas, puertas, etc.), los equipamientos y servicios del edificio o instalación y el contenido. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Inundaciones torrenciales	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, los edificios que se amplíen verse afectados por inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, afecta la estructura del edificio (cimientos, vigas, muros de carga, pilares, sótanos, fachada, cubierta, ventanas, puertas, etc.), los equipamientos y servicios del edificio o instalación y el contenido. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Cambios en el régimen nival	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	La ampliación de edificios apenas tiene sensibilidad a cambios en el régimen nival.
Incremento de la temperatura	Medio	Medio	Bajo	Medio	Bajo	Para los proyectos de ampliación de edificios enmarcados dentro del Programa Transición Justa podría suponer un incremento energético, así como un aumento en la demanda de agua. El confort térmico se puede ver alterado por el incremento de las temperaturas. Además, se pueden generar apagones y caídas de tensión.
Olas de calor	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Para los proyectos enmarcados dentro del Programa Transición Justa podría suponer un incremento energético. El confort térmico se puede ver alterado por el incremento de la duración de las olas de calor
Movimientos de ladera	Media	Media	Media	Media	Media	Los movimientos de ladera pueden generar daños localizados en edificios y sus conexiones.



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Cambios en los regímenes de vientos	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	En general, el Código Técnico de edificación recoge los diferentes aspectos que se deben tener en cuenta para garantizar la seguridad de los edificios en materia de viento, por lo que se considera que la sensibilidad de los proyectos de construcción de edificios es baja.
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, la ampliación de edificios puede verse afectados eventos extremos en la envolvente de los edificios, así como en los accesorios y las instalaciones de ellos, así como en sus comunicaciones. También pueden generar caídas de tensión y apagones.
Rehabilitación integral						
Aumento del nivel medio del mar	Media	Media	Media	Media	Bajo	De manera general, la rehabilitación de edificios localizados en zonas costeras puede verse afectadas por un aumento del nivel de mar en la envolvente de los edificios, así como en los accesorios y las instalaciones de ellos.
Inundaciones costeras	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, la rehabilitación de edificios tiene cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, afecta la estructura del edificio (cimientos, vigas, muros de carga, pilares, sótanos, fachada, cubierta, ventanas, puertas, etc.), los equipamientos y servicios del edificio o instalación y el contenido. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Eventos extremos costeros (temporales)	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, la rehabilitación de edificios localizados en zonas costeras puede verse afectados eventos extremos costeros en la envolvente de los edificios, así como en los accesorios y las instalaciones de los edificios así como en sus comunicaciones.
Cambio en el régimen de pluviosidad	Baja	Bajo	Media	Bajo	Bajo	La sensibilidad de los edificios que se rehabiliten a las reducciones en el régimen de las precipitaciones es baja ya que apenas tendrá un impacto sobre el terreno, el propio edificio y los accesos y enlaces de transporte. Es cierto que la disponibilidad de agua puede suponer un reto general únicamente durante la fase de construcción, por lo que se considera que la sensibilidad del proyecto global es baja.
Inundaciones fluviomarinas	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, los edificios tienen una cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, afecta la estructura del edificio (cimientos, vigas, muros de carga, pilares, sótanos, fachada, cubierta, ventanas, puertas, etc.), los equipamientos y servicios del edificio o instalación y el contenido. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Inundaciones torrenciales	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, los edificios que se rehabiliten pueden verse afectados por inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, afecta la estructura del edificio (cimientos, vigas, muros de carga, pilares, sótanos, fachada, cubierta, ventanas, puertas, etc.), los equipamientos y servicios del edificio o instalación y el contenido. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Cambios en el régimen nival	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	La rehabilitación de edificios apenas tiene sensibilidad a cambios en el régimen nival.
Incremento de la temperatura	Medio	Medio	Bajo	Medio	Bajo	Para los proyectos de rehabilitación de edificios enmarcados dentro del Programa Transición Justa podría suponer un incremento energético, así como un aumento en la demanda de agua. El confort térmico se puede ver alterado por el incremento de las temperaturas. Además, se pueden generar apagones y caídas de tensión.
Olas de calor	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Para los proyectos enmarcados dentro del Programa Transición Justa podría suponer un incremento energético. El confort térmico se puede ver alterado por el incremento de la duración de las olas de calor
Movimientos de ladera	Media	Media	Media	Media	Media	Los movimientos de ladera pueden generar daños localizados en edificios y sus conexiones.
Cambios en los regímenes de vientos	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	En general, el Código Técnico de edificación recoge los diferentes aspectos que se deben tener en cuenta para garantizar la seguridad de los edificios en materia de viento, por lo que se considera que la sensibilidad de los proyectos de construcción de edificios es baja.
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, la rehabilitación de edificios puede verse afectados eventos extremos en la envolvente de los edificios, así como en los accesorios y las instalaciones de ellos, así como en sus comunicaciones. También pueden generar caídas de tensión y apagones.

Fuente: Elaboración propia

3.3.2. JUSTIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS SOBRE RESIDUOS



Tabla - Anexo 2.12 - Sensibilidad de las categorías de los proyectos sobre residuos

Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Puntos de recogida de residuos						
Aumento del nivel medio del mar	Media	Media	Baja	Media	Media	Se considera que los puntos de recogida de residuos localizados cerca de la costa tienen cierta sensibilidad a la subida del mar ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Inundaciones costeras	Media	Media	Baja	Media	Media	Se considera que los puntos de recogida de residuos tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Eventos extremos costeros (temporales)	Media	Media	Baja	Media	Media	Se considera que los puntos de recogida de residuos tienen cierta sensibilidad a los temporales ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Cambio en el régimen de pluviosidad	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de las precipitaciones es baja ya que apenas tendrá impacto sobre estos puntos
Inundaciones fluviomarinas	Media	Media	Baja	Media	Media	Se considera que los puntos de recogida de residuos tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Inundaciones torrenciales	Media	Media	Baja	Media	Media	Se considera que los puntos de recogida de residuos tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Cambios en el régimen nival	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de nieve es baja ya que apenas tendrá impacto sobre estos puntos
Incremento de la temperatura	Media	Media	Baja	Media	Baja	La subida de temperaturas puede generar cierto impacto sobre los puntos de recogida de residuos, debido a que estas infraestructuras están al aire libre y se pueden ver afectadas por el calor; es por ello por lo que se ha considerado que la sensibilidad es media.
Olas de calor	Media	Media	Baja	Media	Baja	Este peligro climático puede generar cierto impacto sobre los puntos de recogida de residuos, debido a que están al aire libre y se pueden ver afectados por el calor por lo que se ha considerado que su sensibilidad es media.



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Movimientos de ladera	Media	Media	Media	Media	Media	Los movimientos de ladera pueden generar daños localizados en los puntos de recogida de residuos
Cambios en los regímenes de vientos	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	No se considera que los cambios en el régimen de los vientos puedan suponer un riesgo para este tipo de proyecto por lo que se valora de sensibilidad baja.
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	Media	Media	Baja	Media	Media	Se considera que los puntos de recogida de residuos tienen cierta sensibilidad a los eventos meteorológicos extremos ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Instalaciones de clasificación y reciclaje						
Aumento del nivel medio del mar	Media	Media	Baja	Media	Media	Se considera que las instalaciones de clasificación y reciclaje de residuos localizados cerca de la costa tienen cierta sensibilidad a la subida del mar ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Inundaciones costeras	Media	Media	Baja	Media	Media	Se considera que estas instalaciones tienen cierta sensibilidad a las inundaciones costeras ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Eventos extremos costeros (temporales)	Media	Media	Baja	Media	Media	Se considera que las instalaciones de clasificación y reciclaje de residuos tienen cierta sensibilidad a los temporales ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Cambio en el régimen de pluviosidad	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de las precipitaciones es baja ya que apenas tendrá impacto sobre estos puntos
Inundaciones fluviomarinas	Media	Media	Baja	Media	Media	Se considera que estas instalaciones tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Inundaciones torrenciales	Media	Media	Baja	Media	Media	Se considera que estas instalaciones tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Cambios en el régimen nival	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	La sensibilidad de este tipo de instalaciones a un cambio en el régimen de nieve es baja ya que apenas tendrá impacto sobre estos puntos



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Incremento de la temperatura	Media/Baja	Media	Baja	Media/Baja	Baja	Se deberá valorar la sensibilidad de proyecto de manera diferente si el proyecto está al aire libre o bajo cubierta: si está al aire libre, se considera que el incremento de las temperaturas puede tener un efecto significativo sobre los residuos, por lo que se valorará como medio; mientras que, si el proyecto está bajo cubierta, la sensibilidad se considerará baja.
Olas de calor	Media/Baja	Media	Baja	Media/Baja	Baja	Se deberá valorar la sensibilidad de proyecto de manera diferente si el proyecto está al aire libre o bajo cubierta: si está al aire libre, se considera que el incremento de las temperaturas puede tener un efecto significativo sobre los residuos, por lo que se valorará como medio; mientras que, si son bajo cubierta, la sensibilidad se considerará baja.
Movimientos de ladera	Media	Media	Media	Media	Media	Los movimientos de ladera pueden generar daños localizados en el punto donde se instale el proyecto.
Cambios en los regímenes de vientos	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	No se considera que los cambios en el régimen de los vientos puedan suponer un riesgo para este tipo de proyecto por lo que se valora como de sensibilidad baja.
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	Media	Media	Baja	Media	Media	Se considera que este tipo de instalaciones de residuos tienen cierta sensibilidad a los eventos meteorológicos extremos ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Instalaciones de gestión de residuos						
Aumento del nivel medio del mar	Media	Media	Baja	Media	Media	Se considera que las instalaciones de gestión de residuos localizados cerca de la costa tienen cierta sensibilidad a la subida del mar ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Inundaciones costeras	Media	Media	Baja	Media	Media	Se considera que estas instalaciones tienen cierta sensibilidad a las inundaciones costeras ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Eventos extremos costeros (temporales)	Media	Media	Baja	Media	Media	Se considera que las instalaciones de gestión de residuos tienen cierta sensibilidad a los temporales ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Cambio en el régimen de pluviosidad	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de las precipitaciones es baja ya que apenas tendrá impacto sobre estos puntos
Inundaciones fluviomarinas	Media	Media	Baja	Media	Media	Se considera que estas instalaciones tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Inundaciones torrenciales	Media	Media	Baja	Media	Media	Se considera que estas instalaciones tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Cambios en el régimen nival	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	La sensibilidad de este tipo de instalaciones a un cambio en el régimen de nieve es baja ya que apenas tendrá impacto sobre estos puntos
Incremento de la temperatura	Media/Baja	Media	Baja	Media/Baja	Baja	Se deberá valorar la sensibilidad de proyecto de manera diferente si el proyecto está al aire libre o bajo cubierta: si está al aire libre, se considera que el incremento de las temperaturas puede tener un efecto significativo sobre los residuos, por lo que se valorará como medio; mientras que, si el proyecto está bajo cubierta, la sensibilidad se considerará baja.
Olas de calor	Media/Baja	Media	Baja	Media/Baja	Baja	Se deberá valorar la sensibilidad de proyecto de manera diferente si el proyecto está al aire libre o bajo cubierta: si está al aire libre, se considera que el incremento de las temperaturas puede tener un efecto significativo sobre los residuos, por lo que se valorará como medio; mientras que, si son bajo cubierta, la sensibilidad se considerará baja.
Movimientos de ladera	Media	Media	Media	Media	Media	Los movimientos de ladera pueden generar daños localizados en el punto donde se instale el proyecto.
Cambios en los regímenes de vientos	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	No se considera que los cambios en el régimen de los vientos puedan suponer un riesgo para este tipo de instalaciones por lo que se valora como de sensibilidad baja.
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	Media	Media	Baja	Media	Media	Se considera que este tipo de instalaciones de gestión residuos tienen cierta sensibilidad a los eventos meteorológicos extremos ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Plantas de valorización de residuos						



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Aumento del nivel medio del mar	Media	Media	Baja	Media	Media	Se considera que las plantas de valorización de residuos localizados cerca de la costa tienen cierta sensibilidad a la subida del mar ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Inundaciones costeras	Media	Media	Baja	Media	Media	De manera general, en caso de ocurrencia de inundaciones, estas afectarían a las plantas de valorización, por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Eventos extremos costeros (temporales)	Media	Media	Baja	Media	Media	De manera general, en caso de ocurrencia de temporales, estas afectarían a las plantas de valorización, por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Cambio en el régimen de pluviosidad	Baja	Media	Baja	Baja	Baja	La sensibilidad de proyectos como las plantas de valorización de residuos a las reducciones en el régimen de las precipitaciones es baja ya que apenas tendrá un impacto sobre el terreno, el propio edificio y los accesos y enlaces de transporte. Es cierto que la disponibilidad de agua puede suponer un reto, pero únicamente durante la fase de construcción, por lo que se considera que la sensibilidad del proyecto global es baja.
Inundaciones fluviomarinas	Media	Media	Baja	Media	Media	De manera general, en caso de ocurrencia de inundaciones, estas afectarían a las plantas de valorización, por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Inundaciones torrenciales	Media	Media	Baja	Media	Media	Se considera que este tipo de plantas tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Cambios en el régimen nival	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de nieve es baja ya que apenas tendrá impacto.
Incremento de la temperatura	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	Este tipo de proyecto requerirán un incremento en el consumo de energía para mantener las temperaturas adecuadas en las plantas de valorización. Pero al mismo tiempo, la valorización de residuos supone un aspecto clave de la economía circular y de la reducción de materias primas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es baja.
Olas de calor	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	Este tipo de proyecto requerirán un incremento en el consumo de energía para mantener las temperaturas adecuadas en las plantas de



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
						valorización. Pero al mismo tiempo, la valorización de residuos supone un aspecto clave de la economía circular y de la reducción de materias primas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es baja.
Movimientos de ladera	Media	Media	Media	Media	Media	Los movimientos de ladera pueden generar daños localizados en el punto donde se instale el proyecto.
Cambios en los regímenes de vientos	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Las plantas de valorización cumplen lo señalado por el Código Técnico de edificación que recoge los diferentes aspectos que se deben tener en cuenta para garantizar la seguridad de los edificios en materia de viento, por lo que se considera que la sensibilidad de este tipo de proyecto es baja.
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	Media	Media	Baja	Media	Media	Se considera que este tipo de plantas tienen cierta sensibilidad a los eventos meteorológicos extremos ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.

Fuente: Elaboración propia

3.3.3. JUSTIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS SOBRE AGUAS

Tabla - Anexo 2.13 - Sensibilidad de las categorías de los proyectos sobre aguas

Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Actuaciones sobre sistemas de saneamiento y depuración: pequeñas y medianas estaciones de depuración de aguas residuales						
Aumento del nivel medio del mar	Media	Media	Baja	Media	Media	Se considera este tipo de sistemas de saneamiento y depuración localizados cerca de la costa tienen cierta sensibilidad a la subida del mar ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Inundaciones costeras	Media	Media	Media	Media	Media	Se considera que las redes de saneamiento y depuración tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Eventos extremos costeros (temporales)	Media	Media	Media	Media	Media	Se considera que las redes de saneamiento y depuración tienen cierta sensibilidad a los temporales ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Cambio en el régimen de pluviosidad	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de las precipitaciones es baja ya que apenas tendrá impacto sobre estos puntos
Inundaciones fluviomarinas	Media	Media	Media	Media	Media	Se considera que las redes de saneamiento y depuración tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Inundaciones torrenciales	Media	Media	Media	Media	Media	Se considera que las redes de saneamiento y depuración tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Cambios en el régimen nival	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de nieve es baja ya que apenas tendrá impacto.
Incremento de la temperatura	Media	Media	Media	Media	Media	La subida de temperaturas puede generar cierto impacto sobre las redes de saneamiento y depuración tales como la dilatación de tuberías o el aumento de la actividad bacteriana, es por ello por lo que se considera que la sensibilidad es media.
Olas de calor	Media	Media	Media	Media	Media	El incremento de la duración de las olas de calor puede generar cierto impacto sobre las redes de saneamiento y depuración tales como la dilatación de tuberías o el aumento de la actividad bacteriana, es por ello por lo que se considera que la sensibilidad es media.
Movimientos de ladera	Media	Media	Media	Media	Media	Los movimientos de ladera pueden generar daños localizados en el punto donde se instale el proyecto.
Cambios en los regímenes de vientos	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	No se considera que los cambios en el régimen de los vientos puedan suponer un riesgo para este tipo de proyecto por lo que se valora de sensibilidad baja.
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	Media	Media	Media	Media	Media	Se considera que las redes de saneamiento y depuración tienen cierta sensibilidad a los eventos meteorológicos extremos ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Actuaciones sobre sistemas de saneamiento y depuración: grandes estaciones de depuración de aguas residuales						



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Aumento del nivel medio del mar	Media	Media	Baja	Media	Media	Se considera este tipo de sistemas de saneamiento localizados cerca de la costa tienen cierta sensibilidad a la subida del mar ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Inundaciones costeras	Media	Media	Media	Media	Media	Se considera que las redes de saneamiento y depuración tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Eventos extremos costeros (temporales)	Media	Media	Media	Media	Media	Se considera que las redes de saneamiento y depuración tienen cierta sensibilidad a los temporales ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Cambio en el régimen de pluviosidad	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de las precipitaciones es baja ya que apenas tendrá impacto sobre este tipo de actuación, si bien es cierto que puede tener consecuencias sobre la demanda de agua, pero en general la sensibilidad es baja.
Inundaciones fluviomarinas	Media	Media	Media	Media	Media	Se considera que las redes de saneamiento y depuración tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Inundaciones torrenciales	Media	Media	Media	Media	Media	Se considera que las redes de saneamiento y depuración tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Cambios en el régimen nival	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de nieve es baja ya que apenas tendrá impacto.
Incremento de la temperatura	Media	Media	Media	Media	Media	La subida de temperaturas puede generar cierto impacto sobre las redes de saneamiento y depuración tales como la dilatación de tuberías o el aumento de la actividad bacteriana, es por ello por lo que se considera que la sensibilidad es media.
Olas de calor	Media	Media	Media	Media	Media	El incremento de la duración de las olas de calor puede generar cierto impacto sobre las redes de saneamiento y depuración tales como la dilatación de tuberías o el aumento de la actividad bacteriana, es por ello por lo que se considera que la sensibilidad es media.
Movimientos de ladera	Media	Media	Media	Media	Media	Los movimientos de ladera pueden generar daños localizados en el punto donde se instale el proyecto.



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Cambios en los regímenes de vientos	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	No se considera que los cambios en el régimen de los vientos puedan suponer un riesgo para este tipo de proyecto por lo que se valora de sensibilidad baja.
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	Media	Media	Media	Media	Media	Se considera que las redes de saneamiento y depuración tienen cierta sensibilidad a los Eventos meteorológicos extremos ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Actuaciones sobre sistemas de abastecimiento						
Aumento del nivel medio del mar	Alta	Media	Baja	Alto	Alto	Se considera este tipo de sistemas de saneamiento localizados cerca de la costa tienen cierta sensibilidad a la subida del mar ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas, siendo de gran importancia para la población Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta debido sobre todo al impacto en el producto resultante.
Inundaciones costeras	Alta	Media	Baja	Alto	Alto	Se considera este tipo de sistemas de saneamiento localizados cerca de la costa tienen cierta a las inundaciones costeras ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas, siendo de gran importancia para la población Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta debido sobre todo al impacto en el producto resultante.
Eventos extremos costeros (temporales)	Alta	Media	Baja	Alto	Alto	Se considera este tipo de sistemas de saneamiento localizados cerca de la costa tienen cierta sensibilidad a los temporales costeros ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas, siendo de gran importancia para la población Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta debido sobre todo al impacto en el producto resultante.
Cambio en el régimen de pluviosidad	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	El objetivo general de este tipo de actuaciones es mejorar su resiliencia enfocado a garantizar el abastecimiento y minimizar pérdidas o fugas, por lo que se considera que su sensibilidad es baja.
Inundaciones fluviomarinas	Alta	Media	Baja	Alto	Alto	Se considera este tipo de sistemas de saneamiento localizados cerca de la costa tienen cierta a las inundaciones costeras ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas, siendo de gran importancia para la población Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta debido sobre todo al impacto en el producto resultante.



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Inundaciones torrenciales	Alta	Media	Baja	Alto	Alto	Se considera este tipo de sistemas de saneamiento localizados cerca de la costa tienen cierta a las inundaciones costeras ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas, siendo de gran importancia para la población Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta debido sobre todo al impacto en el producto resultante.
Cambios en el régimen nival	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de nieve es baja ya que apenas tendrá impacto.
Incremento de la temperatura	Media	Media	Media	Media	Media	La subida de temperaturas puede generar cierto impacto sobre los sistemas de saneamiento y depuración tales como la dilatación de tuberías o el aumento de la actividad bacteriana, es por ello por lo que se considera que la sensibilidad es media.
Olas de calor	Media	Media	Media	Media	Media	El incremento de la duración de las olas de calor puede generar cierto impacto sobre las redes de saneamiento y depuración tales como la dilatación de tuberías o el aumento de la actividad bacteriana, es por ello por lo que se considera que la sensibilidad es media.
Movimientos de ladera	Media	Media	Media	Media	Media	Los movimientos de ladera pueden generar daños localizados en el punto donde se instale el proyecto.
Cambios en los regimenes de vientos	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	No se considera que los cambios en el régimen de los vientos puedan suponer un riesgo para este tipo de proyecto por lo que se valora de sensibilidad baja.
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	Alta	Media	Baja	Alto	Alto	Se considera este tipo de sistemas de saneamiento localizados cerca de la costa tienen cierta sensibilidad a los Eventos meteorológicos extremos ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas, siendo de gran importancia para la población Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta debido sobre todo al impacto en el producto resultante.
Actuaciones de preservación, preparación y protección de los recursos hídricos						
Aumento del nivel medio del mar	Media	Media	Baja	Media	Media	Se considera este tipo de actuaciones localizados cerca de la costa tienen cierta sensibilidad a la subida del mar ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Inundaciones costeras	Media	Media	Media	Media	Media	Se considera que este tipo de actuaciones tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Eventos extremos costeros (temporales)	Media	Media	Media	Media	Media	Se considera que este tipo de actuaciones tienen cierta sensibilidad a los temporales ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Cambio en el régimen de pluviosidad	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	El objetivo general de este tipo de actuaciones es mejorar su resiliencia enfocado a garantizar el abastecimiento y minimizar pérdidas o fugas, por lo que se considera que su sensibilidad es baja.
Inundaciones fluviomarinas	Media	Media	Media	Media	Media	Se considera que este tipo de actuaciones tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Inundaciones torrenciales	Media	Media	Media	Media	Media	Se considera que este tipo de actuaciones tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Cambios en el régimen nival	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de nieve es baja ya que apenas tendrá impacto.
Incremento de la temperatura	Media	Media	Media	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un incremento de temperatura se considera media ya que durante la construcción el aumento de temperaturas puede tener cierto impacto; además, será necesario una mayor demanda de agua y de energía.
Olas de calor	Media	Media	Media	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un aumento de la duración de las olas de calor se considera media ya que durante la construcción el aumento de temperaturas puede tener cierto impacto; además, será necesario una mayor demanda de agua y de energía.
Movimientos de ladera	Media	Media	Media	Media	Media	Los movimientos de ladera pueden generar daños localizados en el punto donde se instale el proyecto.
Cambios en los regímenes de vientos	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	No se considera que los cambios en el régimen de los vientos puedan suponer un riesgo para este tipo de proyecto por lo que se valora de sensibilidad baja.
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	Media	Media	Media	Media	Media	Se considera que este tipo de actuaciones tienen cierta sensibilidad a los Eventos meteorológicos extremos ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Instalaciones de distribución						



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Aumento del nivel medio del mar	Alta	Media	Baja	Alto	Alto	Se considera este tipo de instalaciones de distribución localizados cerca de la costa tienen cierta sensibilidad a la subida del mar ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas, siendo de gran importancia para la población Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta debido sobre todo al impacto en el producto resultante.
Inundaciones costeras	Alta	Media	Baja	Alto	Alto	Se considera este tipo de instalaciones de distribución localizados cerca de la costa tienen cierta a las inundaciones costeras ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas, siendo de gran importancia para la población Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta debido sobre todo al impacto en el producto resultante.
Eventos extremos costeros (temporales)	Alta	Media	Baja	Alto	Alto	Se considera este tipo de instalaciones de distribución cerca de la costa tienen cierta sensibilidad a los eventos extremos costeros ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas, siendo de gran importancia para la población Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta debido sobre todo al impacto en el producto resultante.
Cambio en el régimen de pluviosidad	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de las precipitaciones es baja ya que apenas tendrá impacto sobre este tipo de actuación.
Inundaciones fluviomarinas	Alta	Media	Baja	Alto	Alto	Se considera este tipo de instalaciones de distribución tienen cierta a las inundaciones costeras ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas, siendo de gran importancia para la población Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta debido sobre todo al impacto en el producto resultante.
Inundaciones torrenciales	Alta	Media	Baja	Alto	Alto	Se considera este tipo de instalaciones de distribución tienen cierta a las inundaciones costeras ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas, siendo de gran importancia para la población Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta debido sobre todo al impacto en el producto resultante.
Cambios en el régimen nival	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de nieve es baja ya que apenas tendrá impacto.
Incremento de la temperatura	Media	Media	Media	Media	Media	La subida de temperaturas puede generar cierto impacto sobre los sistemas de saneamiento y depuración tales como la dilatación de tuberías o el aumento de la actividad bacteriana, es por ello por lo que se considera que la sensibilidad es media.



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Olas de calor	Media	Media	Media	Media	Media	El aumento en la duración de las olas de calor puede generar cierto impacto sobre los sistemas de saneamiento y depuración tales como la dilatación de tuberías o el aumento de la actividad bacteriana, es por ello por lo que se considera que la sensibilidad es media.
Movimientos de ladera	Media	Media	Media	Media	Media	Los movimientos de ladera pueden generar daños localizados en el punto donde se instale el proyecto.
Cambios en los regímenes de vientos	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	No se considera que los cambios en el régimen de los vientos puedan suponer un riesgo para este tipo de proyecto por lo que se valora de sensibilidad baja.
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	Alta	Media	Baja	Alto	Alto	Se considera este tipo de instalaciones de distribución cerca de la costa tienen cierta sensibilidad a los eventos extremos ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas, siendo de gran importancia para la población. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta debido sobre todo al impacto en el producto resultante.
Pantalán						
Aumento del nivel medio del mar	Alta	Alta	Baja	Alta	Alta	Se considera este tipo de actuaciones localizados cerca de la costa tienen cierta sensibilidad a la subida del mar ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta.
Inundaciones costeras	Alta	Alta	Media	Alta	Alta	Se considera que este tipo de actuaciones tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta.
Eventos extremos costeros (temporales)	Alta	Alta	Media	Alta	Alta	Se considera que este tipo de actuaciones tienen cierta sensibilidad a los temporales ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta.
Cambio en el régimen de pluviosidad	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de las precipitaciones es baja ya que apenas tendrá impacto sobre este tipo de actuación.
Inundaciones fluviomarinas	Media	Media	Media	Media	Media	Se considera que este tipo de actuaciones tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Inundaciones torrenciales	Media	Media	Media	Media	Media	Se considera que este tipo de actuaciones tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Cambios en el régimen nival	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de nieve es baja ya que apenas tendrá impacto.
Incremento de la temperatura	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	La sensibilidad de este tipo de proyecto a un aumento de temperatura se considera baja ya que, a pesar de que puede ser necesario una mayor demanda de agua y de energía, la sensibilidad del resto de partes es baja.
Olas de calor	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	La sensibilidad de este tipo de proyecto a las olas de calor se considera baja ya que, a pesar de que puede ser necesario una mayor demanda de agua y de energía, la sensibilidad del resto de partes es baja.
Movimientos de ladera	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Los movimientos de ladera pueden generar daños localizados en el punto donde se instale el proyecto, pero en general es baja
Cambios en los regímenes de vientos	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	No se considera que los cambios en el régimen de los vientos puedan suponer un riesgo para este tipo de proyecto por lo que se valora de sensibilidad baja.
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	Alta	Alta	Media	Alta	Alta	Se considera que este tipo de actuaciones tienen cierta sensibilidad a los Eventos meteorológicos extremos ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta.
Estructuras marítimas						
Aumento del nivel medio del mar	Alta	Alta	Baja	Alta	Alta	Se considera este tipo de actuaciones localizados en la costa se van a ver altamente impactadas por el aumento del nivel del mar. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta.
Inundaciones costeras	Alta	Alta	Baja	Alta	Alta	Se considera este tipo de actuaciones localizados en la costa se van a ver altamente impactadas por inundaciones costeras. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta.
Eventos extremos costeros (temporales)	Alta	Alta	Baja	Alta	Alta	Se considera este tipo de actuaciones localizados en la costa se van a ver altamente impactadas por los eventos extremos costeros. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta.
Cambio en el régimen de pluviosidad	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de las precipitaciones es baja ya que apenas tendrá impacto sobre este tipo de actuación.
Inundaciones fluviomarinas	Alta	Alta	Baja	Alta	Alta	Se considera este tipo de actuaciones localizados se van a ver altamente impactadas por inundaciones costeras. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta.



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Inundaciones torrenciales	Alta	Alta	Baja	Alta	Alta	Se considera este tipo de actuaciones localizados se van a ver altamente impactadas por inundaciones costeras. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta.
Cambios en el régimen nival	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de nieve es baja ya que apenas tendrá impacto.
Incremento de la temperatura	Media	Media	Media	Baja	Baja	La sensibilidad de este tipo de proyecto a un incremento de temperatura se considera media ya que, durante la construcción, el aumento de temperaturas puede tener cierto impacto; además, será necesario una mayor demanda de agua y de energía.
Olas de calor	Media	Media	Media	Baja	Baja	La sensibilidad de este tipo de proyecto a las olas de calor se considera media ya que durante la construcción el aumento de temperaturas puede tener cierto impacto; además, será necesario una mayor demanda de agua y de energía.
Movimientos de ladera	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Los movimientos de ladera pueden generar daños localizados en el punto donde se instale el proyecto, pero en general es baja
Cambios en los regímenes de vientos	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	No se considera que los cambios en el régimen de los vientos puedan suponer un riesgo para este tipo de proyecto por lo que se valora de sensibilidad baja.
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	Alta	Alta	Baja	Alta	Alta	Se considera este tipo de actuaciones localizados en la costa se van a ver altamente impactadas por los eventos extremos. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta.
Estructuras fluviales						
Aumento del nivel medio del mar	Media	Media	Baja	Media	Media	Se considera este tipo de actuaciones localizados cerca de la costa tienen cierta sensibilidad a la subida del mar ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Inundaciones costeras	Media	Media	Media	Media	Media	Se considera que este tipo de actuaciones tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Eventos extremos costeros (temporales)	Media	Media	Media	Media	Media	Se considera que este tipo de actuaciones tienen cierta sensibilidad a los temporales ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Cambio en el régimen de pluviosidad	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de las precipitaciones es baja ya que apenas tendrá impacto sobre este tipo de actuación.
Inundaciones fluviomarinas	Media	Media	Media	Media	Media	Se considera que este tipo de actuaciones tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Inundaciones torrenciales	Media	Media	Media	Media	Media	Se considera que este tipo de actuaciones tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Cambios en el régimen nival	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de nieve es baja ya que apenas tendrá impacto.
Incremento de la temperatura	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	La sensibilidad de este tipo de proyecto a un incremento de temperatura se considera baja ya que durante la construcción el aumento de temperaturas puede tener cierto impacto; además, será necesario una mayor demanda de agua y de energía, pero a lo largo de su vida útil será baja.
Olas de calor	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	La sensibilidad de este tipo de proyecto a las olas de calor se considera baja ya que durante la construcción el aumento de temperaturas puede tener cierto impacto y, será necesario una mayor demanda de agua y de energía, pero en general a lo largo de la vida del proyecto será baja.
Movimientos de ladera	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Los movimientos de ladera pueden generar daños localizados en el punto donde se instale el proyecto, pero en general es baja.
Cambios en los regímenes de vientos	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	No se considera que los cambios en el régimen de los vientos puedan suponer un riesgo para este tipo de proyecto por lo que se valora de sensibilidad baja.
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	Media	Media	Media	Media	Media	Se considera que este tipo de actuaciones tienen cierta sensibilidad a los Eventos meteorológicos extremos ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Escollera de protección						
Aumento del nivel medio del mar	Alta	Alta	Baja	Alta	Alta	Se considera este tipo de actuaciones localizadas en la costa se van a ver altamente impactadas por el aumento del nivel del mar. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta.



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Inundaciones costeras	Alta	Alta	Baja	Alta	Alta	Se considera este tipo de actuaciones localizados en la costa se van a ver altamente impactadas por inundaciones costeras. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta.
Eventos extremos costeros (temporales)	Alta	Alta	Baja	Alta	Alta	Se considera este tipo de actuaciones localizados en la costa se van a ver altamente impactadas por los eventos extremos costeros. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta.
Cambio en el régimen de pluviosidad	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de las precipitaciones es baja ya que apenas tendrá impacto sobre este tipo de actuación.
Inundaciones fluviomarinas	Alta	Alta	Baja	Alta	Alta	Se considera este tipo de actuaciones localizados se van a ver altamente impactadas por inundaciones costeras. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta.
Inundaciones torrenciales	Alta	Alta	Baja	Alta	Alta	Se considera este tipo de actuaciones localizados se van a ver altamente impactadas por inundaciones costeras. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta.
Cambios en el régimen nival	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de nieve es baja ya que apenas tendrá impacto.
Incremento de la temperatura	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	La sensibilidad de este tipo de proyecto a un incremento de temperatura se considera baja ya que durante la construcción el aumento de temperaturas puede tener cierto impacto y será necesario una mayor demanda de agua y de energía, pero a lo largo de la vida del proyecto, se considera baja.
Olas de calor	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	La sensibilidad de este tipo de proyecto a las olas de calor se considera baja ya que durante la construcción ya que durante la construcción la duración de las olas de calor puede tener cierto impacto y será necesario una mayor demanda de agua y de energía, pero a lo largo de la vida del proyecto, se considera baja.
Movimientos de ladera	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Los movimientos de ladera pueden generar daños localizados en el punto donde se instale el proyecto, pero en general es baja
Cambios en los regímenes de vientos	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	No se considera que los cambios en el régimen de los vientos puedan suponer un riesgo para este tipo de proyecto por lo que se valora de sensibilidad baja.
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	Alta	Alta	Baja	Alta	Alta	Se considera este tipo de actuaciones localizados en la costa se van a ver altamente impactadas por los eventos extremos. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta.



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Estaciones de tratamiento de aguas potables						
Aumento del nivel medio del mar	Alta	Media	Baja	Alto	Alto	Se considera este tipo de sistemas de tratamiento localizados cerca de la costa tienen cierta sensibilidad a la subida del mar ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas, siendo de gran importancia para la población Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta debido sobre todo al impacto en el producto resultante.
Inundaciones costeras	Alta	Media	Baja	Alto	Alto	Se considera este tipo de estación de tratamiento de agua potable localizados cerca de la costa tienen cierta sensibilidad a las inundaciones costeras ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas, siendo de gran importancia para la población Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta debido sobre todo al impacto en el producto resultante.
Eventos extremos costeros (temporales)	Alta	Media	Baja	Alto	Alto	Se considera este tipo de estación de tratamiento cerca de la costa tienen cierta sensibilidad a los eventos extremos costeros ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas, siendo de gran importancia para la población Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta debido sobre todo al impacto en el producto resultante.
Cambio en el régimen de pluviosidad	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	El objetivo general de este tipo de actuaciones es mejorar su resiliencia enfocado a garantizar el abastecimiento, por lo que se considera que su sensibilidad es baja.
Inundaciones fluviomarinas	Alta	Media	Baja	Alto	Alto	Se considera este tipo de estación de tratamiento de agua potable tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas, siendo de gran importancia para la población Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta debido sobre todo al impacto en el producto resultante.
Inundaciones torrenciales	Alta	Media	Baja	Alto	Alto	Se considera este tipo de estación de tratamiento de agua potable tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas, siendo de gran importancia para la población Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta debido sobre todo al impacto en el producto resultante.
Cambios en el régimen nival	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de nieve es baja ya que apenas tendrá impacto.



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Incremento de la temperatura	Media	Media	Media	Media	Media	La subida de temperaturas puede generar cierto impacto sobre este tipo de estaciones de tratamiento tales como la dilatación de tuberías o el aumento de la actividad bacteriana, es por ello por lo que se considera que la sensibilidad es media.
Olas de calor	Media	Media	Media	Media	Media	El aumento en la duración de las olas de calor puede generar cierto impacto sobre este tipo de estaciones de tratamiento tales como la dilatación de tuberías o el aumento de la actividad bacteriana, es por ello por lo que se considera que la sensibilidad es media.
Movimientos de ladera	Media	Media	Media	Media	Media	Los movimientos de ladera pueden generar daños localizados en el punto donde se instale el proyecto.
Cambios en los regímenes de vientos	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	No se considera que los cambios en el régimen de los vientos puedan suponer un riesgo para este tipo de proyecto por lo que se valora de sensibilidad baja.
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	Alta	Media	Baja	Alto	Alto	Se considera este tipo de estación de tratamiento cerca de la costa tienen cierta sensibilidad a los eventos extremos costeros ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas, siendo de gran importancia para la población. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta debido sobre todo al impacto en el producto resultante.
Estaciones de bombeo						
Aumento del nivel medio del mar	Media	Media	Baja	Media	Media	Se considera este tipo de actuaciones localizadas cerca de la costa tienen cierta sensibilidad a la subida del mar ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Inundaciones costeras	Media	Media	Media	Media	Media	Se considera que este tipo de actuaciones tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Eventos extremos costeros (temporales)	Media	Media	Media	Media	Media	Se considera que este tipo de actuaciones tienen cierta sensibilidad a los temporales ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Cambio en el régimen de pluviosidad	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	El objetivo general de este tipo de actuaciones es mejorar su resiliencia, por lo que se considera que su sensibilidad es baja.



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Inundaciones fluviomarinas	Media	Media	Media	Media	Media	Se considera que este tipo de actuaciones tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Inundaciones torrenciales	Media	Media	Media	Media	Media	Se considera que este tipo de actuaciones tienen cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Cambios en el régimen nival	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de nieve es baja ya que apenas tendrá impacto.
Incremento de la temperatura	Media	Media	Media	Baja	Baja	La sensibilidad de este tipo de proyecto a un incremento de temperatura se considera media ya que durante la construcción el aumento de temperaturas puede tener cierto impacto; además, será necesario una mayor demanda de agua y de energía.
Olas de calor	Media	Media	Media	Baja	Baja	La sensibilidad de este tipo de proyecto a un incremento de la duración de las olas de calor se considera media ya que durante la construcción el aumento de temperaturas puede tener cierto impacto; además, será necesario una mayor demanda de agua y de energía.
Movimientos de ladera	Media	Media	Media	Media	Media	Los movimientos de ladera pueden generar daños localizados en el punto donde se instale el proyecto.
Cambios en los regímenes de vientos	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	No se considera que los cambios en el régimen de los vientos puedan suponer un riesgo para este tipo de proyecto por lo que se valora de sensibilidad baja.
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	Media	Media	Media	Media	Media	Se considera que este tipo de actuaciones tienen cierta sensibilidad a los eventos meteorológicos extremos ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Encauzamiento						
Aumento del nivel medio del mar	Alta	Media	Baja	Alta	Alta	Se considera este tipo de actuaciones localizados cerca de la costa tienen cierta sensibilidad a la subida del mar. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta
Inundaciones costeras	Alta	Media	Baja	Alto	Alto	Se considera este tipo de actuación localizados cerca de la costa tienen cierta a las inundaciones costeras ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta debido sobre todo al impacto en el producto resultante.



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Eventos extremos costeros (temporales)	Alta	Media	Baja	Alto	Alto	Se considera este tipo de actuación cerca de la costa tienen cierta sensibilidad a los eventos extremos costeros ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta debido sobre todo al impacto en el producto resultante.
Cambio en el régimen de pluviosidad	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de las precipitaciones es baja ya que apenas tendrá impacto sobre este tipo de actuación.
Inundaciones fluviomarinas	Alta	Media	Baja	Alto	Alto	Se considera este tipo de actuación localizados cerca de la costa tienen cierta a las inundaciones. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta debido sobre todo al impacto en el producto resultante.
Inundaciones torrenciales	Alta	Media	Baja	Alto	Alto	Se considera este tipo de actuación localizados cerca de la costa tienen cierta a las inundaciones. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta debido sobre todo al impacto en el producto resultante.
Cambios en el régimen nival	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de nieve es baja ya que apenas tendrá impacto.
Incremento de la temperatura	Media	Media	Media	Baja	Baja	La sensibilidad de este tipo de proyecto a un incremento de temperatura se considera media ya que durante la construcción el aumento de temperaturas puede tener cierto impacto; además, será necesario una mayor demanda de agua y de energía.
Olas de calor	Media	Media	Media	Baja	Baja	La sensibilidad de este tipo de proyecto a las olas de calor se considera media ya que durante la construcción el aumento de temperaturas puede tener cierto impacto; además, será necesario una mayor demanda de agua y de energía.
Movimientos de ladera	Media	Media	Media	Media	Media	Los movimientos de ladera pueden generar daños localizados en el punto donde se instale el proyecto.
Cambios en los regímenes de vientos	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	No se considera que los cambios en el régimen de los vientos puedan suponer un riesgo para este tipo de proyecto por lo que se valora de sensibilidad baja.
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	Alta	Media	Baja	Alto	Alto	Se considera este tipo de actuación cerca de la costa tienen cierta sensibilidad a los eventos extremos ya que, en caso de ocurrencia, se verían afectadas. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es alta debido sobre todo al impacto en el producto resultante.

Fuente: Elaboración propia



3.3.4. JUSTIFICACIÓN DE LOS PROYECTO SOBRE ENERGÍA

Tabla - Anexo 2.14 - Sensibilidad de las categorías de los proyectos sobre energía

Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Infraestructuras de almacenamiento energético						
Aumento del nivel medio del mar	Media	Media	Media	Media	Bajo	De manera general, las infraestructuras de almacenamiento energético localizados en zonas costeras pueden verse afectadas por un aumento del nivel de mar en la envolvente de las infraestructuras, así como en los accesorios y las instalaciones.
Inundaciones costeras	Media	Media	Media	Media	Media	Este tipo de proyecto puede cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, afecta la estructura de la instalación, los equipamientos y servicios y el contenido. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Eventos extremos costeros (temporales)	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, este tipo de infraestructura localizados en zonas costeras pueden verse afectados eventos extremos costeros en las instalaciones, así como en sus comunicaciones.
Cambio en el régimen de pluviosidad	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de las precipitaciones es baja ya que apenas tendrá impacto sobre estos puntos
Inundaciones fluvio-marinas	Media	Media	Media	Media	Media	Este tipo de proyecto puede cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, afecta la estructura de la infraestructura. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Inundaciones torrenciales	Media	Media	Media	Media	Media	Este tipo de proyecto puede cierta sensibilidad a las inundaciones torrenciales ya que, en caso de ocurrencia, afecta la estructura de la infraestructura. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Cambios en el régimen nival	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de nieve es baja ya que apenas tendrá impacto.
Incremento de la temperatura	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	La subida de temperaturas puede generar cierto impacto sobre este tipo de proyectos por lo que se deberá consumir energía para mantener las temperaturas; sin embargo, se considera que adoptando ciertas medidas los efectos pueden ser corregidos por lo que se valora con una sensibilidad baja.
Olas de calor	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	Las olas de calor pueden generar cierto impacto sobre este tipo de proyectos por lo que se deberá consumir energía para mantener las temperaturas; sin embargo,



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
						se considera que adoptando ciertas medidas los efectos pueden ser corregidos por lo que se valora con una sensibilidad baja.
Movimientos de ladera	Media	Media	Media	Media	Media	Los movimientos de ladera pueden generar daños localizados en el punto donde se instale el proyecto.
Cambios en los regímenes de vientos	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	No se considera que los cambios en el régimen de los vientos puedan suponer un riesgo para este tipo de proyecto por lo que se valora de sensibilidad baja.
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, este tipo de infraestructura pueden verse afectados por eventos extremos en las instalaciones, así como en sus comunicaciones.
Infraestructuras para la generación de energía renovable						
Aumento del nivel medio del mar	Media	Media	Media	Media	Bajo	De manera general, las infraestructuras para la generación de energía renovable localizados en zonas costeras pueden verse afectadas por un aumento del nivel de mar en la envolvente de las infraestructuras, así como en los accesorios y las instalaciones.
Inundaciones costeras	Media	Media	Media	Media	Media	Este tipo de proyecto puede cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, afecta la estructura de la infraestructura, los equipamientos y servicios y el contenido. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Eventos extremos costeros (temporales)	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, este tipo de infraestructura localizados en zonas costeras pueden verse afectados eventos extremos costeros en las instalaciones, así como en sus comunicaciones.
Cambio en el régimen de pluviosidad	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de las precipitaciones es baja ya que apenas tendrá impacto sobre estos puntos
Inundaciones fluviomarinas	Media	Media	Media	Media	Media	Este tipo de proyecto puede cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, afecta la estructura de la infraestructura. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Inundaciones torrenciales	Media	Media	Media	Media	Media	Este tipo de proyecto puede cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, afecta la estructura de la infraestructura. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Cambios en el régimen nival	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de nieve es baja ya que apenas tendrá impacto.



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Incremento de la temperatura	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	La subida de temperaturas puede generar cierto impacto sobre este tipo de proyectos por lo que se deberá consumir energía para mantener las temperaturas; sin embargo, se considera que adoptando ciertas medidas los efectos pueden ser corregidos por lo que se valora con una sensibilidad baja.
Olas de calor	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	Las olas de calor pueden generar cierto impacto sobre este tipo de proyectos por lo que se deberá consumir energía para mantener las temperaturas; sin embargo, se considera que adoptando ciertas medidas los efectos pueden ser corregidos por lo que se valora con una sensibilidad baja.
Movimientos de ladera	Media	Media	Media	Media	Media	Los movimientos de ladera pueden generar daños localizados en el punto donde se instale el proyecto.
Cambios en los regímenes de vientos	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	No se considera que los cambios en el régimen de los vientos puedan suponer un riesgo para este tipo de proyecto por lo que se valora de sensibilidad baja.
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, este tipo de infraestructura pueden verse afectados por eventos extremos en las instalaciones, así como en sus comunicaciones.
Transporte y distribución						
Aumento del nivel medio del mar	Media	Media	Media	Media	Bajo	De manera general, las infraestructuras de transporte y distribución energético localizados en zonas costeras pueden verse afectadas por un aumento del nivel de mar en la envolvente de los edificios que los almacena sí como en los accesorios y las instalaciones.
Inundaciones costeras	Media	Media	Media	Media	Media	Este tipo de proyecto puede cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, afecta la estructura de la infraestructura. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Eventos extremos costeros (temporales)	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, este tipo de infraestructura localizados en zonas costeras pueden verse afectados eventos extremos costeros en las instalaciones, así como en sus comunicaciones.
Cambio en el régimen de pluviosidad	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de las precipitaciones es baja ya que apenas tendrá impacto sobre estos puntos
Inundaciones fluvio-marinas	Media	Media	Media	Media	Media	Este tipo de proyecto puede cierta sensibilidad a las inundaciones ya que, en caso de ocurrencia, afecta la estructura de la infraestructura. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Inundaciones torrenciales	Media	Media	Media	Media	Media	Este tipo de proyecto puede cierta sensibilidad a las inundaciones torrenciales ya que, en caso de ocurrencia, afecta la estructura de la infraestructura. Es por ello por lo que se considera que su sensibilidad es media.
Cambios en el régimen nival	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de nieve es baja ya que apenas tendrá impacto.
Incremento de la temperatura	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	La subida de temperaturas puede generar cierto impacto sobre este tipo de proyectos por lo que se deberá consumir energía para mantener las temperaturas; sin embargo, se considera que adoptando ciertas medidas los efectos pueden ser corregidos por lo que se valora con una sensibilidad baja.
Olas de calor	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	Las olas de calor pueden generar cierto impacto sobre este tipo de proyectos por lo que se deberá consumir energía para mantener las temperaturas; sin embargo, se considera que adoptando ciertas medidas los efectos pueden ser corregidos por lo que se valora con una sensibilidad baja.
Movimientos de ladera	Media	Media	Media	Media	Media	Los movimientos de ladera pueden generar daños localizados en el punto donde se instale el proyecto.
Cambios en los regímenes de vientos	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	No se considera que los cambios en el régimen de los vientos puedan suponer un riesgo para este tipo de proyecto por lo que se valora de sensibilidad baja.
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	Media	Media	Media	Media	Media	De manera general, este tipo de infraestructura pueden verse afectados por eventos extremos en las instalaciones, así como en sus comunicaciones.

Fuente: Elaboración propia

3.3.5. JUSTIFICACIÓN DE LOS PROYECTO SOBRE EL TERRITORIO

Tabla - Anexo 2.15 - Sensibilidad de las categorías de los proyectos sobre el territorio

Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Actuaciones sobre el territorio: galerías subterráneas						



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Aumento del nivel medio del mar	Medio	Bajo	Bajo	Alto	Alto	La subida del nivel del mar puede suponer la infiltración de agua salada, un aumento de la presión hidrostática, alteración de los sistemas de drenaje o la corrosión de los materiales, principalmente cuando ya se ha finalizado la construcción. Es por ello por lo que se le valora de manera global como medio
Inundaciones costeras	Medio	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Una inundación en una zona de costa puede suponer la infiltración de agua salada, un aumento de la presión hidrostática, alteración de los sistemas de drenaje o la corrosión de los materiales, principalmente cuando ya se ha finalizado la construcción. Es por ello por lo que se le valora de manera global como medio
Eventos extremos costeros (temporales)	Medio	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Un temporal costero puede suponer la infiltración de agua salada, un aumento de la presión hidrostática, alteración de los sistemas de drenaje o la corrosión de los materiales, principalmente cuando ya se ha finalizado la construcción. Es por ello por lo que se le valora de manera global como medio
Cambio en el régimen de pluviosidad	Medio	Bajo	Bajo	Alto	Bajo	El cambio en el régimen de precipitaciones puede afectar al nivel freático y que se produzcan filtraciones y erosión interna, principalmente cuando ya se ha finalizado la construcción
Inundaciones fluviomarinas	Medio	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Una inundación puede suponer la infiltración de agua, un aumento de la presión hidrostática, alteración de los sistemas de drenaje o la corrosión de los materiales, principalmente cuando ya se ha finalizado la construcción. Es por ello por lo que se le valora de manera global como medio
Inundaciones torrenciales	Medio	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Una inundación puede suponer la infiltración de agua, un aumento de la presión hidrostática, alteración de los sistemas de drenaje o la corrosión de los materiales, principalmente cuando ya se ha finalizado la construcción. Es por ello por lo que se le valora de manera global como medio
Cambios en el régimen nival	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de nieve es baja ya que apenas tendrá impacto.
Incremento de la temperatura	Baja	Baja	Baja	Medio	Baja	Aunque un aumento de temperatura puede afectar a la expansión de los materiales o en los sistemas de ventilación y refrigeración, el hecho de que sean galerías subterráneas implica una atenuación de los impactos.
Olas de calor	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	El aumento de la duración de las olas de calor no tiene un impacto notable sobre este tipo de proyectos.



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Movimientos de ladera	Media	Media	Media	Media	Media	Los movimientos de ladera pueden generar daños localizados en el punto donde se instale el proyecto.
Cambios en los regímenes de vientos	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	No se considera que los cambios en el régimen de los vientos puedan suponer un riesgo para este tipo de proyecto por lo que se valora de sensibilidad baja.
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	Medio	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Un evento meteorológico extremo puede suponer la infiltración de agua, un aumento de la presión hidrostática, alteración de los sistemas de drenaje o la corrosión de los materiales, principalmente cuando ya se ha finalizado la construcción.
Escollera de contención						
Aumento del nivel medio del mar	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Aunque estas estructuras están diseñadas para proteger contra la acción del oleaje y las mareas, la subida del mar puede ponerlas bajo mayores exigencias estructurales y funcionales que las previstas en su diseño original.
Inundaciones costeras	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Aunque estas estructuras están diseñadas para proteger contra la acción del oleaje y las mareas, las inundaciones costeras pueden aumentar la sobrecarga por la acción del oleaje, incluso las corrientes generadas durante una inundación pueden erosionar la base de la escollera
Eventos extremos costeros (temporales)	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Aunque estas estructuras están diseñadas para proteger contra la acción del oleaje y las mareas, los eventos extremos costeros pueden aumentar la sobrecarga por la acción del oleaje, incluso las corrientes generadas durante una inundación pueden erosionar la base de la escollera
Cambio en el régimen de pluviosidad	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	El cambio en el régimen de precipitaciones no tiene un impacto notable sobre este tipo de proyectos,
Inundaciones fluvioamarinas	Medio	Bajo	Bajo	Alto	Medio	En el caso de que se produjera una inundación fluvioamarina, se podría producir una sobrecarga hidráulica sobre la escollera, un rebase de la misma o incluso socavación de la base.
Inundaciones torrenciales	Medio	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Este tipo de evento —genera grandes volúmenes de agua con alta velocidad, carga de sedimentos y gran poder erosivo, lo que pone en riesgo tanto la estructura física como la función hidráulica de la escollera.
Cambios en el régimen nival	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	La sensibilidad de los proyectos a un cambio en el régimen de nieve es baja ya que apenas tendrá impacto.



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Incremento de la temperatura	Media	Baja	Baja	Alta	Baja	Este tipo de proyectos se puede ver afectado por el incremento de temperatura ya que los materiales se pueden expandir con el calor, se pueden producir microgrietas y las temperaturas altas favorecen la meteorización física y química e incluso la pérdida de soporte.
Olas de calor	Media	Baja	Baja	Alta	Baja	Este tipo de proyectos se puede ver afectado por las olas de calor ya que los materiales se pueden expandir, se pueden producir microgrietas y las favorecer la meteorización física y química e incluso la pérdida de soporte.
Movimientos de ladera	Media	Media	Media	Media	Media	Los movimientos de ladera pueden generar daños localizados en el punto donde se instale el proyecto.
Cambios en los regímenes de vientos	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	No se considera que los cambios en el régimen de los vientos puedan suponer un riesgo para este tipo de proyecto por lo que se valora de sensibilidad baja.
Eventos meteorológicos extremos	Medio	Bajo	Bajo	Alto	Medio	Este tipo de evento generan una combinación peligrosa de oleaje, vientos fuertes, lluvias intensas, aumento del nivel del mar y presión dinámica, lo que puede poner en riesgo tanto la estabilidad estructural como la funcionalidad hidráulica de la escollera.

Fuente: Elaboración propia

3.3.6. JUSTIFICACIÓN DE LOS PROYECTO SOBRE SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

Tabla - Anexo 2.16 - Sensibilidad de las categorías de los proyectos sobre soluciones basadas en la naturaleza

Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Adaptación al cambio climático						
Aumento del nivel medio del mar	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Los proyectos de adaptación al cambio climático de soluciones basados en la naturaleza tendrán en cuenta este peligro, se habrán adoptado las medidas adecuadas para mitigarlo y por tanto su valoración es baja
Inundaciones costeras	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Los proyectos de adaptación al cambio climático de soluciones basados en la naturaleza tendrán en cuenta este peligro, se habrán adoptado las medidas adecuadas para mitigarlo y por tanto su valoración es baja



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Eventos extremos costeros (temporales)	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Los proyectos de adaptación al cambio climático de soluciones basados en la naturaleza tendrán en cuenta este peligro, se habrán adoptado las medidas adecuadas para mitigarlo y por tanto su valoración es baja
Cambio en el régimen de pluviosidad	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Los proyectos de adaptación al cambio climático de soluciones basados en la naturaleza tendrán en cuenta este peligro, se habrán adoptado las medidas adecuadas para mitigarlo y por tanto su valoración es baja
Inundaciones fluviomarinas	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Los proyectos de adaptación al cambio climático de soluciones basados en la naturaleza tendrán en cuenta este peligro, se habrán adoptado las medidas adecuadas para mitigarlo y por tanto su valoración es baja
Inundaciones torrenciales	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Los proyectos de adaptación al cambio climático de soluciones basados en la naturaleza tendrán en cuenta este peligro, se habrán adoptado las medidas adecuadas para mitigarlo y por tanto su valoración es baja
Cambios en el régimen nival	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Los proyectos de adaptación al cambio climático de soluciones basados en la naturaleza tendrán en cuenta este peligro, se habrán adoptado las medidas adecuadas para mitigarlo y por tanto su valoración es baja
Incremento de la temperatura	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Los proyectos de adaptación al cambio climático de soluciones basados en la naturaleza tendrán en cuenta este peligro, se habrán adoptado las medidas adecuadas para mitigarlo y por tanto su valoración es baja
Olas de calor	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Los proyectos de adaptación al cambio climático de soluciones basados en la naturaleza tendrán en cuenta este peligro, se habrán adoptado las medidas adecuadas para mitigarlo y por tanto su valoración es baja
Movimientos de ladera	Media	Media	Media	Media	Media	Los movimientos de ladera pueden generar daños localizados en el punto donde se instale el proyecto.
Cambios en los regímenes de vientos	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	No se considera que los cambios en el régimen de los vientos puedan suponer un riesgo para este tipo de proyecto por lo que se valora de sensibilidad baja.
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	Baja	Baja	Baja	Medio	Baja	Los proyectos de adaptación al cambio climático de soluciones basados en la naturaleza tendrán en cuenta este peligro, se habrán adoptado las medidas adecuadas para mitigarlo y por tanto su valoración es baja
Adaptación de terrenos/descontaminación						



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Aumento del nivel medio del mar	Media	Medio	Baja	Media	Media	La subida del nivel medio del mar puede suponer que proyectos cercanos a la costa sean susceptibles de inundación o de intrusión salina. Es por ello por lo que se valora como de sensibilidad media.
Inundaciones costeras	Media	Medio	Baja	Media	Media	Las inundaciones costeras pueden suponer que en proyectos de descontaminación de suelos se produzca una movilización y dispersión de contaminantes y la alteración de procesos biológicos y químicos. Es por ello por lo que se valora como de sensibilidad media.
Eventos extremos costeros (temporales)	Media	Medio	Baja	Media	Media	Los eventos extremos pueden suponer que en proyectos de descontaminación de suelos se produzca una movilización y dispersión de contaminantes, una inundación de la zona de trabajo y la alteración de procesos biológicos y químicos. Es por ello por lo que se valora como de sensibilidad media.
Cambio en el régimen de pluviosidad	Media	Medio	Baja	Media	Bajo	El cambio en el régimen de lluvias puede suponer en este tipo de proyectos cambios en las dinámicas de escorrentía y filtraciones y la alteración de procesos biológicos y químicos. Es por ello por lo que se valora como de sensibilidad media.
Inundaciones fluvioamarinas	Media	Medio	Baja	Media	Media	Las inundaciones fluvioamarinas pueden suponer que en proyectos de descontaminación de suelos se produzca una movilización y dispersión de contaminantes y la alteración de procesos biológicos y químicos. Es por ello por lo que se valora como de sensibilidad media.
Inundaciones torrenciales	Media	Medio	Baja	Media	Media	Las inundaciones fluvioamarinas pueden suponer que en proyectos de descontaminación de suelos se produzca una movilización y dispersión de contaminantes y la alteración de procesos biológicos y químicos. Es por ello por lo que se valora como de sensibilidad media.
Cambios en el régimen nival	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Los cambios en el régimen nival no tienen un impacto en la sensibilidad de este tipo de proyectos.
Incremento de la temperatura	Media	Medio	Baja	Media	Bajo	El incremento de temperatura puede suponer que en proyectos de descontaminación de suelos se produzcan cambios en la dispersión de contaminantes, la alteración de procesos biológicos y químicos y de las características del suelo. Es por ello por lo que se valora como de sensibilidad media.
Olas de calor	Media	Medio	Baja	Media	Bajo	El incremento en la duración de las olas de calor puede suponer que en proyectos de descontaminación de suelos se produzcan cambios en la dispersión de



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
						contaminantes, la alteración de procesos biológicos y químicos y de las características del suelo. Es por ello por lo que se valora como de sensibilidad media.
Movimientos de ladera	Media	Media	Media	Media	Media	Los movimientos de ladera pueden generar daños localizados en el punto donde se instale el proyecto.
Cambios en los regímenes de vientos	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	No se considera que los cambios en el régimen de los vientos puedan suponer un riesgo para este tipo de proyecto por lo que se valora de sensibilidad baja.
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	Media	Medio	Baja	Media	Media	Los eventos extremos pueden suponer que en proyectos de descontaminación de suelos se produzca una movilización y dispersión de contaminantes, una inundación de la zona de trabajo y la alteración de procesos biológicos y químicos. Es por ello por lo que se valora como de sensibilidad media.

Fuente: Elaboración propia

3.3.7. JUSTIFICACIÓN DE LOS PROYECTO SOBRE INFRAESTRUCTURA VERDE

Tabla - Anexo 2.17 - Sensibilidad de las categorías de los proyectos sobre infraestructura verde

Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Infraestructura verde						
Aumento del nivel medio del mar	Medio	Medio	Bajo	Medio	Medio	El aumento del nivel del mar puede inundar, salinizar y erosionar áreas de infraestructura verde, afectando su funcionamiento y servicios ecosistémicos.
Inundaciones costeras	Medio	Medio	Bajo	Medio	Medio	Las inundaciones costeras pueden inundar, salinizar y erosionar la infraestructura verde, afectando a su integridad y capacidad para proveer servicios ecosistémicos
Eventos extremos costeros (temporales)	Medio	Medio	Bajo	Medio	Medio	Los eventos extremos costeros pueden inundar, salinizar y erosionar la infraestructura verde, afectando a su integridad y capacidad para proveer servicios ecosistémicos



Peligro climático	Valoración total	Valoración por temas				Justificación
		Activos	Insumos	Prod.	Enlaces	
Cambio en el régimen de pluviosidad	Medio	Medio	Medio	Alto	Medio	Este tipo de proyectos dependen en gran medida de las condiciones hídricas para que su funcionamiento sea el correcto, por lo que la sensibilidad es alta.
Inundaciones fluviomarinas	Medio	Medio	Bajo	Medio	Medio	Las inundaciones pueden inundar y erosionar la infraestructura verde, afectando a su integridad y capacidad para proveer servicios ecosistémicos
Inundaciones torrenciales	Medio	Medio	Bajo	Medio	Medio	Las inundaciones pueden inundar y erosionar la infraestructura verde, afectando a su integridad y capacidad para proveer servicios ecosistémicos
Cambios en el régimen nival	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Los cambios en el régimen nival no tienen un impacto en la sensibilidad de este tipo de proyectos.
Incremento de la temperatura	Medio	Medio	Medio	Alto	Medio	El incremento de temperatura puede generar estrés térmico, déficit hídrico y cambios en la biodiversidad de la infraestructura verde.
Olas de calor	Medio	Medio	Medio	Alto	Medio	El incremento en la duración de las olas de calor puede generar estrés térmico, déficit hídrico y cambios en la biodiversidad de la infraestructura verde.
Movimientos de ladera	Media	Media	Media	Media	Media	Los movimientos de ladera pueden generar daños localizados en donde se instale el proyecto.
Cambios en los regímenes de vientos	Media	Media	Bajo	Media	Media	Este tipo de peligro puede afectar a las infraestructuras verdes en la estabilidad física, la dispersión de semillas, la evapotranspiración y la protección contra fenómenos climáticos extremos
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	Medio	Medio	Bajo	Medio	Medio	Los eventos extremos costeros pueden inundar y erosionar la infraestructura verde, afectando a su integridad y capacidad para proveer servicios ecosistémicos

Fuente: Elaboración propia



ANEXO 3 – PILAR MITIGACIÓN – FASE 2 – ANÁLISIS DETALLADO



1. ESTACIONES DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

1.1. FACTORES DE EMISIÓN POR TIPO DE PROCESO Y VERTIDO DE LODOS

Tabla – Anexo 3.1 – Factores de emisión por tipo de proceso y vertido de lodo

Tipo de tratamiento	Huella de carbono del tratamiento de aguas (tCO ₂ e/Hab-eq/año)	Emisiones indirectas (tCO ₂ e/Hab-eq/año)	Vertido de lodos	Huella de carbono del vertido de lodos (tCO ₂ e/Hab-eq/año)	Huella de carbono total (tCO ₂ e/Hab-eq/año)
Fosas sépticas	0,091	0,000	Vertedero	0,194	0,285
			Planta de tratamiento de lodos sépticos	0,083	0,174
			Planta de tratamiento de aguas residuales	0,055	0,146
			Sin especificar	0,111	0,202
Tratamiento primario	0,039	0,0044	Vertedero	0,067	0,110
			Uso como abono sin tratamiento	0,045	0,088
			Compostaje	0,033	0,076
			Incineración	0,022	0,065
Tratamiento primario con digestión anaerobia	0,039	0,0024	Vertedero	0,030	0,071
			Uso como abono sin tratamiento	0,020	0,061
			Compostaje	0,015	0,056
			Incineración	0,010	0,051
Tratamiento secundario sin digestión anaerobia	0,014	0,0134	Vertedero	0,112	0,139
			Uso como abono sin tratamiento	0,075	0,102
			Compostaje	0,056	0,083
			Incineración	0,037	0,064
Tratamiento secundario con digestión anaerobia	0,014	0,0073	Vertedero	0,052	0,073
			Uso como abono sin tratamiento	0,035	0,056
			Compostaje	0,026	0,047



Tipo de tratamiento	Huella de carbono del tratamiento de aguas (tCO ₂ e/Hab-eq/año)	Emisiones indirectas (tCO ₂ e/Hab-eq/año)	Vertido de lodos	Huella de carbono del vertido de lodos (tCO ₂ e/Hab-eq/año)	Huella de carbono total (tCO ₂ e/Hab-eq/año)
			Incineración	0,017	0,038
Tratamiento secundario con digestión anaerobia mejorada	0,014	0,0064	Vertedero	0,041	0,061
			Uso como abono sin tratamiento	0,027	0,047
			Compostaje	0,020	0,040
			Incineración	0,013	0,033
Tratamiento terciario sin digestión anaerobia	0,01	0,0156	Vertedero	0,112	0,138
			Uso como abono sin tratamiento	0,075	0,101
			Compostaje	0,056	0,082
			Incineración	0,037	0,063
Tratamiento terciario con digestión anaerobia	0,01	0,0086	Vertedero	0,050	0,069
			Uso como abono sin tratamiento	0,034	0,053
			Compostaje	0,025	0,044
			Incineración	0,017	0,036
Tratamiento terciario con digestión anaerobia mejorada	0,01	0,0075	Vertedero	0,041	0,059
			Uso como abono sin tratamiento	0,027	0,045
			Compostaje	0,020	0,038
			Incineración	0,013	0,031

Fuente: EIB Carbon Footprint Methodologies 2023



2. FACTORES DE EMISIÓN DE ALCANCE 1 Y 2

2.1. ALCANCE 1 – COMBUSTIÓN ESTACIONARIA

Tabla – Anexo 3.2 – Alcance 1. Combustión estacionaria

Combustible	FE 2022 (kg/unidad)
Gasóleo C (litros)	2,721
Gasóleo B (litros)	2,721
Gas natural (kWh PCS)	0,182
Fuelóleo (litros)	3,124
GLP (litros)	1,545
Queroseno (litros)	2,500
Gas propano (kg)	2,966
Gas butano (kg)	2,966
Gas manufacturado (kg)	0,881
Biogás (kg)	0,001

Fuente: Factores de emisión – Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono, junio 2023, Versión 23, MITECO

2.2. ALCANCE 2 – CONSUMO ELÉCTRICO

Tabla – Anexo 3.3 – Factores de emisión del consumo eléctrico

Factor de emisión (g CO ₂ e/kWh)					
País	Generación de electricidad intermitente	Generación de electricidad constante/consumo de electricidad	Consumo de electricidad en Alta Tensión	Consumo de electricidad en Media Tensión	Consumo de electricidad en Baja Tensión
España	329	209	213	217	223

Fuente: EIB Carbon footprint methodologies 2023



3. INFRAESTRUCTURAS PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE

3.1. FACTOR DE EMISIÓN PARA EMISIONES DE REFERENCIA DE RENOVABLES

Tabla - Anexo 3.4 - Factor de emisión para emisiones de referencia de renovables

País	Factor de emisión combinado de red (gCO ₂ /kWh)	
	Energía constante (hidráulica, geotérmica)	Energía intermitente (Solar, eólica, marítima)
España	236	342

Fuente: IFI Technical Working Group on GHG Accounting

4. INFRAESTRUCTURAS PARA EL TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA

4.1. PORCENTAJE DE PÉRDIDA DE RED

Tabla - Anexo 3.5 - Factores de emisión del consumo eléctrico

Pérdidas de red (%)			
Parámetro	Alta tensión	Media tensión	Baja tensión
Porcentaje de pérdida por transporte y distribución de electricidad	2%	4%	7%

Fuente: EIB Carbon footprint methodologies 2023

4.2. FUGAS DE HEXAFLUORURO DE AZUFRE (SF₆)

Tabla - Anexo 3.6 - Fugas de SF₆

Ratio de fuga conservador (% SF ₆ /año)	Factor de conversión de SF ₆ a CO ₂ (t/t)
0,5% anual	23.500

Fuente: EIB Carbon footprint methodologies 2023



ANEXO 4 – PILAR ADAPTACIÓN – FASE 2 – ANÁLISIS DETALLADO



1. INTRODUCCIÓN

En la evaluación de la defensa contra el cambio climático, uno de los pilares que es necesario estudiar es el relativo a la Adaptación al cambio climático con el objetivo de verificar que el nivel de riesgo a al cambio climático de las futuras infraestructuras es aceptable.

Para ello la metodología propuesta por la Comunicación 2021/C 373/01²⁵ establece dos fases: una primera fase de comprobación previa y, si existe alguna vulnerabilidad elevada a los peligros climáticos, se deberá realizar la segunda fase de análisis detallada.

En este anexo se desarrolla la metodología de esta segunda fase de Análisis detallado de acuerdo con lo indicado por la Comunicación 2021/C 373/01.

El primer paso es identificar cuál será la probabilidad de ocurrencia de los diferentes peligros climáticos; posteriormente, se deberá identificar la gravedad o el impacto de los proyectos a estos peligros. A partir de la combinación de la probabilidad y el impacto se obtendrá el riesgo.

2. CÁLCULO DE LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LOS PELIGROS CLIMÁTICOS

Para el cálculo de la probabilidad de ocurrencia de los peligros climáticos identificadas en la fase 1 de comprobación previa se ha recurrido, tal y como se recomienda en la Comunicación 2021/C 373/01, a los datos disponibles de registros y estadísticos pasadas. El objetivo final es asignar una probabilidad a cada peligro climático en función de la siguiente tabla:

Tabla - Anexo 4.1 – Escala para evaluar la probabilidad de los peligros climáticos

Probabilidad	Análisis cuantitativo
Raro	Muy poco probable que ocurra
Improbable	Poco probable que ocurra
Moderado	Misma probabilidad de ocurrir que de no ocurrir
Probable	Es probable que ocurra
Casi seguro	Es muy probable que ocurra

Fuente: Comunicación de la Comisión (2021/C 373/01)

Sin embargo, existen ciertos peligros en donde no ha sido posible determinar la probabilidad en base a datos y estadísticas pasadas por lo que se recurrirá a lo señalado por la Estrategia de Acción por el Clima del Principado de Asturias para establecer su probabilidad.

²⁵ Comunicación de la Comisión (2021/C 373/01) "Orientaciones técnicas sobre la defensa contra el cambio climático de las infraestructuras para el periodo 2021-2027"



2.1. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LOS PELIGROS ASOCIADOS AL INCREMENTO DE LA TEMPERTAURA Y CAMBIOS EN LOS REGIMENES DE PRECIPITACIÓN Y DE VIENTO

Para las **variables relativas a los cambios en el régimen de precipitaciones, a la subida de temperatura y a las variaciones en el régimen de vientos** se ha utilizado las estadísticas de la AEMET sobre fenómenos meteorológicos adversos²⁶ para el periodo entre 2018–2022. El objetivo de esta estadística es disponer de valores estadísticos (frecuencia en número de días al mes o al año) de superación de umbrales²⁷ de determinadas variables meteorológicas; inusuales desde el punto de vista climatológico, a la vez que suficientemente adversas para poder afectar a la seguridad de las personas y a los bienes materiales.

En la siguiente tabla se muestran las estadísticas recopiladas en los informes anuales de 2018 para el Principado de Asturias

Tabla – Anexo 4.2 – N.º de días de ocurrencias de fenómenos climáticos registrados

Fenómenos climáticos	Año	N.º de días de ocurrencias registradas en el año	
		Asturias	España
Fenómenos adversos por precipitación en 1 hora	2018	0	18
	2019	0	20
	2020	0	15
	2021	2	17
	2022	0	16
Fenómenos adversos por precipitación acumulada en 12 horas	2018	0	3
	2019	0	4
	2020	0	1
	2021	0	4
	2022	0	7
Fenómenos adversos por temperaturas máximas	2018	0	98
	2019	0	117
	2020	0	155
	2021	0	140
	2022	1	403
Viento	2018	0	18
	2019	2	20
	2020	1	15
	2021	0	17
	2022	0	16

Fuente: AEMET – Estadísticas de fenómenos meteorológicos adversos registrados

²⁶ https://www.aemet.es/es/datos_abiertos/estadisticas/fenomenos_meteorologicos_adversos

²⁷ Los valores umbrales de las diferentes variables meteorológicas están establecidos de acuerdo con el Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos (METEOALERTA), de acuerdo a las necesidades de Protección Civil.

A continuación, se analiza en función de las estadísticas de la tabla anterior y de la evolución de los mapas de exposición en los dos horizontes temporales analizados en el apartado 4.2 del Anexo 2 de este documento, la probabilidad de ocurrencia para cada una de las provincias.

Tabla - Anexo 4.3 – Probabilidad de ocurrencia para los cambios en el régimen de precipitaciones, subida de temperatura y variaciones en el régimen de vientos.

Análisis de la probabilidad	Probabilidad
Cambios en el régimen de precipitaciones	
En las dos variables analizadas (fenómenos adversos por precipitación acumulada en 1 hora y en 12 horas) solamente se ha registrado un fenómeno en 2021. La variación de la exposición a la precipitación en el horizonte cercano como en el futuro es nula.	Improbable
Subida de temperatura	
En el periodo de estudio, las estadísticas de la AEMET han recogido únicamente 1 día de fenómenos adversos por temperatura extrema en el año 2022. Los mapas de exposición sí que muestran un incremento notable en el número de municipios cuyo percentil 99 de la temperatura máxima diaria pasará de menos de 31,7°C a más 31,7°C.	Probable
Cambio en el régimen de vientos	
Las estadísticas de la AEMET han recogido 3 fenómenos adverso para el periodo 2018-2023.	Probable

Fuente: Elaboración propia

2.2. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LAS INUNDACIONES

Para analizar la **probabilidad de inundaciones**, la AEMET no proporciona datos sobre fenómenos adversos por lo que se ha recurrido al Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones del Principado de Asturias (PLANINPA)²⁸ en su actualización de enero de 2018.

Este Plan se incluye un análisis de las inundaciones históricas para el periodo 1918-2004 que se muestra en la siguiente tabla y se le ha asignado un valor de probabilidad teniendo en cuenta la escala señalada Tabla - Anexo 4.1 de tal forma que será una probabilidad “rara” cuando no se han producido inundaciones; “improbable” cuando se han producido entre 1 y 20; “moderada” cuando se han producido entre 20 y 50; “probable” cuando se han producido entre 50 y 100; y “casi seguro” cuando se han producido más de 100.

Tabla - Anexo 4.4 – Número de inundaciones históricas y probabilidad de riesgo asociado.

Municipio	Peligrosidad de acuerdo con el Plan	Probabilidad
Allande	39	Moderada
Aller	58	Probable

²⁸ https://www.112asturias.es/v_portal/apartados/apartado.asp?te=65



Municipio	Peligrosidad de acuerdo con el Plan	Probabilidad
Amieva	15	Improbable
Avilés	2	Improbable
Belmonte de Miranda	52	Probable
Bimenes	2	Improbable
Cabrales	14	Improbable
Cabranes	0	Raro
Candamo	45	Moderada
Cangas del Narcea	228	casi seguro
Cangas de Onís	78	Probable
Caravia	0	Raro
Carreño	0	Raro
Caso	1	Improbable
Castrillón	29	Moderada
Castropol	0	Improbable
Coaña	27	Moderada
Colunga	176	Casi seguro
Corvera de Asturias	0	Raro
Cudillero	52	Probable
Degaña	68	Probable
El Franco	50	Moderada
Gijón	0	Raro
Gozón	0	Raro
Grado	37	Moderada
Grandas de Salime	0	Raro
Ibias	56	Probable
Illano	0	Raro
Illas	0	Raro
Langreo	12	Improbable
Laviana	22	Moderada
Lena	21	Moderada
Llanera	8	Improbable
Llanes	89	Probable
Mieres	20	Moderada
Morcín	15	Improbable
Muros de Nalón	0	Raro
Nava	0	Raro
Navia	20	Moderada



Municipio	Peligrosidad de acuerdo con el Plan	Probabilidad
Negueira de Muñiz	0	Raro
Noreña	27	Moderada
Onís	17	Improbable
Oviedo	75	Casi seguro
Parres	43	Moderada
Peñamellera Alta	5	Improbable
Peñamellera Baja	35	Moderada
Pesoz	0	Raro
Piloña	44	Moderada
Ponga	10	Improbable
Pravia	154	Casi seguro
Proaza	13	Improbable
Quirós	28	Moderada
Las Regueras	2	Improbable
Ribadedeva	42	Moderada
Ribadesella	30	Moderada
Ribera de Arriba	15	Improbable
Riosa	0	Raro
Salas	112	Casi seguro
Santa Eulalia de Oscos	0	Raro
San Martín del Rey Aurelio	11	Improbable
San Martín de Oscos	0	Raro
San Tirso de Abres	11	Improbable
Santo Adriano	7	Improbable
Sariego	0	Raro
Siero	121	Casi seguro
Sobrescobio	3	Improbable
Somiedo	0	Raro
Soto del Barco	6	Improbable
Tapia de Casariego	16	Improbable
Taramundi	0	Raro
Teverga	14	Improbable
Tineo	15	Improbable
Valdés	146	Casi seguro
Vegadeo	40	Moderada
Villanueva de Oscos	0	Improbable
Villaviciosa	99	Improbable

Municipio	Peligrosidad de acuerdo con el Plan	Probabilidad
Villayón	3	Improbable
Yernes y Tameza	0	Raro

Fuente: Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones del Principado de Asturias y elaboración propia

2.3. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LAS OLAS DE CALOR

Al igual que en el caso de las inundaciones fluviales y marítimas, para analizar la probabilidad de ocurrencia de olas de calor la AEMET no proporciona datos sobre fenómenos adversos por lo que se ha recurrido al Plan Nacional de Actuaciones Preventivas de los Efectos del Exceso de Temperaturas sobre la Salud²⁹ elaborado por el Ministerio de Sanidad.

Este Plan tiene como objetivo reducir el impacto sobre la salud de la población como consecuencia del exceso de temperatura y para ello, entre otros, ha definido un indicador que muestra el número de días en que las temperaturas máxima y mínima previstas de los próximos 5 días rebasan los umbrales y le asigna unos niveles de riesgo.

- Alto riesgo: El N.º días en que las temperaturas máxima y mínima previstas de los próximos 5 días rebasan los umbrales es 5 o más días.
- Medio riesgo. N.º días en que las temperaturas máxima y mínima previstas de los próximos 5 días rebasan los umbrales es 3 o 4 días.
- Bajo riesgo: N.º días en que las temperaturas máxima y mínima previstas de los próximos 5 días rebasan los umbrales es 1 o 2 días.

El Ministerio de Sanidad elabora todos los años un informe de seguimiento en el que incluye este indicador y para el periodo 2018-2023 y el Principado de Asturias, el número de días que se detectó medio y alto riesgo fue el que se muestra en la siguiente tabla.

Tabla - Anexo 4.5 - N.º de veces que se activaron los niveles de alerta alto y medio por temperaturas altas en el Principado de Asturias entre 2018-2022

Fenómenos climáticos	Año	N.º de veces de ocurrencias registradas en el año
Nivel de alerta alto	2018	0
	2019	0
	2020	0
	2021	0
	2022	0
	2023	13
Nivel de alerta medio	2018	0
	2019	0
	2020	0

²⁹ https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/planAltasTemp/2023/docs/Plan_Excesos_Temperatura_2023.pdf



Fenómenos climáticos	Año	N.º de veces de ocurrencias registradas en el año
	2021	0
	2022	4
	2023	16
Nivel de alerta bajo	2018	2
	2019	2
	2020	0
	2021	0
	2022	10
	2023	52

Fuente: Balances Plan Calor 2023, 2022, 2021, 2020, 2019 y 2018. Ministerio de Sanidad.

A continuación, se analiza en función de las estadísticas de la tabla anterior y de la evolución de los mapas de exposición en los dos horizontes temporales analizados en el apartado 4.2 del Anexo 2 de este documento, la probabilidad de ocurrencia para cada una de las provincias.

Tabla - Anexo 4.6 - Probabilidad de ocurrencia de olas de calor.

Probabilidad	Análisis de la probabilidad	Probabilidad
Olas de calor		
En total se ha activado 99 veces la alerta por riesgo de ola de calor: 13 veces por un riesgo alto, 20 veces por riesgo medio y 66 por riesgo bajo. La mayor parte de ellas fueron en 2024. La variación de la exposición a las olas de calor entre los horizontes considerados es elevada.		Probable

Fuente: Elaboración propia

2.4. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE EVENTOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS

Para los **eventos meteorológicos extremos costeros (temporales)** se ha consultado el Sistema de Notificación de Observaciones Atmosféricas Singulares de la AEMET y se ha determinado que en Asturias desde el año 2000 se han producido los eventos extraordinarios mostrados en la siguiente tabla., en donde se puede observar que la mayoría de ellos han tenido lugar en la costa.

Tabla - Anexo 4.7 - Fenómenos meteorológicos extraordinarios asociados al viento ocurridos desde el año 2000 en Asturias

Fenómeno meteorológico asociado al viento	Localización	Fecha
Tuba	Luarca (municipio de Valdés)	4/11/2014
Tornado/tromba marina	Cudillero	1/07/2018
Tuba	Sin determinar el municipio	15/05/2010
Tornado	Perlora (municipio de Carreño)	12/08/2019



Fenómeno meteorológico asociado al viento	Localización	Fecha
Tuba	Gijón	27/04/2013
Reventón cálido	Gijón	23/08/2023
Reventón cálido	Gijón	17/07/2022
Reventón /Frente de racha	Sin determinar el municipio	18/05/2025
Tornado/tromba marina	Llanes	11/07/2018
Reventón cálido	Llanes	17/07/2022

Fuente: Sistema de Notificación de Observaciones Atmosféricas Singulares

Por tanto, se considera que en aquellos municipios en donde tenido lugar al menos un evento extremo (Valdés, Cudillero, Carreño, Gijón y Llanes) la se considera una probabilidad moderada mientras que en el resto de municipios costeros se considera una probabilidad rara. A los municipios que no estén situados en la costa no le aplica este peligro.

2.5. PROBALIDAD DE OCURRENCIA DE LA SUBIDA DEL MAR

De acuerdo con la información proporcionada por el Diagnóstico previo sobre los efectos del cambio climático en los sistemas ambientales y socioeconómicos del Principado de Asturias, “conforme a las proyecciones regionalizadas de nivel del mar global, para el período 2081-2100 en ambos escenarios de emisiones se observa poca variabilidad espacial en el litoral asturiano, con valores en torno a 0,47 m para el escenario RCP4.5 y a 0,62 m para el escenario RCP8.5”.

Asimismo, en este documento también se indica que en otros estudios se indica “que concejos costeros asturianos presentan diferentes perfiles de riesgo ante los efectos del cambio climático, destacando que, bajo el escenario considerado y si no se adoptan medidas de mitigación o adaptación, los de Navia, Soto del Barco, Muros de Nalón, Avilés y Ribadesella se presentan como los principales puntos calientes del litoral regional”.

Por tanto, se considera que, para los municipios asturianos del Navia, Soto del Barco, Muros de Nalón, Avilés y Ribadesella se le asigna una probabilidad de “casi seguro” a este peligro y el resto de los municipios costeros se le asigna como valoración “probable”. A los municipios que no estén situados en la costa no le aplica este peligro.

2.6. PROBALIDAD DE OCURRENCIA DE LAS INUNDACIONES COSTERAS

Según el Diagnóstico previo sobre los efectos del cambio climático en los sistemas ambientales y socioeconómicos del Principado de Asturias, las principales causas de las inundaciones costeras son el aumento del nivel del mar o el oleaje durante tormentas o temporales. Por tanto, teniendo en cuenta la valoración de la probabilidad realizada para los riesgos derivados de la subida del mar y de los eventos meteorológicos extremos; por tanto, se valora con una probabilidad de casi seguro los municipios de Navia, Soto del Barco, Muros de Nalón, Avilés y Ribadesella; moderada en los municipios de Valdés, Cudillero, Carreño, Gijón y Llanes y en el resto de los municipios costeros, se valora como probable. A los municipios que no estén situados en la costa no le aplica este peligro.



2.7. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE CAMBIOS EN EL RÉGIMEN NIVAL

Según el Diagnóstico previo sobre los efectos del cambio climático en los sistemas ambientales y socioeconómicos del Principado de Asturias, “los efectos del cambio climático se traducirán en un cambio en el régimen nival, una reducción del número anual de días de nieve de alrededor del 50% desde los años 70 y una disminución significativa de la profundidad de la nieve” y señala que “pese a que no hay datos ni estudios específicos, parece muy probable que la parte de la cordillera Cantábrica en Asturias se vea afectada por estos cambios en el régimen e intensidad nival”.

Por tanto, se propone valorar a los municipios de la Cordillera Cantábrica con una probabilidad de “probable”.

2.8. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE MOVIMIENTOS DE LADERA

Según el Diagnóstico previo sobre los efectos del cambio climático en los sistemas ambientales y socioeconómicos del Principado de Asturias, “en Asturias los estudios han establecido una correspondencia entre fuertes precipitaciones e inestabilidades de ladera, por lo tanto, si se confirma el incremento de las lluvias con carácter torrencial ya mencionadas cabe esperar una mayor frecuencia de procesos de inestabilidad de laderas”. Por tanto, se va a asignar la misma probabilidad a este peligro que la asignada a los eventos extremos.

2.9. RESUMEN FINAL DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA

En la siguiente tabla se muestra un resumen de las probabilidades de ocurrencia para cada peligro climático.

Tabla – Anexo 4.8 – Probabilidad de ocurrencia de los peligros climáticos.

Peligros	Probabilidad
Aumento del nivel medio del mar	Casi seguro: Navia, Soto del Barco, Muros de Nalón, Avilés y Ribadesella. Probable: Resto de municipios costeros No aplica: Resto de municipios
Inundaciones costeras	Casi seguro: Navia, Soto del Barco, Muros de Nalón, Avilés y Ribadesella Moderada: Valdés, Cudillero, Carreño, Gijón y Llanes Probable: Resto de municipios costeros No aplica: Resto de municipios
Eventos extremos costeros (temporales)	Moderada: Valdés, Cudillero, Carreño, Gijón y Llanes Raro: Resto de municipios costeros No aplica: Resto de municipios
Cambio en el régimen de pluviosidad	Improbable
Inundaciones fluvio-marinas	Depende del municipio. Tabla – Anexo 4.4 – Número de inundaciones históricas y probabilidad de riesgo asociado.
Inundaciones torrenciales	



Peligros	Probabilidad
Cambios en el régimen nival	Probable: Somiedo, Cangas de Narcea, Degaña, Ibias, Teverga, Quirós Pola de Lena, Caso, Sobreescobio, Peñamellera Alta, Peñamellera Baja, Cabrales, Onís, Cangas de Onís, Amieva y Ponga. Raro: Resto de municipios.
Incremento de la temperatura	Probable
Olas de calor	Probable
Movimientos de ladera	Moderada: Valdés, Cudillero, Carreño, Gijón y Llanes Raro: resto de municipios
Cambios en los regímenes de vientos	Probable
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	Moderada: Valdés, Cudillero, Carreño, Gijón y Llanes Raro: resto de municipios

Fuente: Elaboración propia

3. ANÁLISIS DEL IMPACTO

3.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del análisis del impacto de los proyectos es determinar las consecuencias derivadas de los peligros climáticos en caso de que se produzcan.

De este modo, teniendo en cuenta que esta guía tiene como objetivo ayudar a los organismos gestores del Programa de Transición Justa a evaluar su adaptación al cambio climático, la evaluación del análisis de los impactos se realizará en base a la clasificación de proyectos realizada en el apartado 3.2 y que se muestra a continuación.

Tabla - Anexo 4.9 - Clasificación de proyectos del Programa de Transición Justa

Área	Categoría de operaciones de infraestructura	
Edificios	Mejora de edificios	Mejora de la eficiencia energética en edificios Mejora genérica de edificios
	Mejoras en el entorno de los edificios	
	Construcción de edificios	
	Ampliación de edificios	
	Rehabilitación integral	
Residuos	Puntos de recogida de residuos	
	Instalaciones de clasificación y reciclaje	
	Instalaciones de gestión de residuos	
	Plantas de valorización de residuos	
Agua	Actuaciones sobre sistemas de saneamiento y depuración	Pequeñas y medianas estaciones de depuración de aguas residuales
		Grandes estaciones de depuración de aguas residuales



Área	Categoría de operaciones de infraestructura	
	Actuaciones sobre sistemas de abastecimiento	
	Actuaciones de preservación, preparación y protección de los recursos hídricos	
	Instalaciones de distribución	
	Pantalan	
	Estructuras marítimas	
	Estructuras fluviales	
	Escollera de protección	
	Estaciones de tratamiento de aguas potables	
	Estaciones de bombeo	
	Encauzamiento	
Energía	Infraestructuras de almacenamiento energético	
	Infraestructura para la generación de energía renovable	
	Transporte y distribución	
Territorio	Actuaciones sobre el territorio	Galerías subterráneas/mineras
	Escollera de contención	
Soluciones basadas en la naturaleza	Adaptación cambio climático	
	Adaptación de terrenos/descontaminación	
Infraestructura Verde		

Fuente: Elaboración propia

Según se indica en la Comunicación de la Comisión sobre las Orientaciones técnicas sobre la defensa contra el cambio climático de las infraestructuras, el análisis de impactos debe tener en cuenta aspectos tales como los daños a los activos, la seguridad y salud, el medio ambiente, el patrimonio cultural, aspectos sociales, financieros de reputación y cualquier otra área de riesgo; sin embargo, teniendo el carácter de guía, la valoración de los impactos se ha realizado de manera global de acuerdo a la categorización propuesta por la Comisión: insignificante, leve, moderado, grave y catastrófico.

Dada la gran variabilidad de proyectos la valoración de los impactos se ha realizado teniendo en cuenta el criterio experto del consultor y el documento "Impactos y riesgos derivados del cambio climático en España"³⁰ elaborado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico en 2021; sin embargo, es importante destacar que cuando se lleve a cabo esta fase de análisis de impacto se deberá realizar una evaluación más concreta en función de las características específicas del proyecto.

En la siguiente tabla se muestra la valoración de los impactos en función de los peligros climáticos y para la diferente tipología de proyectos.

³⁰ https://adaptecca.es/sites/default/files/documentos/impactosyriesgoscccespanawebfinal_tcm30-518210_0.pdf

3.2. VALORACIÓN DEL IMPACTO EN FUNCIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE LOS PROYECTOS

A continuación, se analiza brevemente para cada tipo de proyecto los impactos potenciales y su valoración de acuerdo con el criterio experto y al documento “Impactos y riesgos derivados del cambio climático en España” elaborado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico en 2021 y a la Estrategia de Acción por el Clima del Principado de Asturias.

Tabla - Anexo 4.10 - Impacto de las categorías de los proyectos sobre edificios

Peligro climático	Impactos	Valoración del impacto sobre el tipo de proyecto					
		Mejoras de la eficiencia energética en edificios	Mejora genérica de los edificios	Mejoras en el entorno de los edificios	Construcción de edificios	Ampliación de edificios	Rehabilitación integral
Aumento del nivel medio del mar	- Erosión del terreno - Corrosión de materiales - Socavación de cimientos - Aumento de costes materiales - Pérdida del valor inmobiliario	Leve	Leve	Moderado	Moderado	Moderado	Leve
Inundaciones costeras	- Inundación de edificaciones costeras. - Erosión del terreno - Corrosión de materiales - Socavación de cimientos - Aumento de costes materiales - Pérdida del valor inmobiliario - Daños personales por desbordamientos: ahogamientos, hipotermia, lesiones físicas, accidentes de tráfico, etc. - Aumento del coste de la cobertura de los seguros debido a los temporales	Leve	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Eventos extremos costeros (temporales)	- Afectaciones a infraestructuras y edificios asociadas a deslizamientos y erosión por temporales - Aumento de deslizamientos, erosión, sedimentación y pérdida de suelos.	Leve	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado



Peligro climático	Impactos	Valoración del impacto sobre el tipo de proyecto					
		Mejoras de la eficiencia energética en edificios	Mejora genérica de los edificios	Mejoras en el entorno de los edificios	Construcción de edificios	Ampliación de edificios	Rehabilitación integral
	• Daños personales por desbordamientos: ahogamientos, hipotermia, lesiones físicas, accidentes de tráfico, etc. • Aumento del coste de la cobertura de los seguros debido a los temporales						
Cambio en el régimen de pluviosidad	• Aumento de deslizamientos, erosión, sedimentación y pérdida de suelos. • Daños estructurales por movimientos del terreno • Aceleración de la degradación de materiales • Escasez de agua para el uso y mantenimiento • Reducción del confort	Leve	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Inundaciones fluviomarinas	• Inundaciones fluviales de elementos constructivos. • Daños y reducción de habitabilidad de la edificación en mal estado afectada por inundaciones. • Erosión del terreno • Corrosión de materiales • Socavación de cimientos • Aumento de costes materiales • Pérdida del valor inmobiliario • Daños personales por desbordamientos: ahogamientos, hipotermia, lesiones físicas, accidentes de tráfico, etc. • Aumento del coste de la cobertura de los seguros debido a los temporales.	Leve	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Inundaciones torrenciales	• Inundaciones fluviales de elementos constructivos. • Daños y reducción de habitabilidad de la edificación en mal estado afectada por inundaciones. • Erosión del terreno • Corrosión de materiales	Leve	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado



Peligro climático	Impactos	Valoración del impacto sobre el tipo de proyecto					
		Mejoras de la eficiencia energética en edificios	Mejora genérica de los edificios	Mejoras en el entorno de los edificios	Construcción de edificios	Ampliación de edificios	Rehabilitación integral
	- Socavación de cimientos - Aumento de costes materiales - Pérdida del valor inmobiliario - Daños personales por desbordamientos: ahogamientos, hipotermia, lesiones físicas, accidentes de tráfico, etc. - Aumento del coste de la cobertura de los seguros debido a los temporales.						
Cambios en el régimen nival	Escasez de agua para el uso y mantenimiento	Leve	Leve	Moderado	Moderado	Moderado	Leve
Incremento de la temperatura	- Aumento del consumo energético o modificación de la dinámica de la demanda (picos y medias). - Afectaciones a las redes de suministro eléctrico. - Estrés térmico y reducción del confort térmico. - Deterioro y deformaciones de elementos y materiales de construcción y mobiliario urbano - Aparición de plagas y especies invasoras e incremento de la propagación de enfermedades en la vegetación. - Empeoramiento de la calidad del aire. - Incremento de la demanda de agua para consumo y para riego de zonas verdes.	Leve	Leve	Moderado	Moderado	Moderado	Leve
Olas de calor	- Disminución del confort y habitabilidad en viviendas. - Deformaciones de los materiales de construcción. - Afectación a la salud relacionada con el estrés por calor. - Aumento del consumo energético.	Leve	Leve	Moderado	Moderado	Moderado	Leve
Movimientos de ladera	- Colapso total o parcial de edificios - Agrietamiento de muros y cimientos - Debilitamiento del terreno de cimentación	Leve	Leve	Moderado	Moderado	Moderado	Leve



Peligro climático	Impactos	Valoración del impacto sobre el tipo de proyecto					
		Mejoras de la eficiencia energética en edificios	Mejora genérica de los edificios	Mejoras en el entorno de los edificios	Construcción de edificios	Ampliación de edificios	Rehabilitación integral
	• Daños en redes de servicios • Bloqueos en los accesos • Costos de reparación o reconstrucción • Pérdida de valor inmobiliario						
Cambios en el régimen de vientos	• Afectaciones a las redes de suministro eléctrico y de gas. • Incremento en los gastos de mantenimiento de la red eléctrica y de telecomunicaciones debido a vientos extremos. • Incremento en las primas de peligrosidad de seguros y restricciones contractuales en la cobertura contratada.	Leve	Leve	Moderado	Moderado	Moderado	Leve
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	• Afectaciones a infraestructuras y edificios asociadas a deslizamientos y erosión por tormentas y borrascas • Aumento de deslizamientos, erosión, sedimentación y pérdida de suelos. • Daños personales por desbordamientos: ahogamientos, hipotermia, lesiones físicas, accidentes de tráfico, etc. • Aumento del coste de la cobertura de los seguros debido a los temporales	Leve	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado

Fuente: Elaboración propia



Tabla - Anexo 4.11 - Impacto de las categorías de los proyectos sobre residuos

Peligro climático	Impactos	Valoración del impacto sobre el tipo de proyecto			
		Puntos de recogida de residuos	Instalaciones clasificación y reciclaje	Instalaciones de gestión de residuos	Plantas de valorización de residuos
Aumento del nivel medio del mar	- Inundación y daño directo a la infraestructura - Contaminación del entorno: dispersión de residuos, filtración de lixiviados - Interrupción del servicio - Aumento de costos operativos - Riesgos sanitarios	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Inundaciones costeras	- Inundación y daño directo a la infraestructura - Contaminación del entorno: dispersión de residuos, filtración de lixiviados - Interrupción del servicio - Aumento de costos operativos, de limpieza y de recuperación - Riesgos sanitarios	Moderado	Grave	Grave	Grave
Eventos extremos costeros (temporales)	- Daños directos a la infraestructura - Contaminación del entorno: dispersión de residuos, filtración de lixiviados - Interrupción del servicio - Generación masiva de residuos - Aumento de costos operativos, de limpieza y de recuperación - Riesgos sanitarios y ambientales	Moderado	Grave	Grave	Grave
Cambio en el régimen de pluviosidad	- Escasez de agua para las operaciones: menor disponibilidad de agua para los procesos - Aumento de malos olores y riesgos sanitarios - Mayor riesgo de incendio en las instalaciones - Aumento de los costes operativos	Leve	Moderado	Moderado	Moderado
Inundaciones fluvio-marinas	- Inundación y daño directo a la infraestructura - Contaminación del entorno: dispersión de residuos, filtración de lixiviados - Interrupción del servicio	Moderado	Grave	Grave	Grave



Peligro climático	Impactos	Valoración del impacto sobre el tipo de proyecto			
		Puntos de recogida de residuos	Instalaciones clasificación y reciclaje	Instalaciones de gestión de residuos	Plantas de valorización de residuos
	• Aumento de costos operativos, de limpieza y de recuperación • Riesgos sanitarios				
Inundaciones torrenciales	• Inundación y daño directo a la infraestructura • Contaminación del entorno: dispersión de residuos, filtración de lixiviados • Interrupción del servicio • Aumento de costos operativos, de limpieza y de recuperación • Riesgos sanitarios	Moderado	Grave	Grave	Grave
Cambios en el régimen nival	• Escasez de agua para las operaciones: menor disponibilidad de agua para los procesos	Leve	Moderado	Moderado	Moderado
Incremento de la temperatura	• Aumento del consumo energético o modificación de la dinámica de la demanda (picos y medias). • Afección a las características de los residuos. • Afectaciones a las redes de suministro eléctrico. • Estrés térmico y reducción del confort térmico. • Deterioro y deformaciones de elementos y materiales. • Incremento de los incendios	Leve	Moderado	Moderado	Moderado
Olas de calor	• Disminución del confort en las instalaciones. • Deformaciones de los materiales de construcción. • Afección a las características de los residuos. • Aumento del consumo energético. • Incremento de los incendios	Leve	Moderado	Moderado	Moderado
Movimientos de ladera	• Daños físicos a la infraestructura: destrucción de instalaciones, agrietamiento o desplazamiento de estructuras • Interrupción operativa • Contaminación ambiental: fugas de lixiviados, dispersión de residuos. • Gastos de remediación y limpieza • Riesgos para la salud y seguridad	Leve	Grave	Grave	Grave



Peligro climático	Impactos	Valoración del impacto sobre el tipo de proyecto			
		Puntos de recogida de residuos	Instalaciones clasificación y reciclaje	Instalaciones de gestión de residuos	Plantas de valorización de residuos
Cambios en el régimen de vientos	- Afectaciones a las redes de suministro eléctrico y gas. - Incremento en los gastos de mantenimiento de la red eléctrica y de telecomunicaciones. - Incremento en las primas de peligrosidad de seguros y restricciones contractuales en la cobertura contratada	Moderado	Leve	Leve	Leve
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	- Daños directos a la infraestructura - Contaminación del entorno: dispersión de residuos, filtración de lixiviados - Interrupción del servicio - Generación masiva de residuos - Aumento de costos operativos, de limpieza y de recuperación - Riesgos sanitarios y ambientales	Moderado	Grave	Grave	Grave

Fuente: Elaboración propia

Tabla - Anexo 4.12 - Impacto de las categorías de los proyectos sobre agua

Peligro climático	Impactos	Valoración del impacto sobre el tipo de proyecto					
		Pequeñas y medianas estaciones depuración de aguas residuales	Grandes estaciones depuración de aguas residuales	Actuaciones sobre sistemas abastecimiento	Actuaciones preservación, preparación y protección de los recursos hídricos	Instalaciones de distribución	Pantalan
Aumento del nivel medio del mar	- Intrusión salina en fuentes de agua dulce - Inundación de infraestructuras hidráulicas - Reducción de la disponibilidad de agua dulce - Deterioro de la infraestructura por salinidad - Riesgos para la salud pública y el medio ambiente	Moderado	Grave	Moderado	Moderado	Grave	Moderado



Peligro climático	Impactos	Valoración del impacto sobre el tipo de proyecto					
		Pequeñas y medianas estaciones depuración de aguas residuales	Grandes estaciones depuración de aguas residuales	Actuaciones sobre sistemas abastecimiento	Actuaciones preservación, preparación y protección de los recursos hídricos	Instalaciones de distribución	Pantalán
	• Aumento en los costos de potabilización y distribución • Pérdida de inversiones en infraestructura expuesta						
Inundaciones costeras	• Contaminación de fuentes de agua dulce • Inundación de plantas • Daños a la infraestructura • Interrupción del suministro • Contaminación ambiental y riesgos sanitarios • Pérdidas económicas y operativas • Aumento de costes por reparación, limpieza y rehabilitación	Moderado	Grave	Moderado	Moderado	Grave	Moderado
Eventos extremos costeros (temporales)	• Daños físicos a infraestructuras hidráulicas • Intrusión salina y contaminación • Interrupción o degradación del servicio • Contaminación cruzada entre aguas pluviales, residuales y marinas • Vertidos no controlados de aguas residuales • Erosión costera • Gastos elevados en mantenimiento, reparación o reconstrucción de instalaciones dañadas.	Moderado	Grave	Moderado	Moderado	Grave	Moderado
Cambio en el régimen de pluviosidad	• Disminución de la disponibilidad de agua para los procesos industriales	Moderado	Grave	Moderado	Moderado	Grave	Moderado



Peligro climático	Impactos	Valoración del impacto sobre el tipo de proyecto					
		Pequeñas y medianas estaciones depuración de aguas residuales	Grandes estaciones depuración de aguas residuales	Actuaciones sobre sistemas abastecimiento	Actuaciones preservación, preparación y protección de los recursos hídricos	Instalaciones de distribución	Pantalan
	• Mayor competencia entre usos: agua potable versus riegos y versus el uso para la industria • Afectación al suministro de agua potable • Degradación de la calidad del agua • Sobrecarga en plantas de tratamiento de aguas residuales • Mayor sedimentación y obstrucción de tuberías • Aumento en el precio del agua • Riesgos sanitarios y de salud pública						
Inundaciones fluviomarinas	• Contaminación de fuentes de agua dulce • Inundación de plantas • Daños a la infraestructura • Interrupción del suministro • Contaminación ambiental y riesgos sanitarios • Pérdidas económicas y operativas • Aumento de costes por reparación, limpieza y rehabilitación	Moderado	Grave	Moderado	Moderado	Grave	Moderado
Inundaciones torrenciales	• Colapso de redes de drenaje y alcantarillado • Inundación de infraestructuras hidráulicas • Arrastre de contaminantes (combustibles, químicos, excrementos, residuos sólidos) • Interrupción del servicio	Moderado	Grave	Moderado	Moderado	Grave	Moderado



Peligro climático	Impactos	Valoración del impacto sobre el tipo de proyecto					
		Pequeñas y medianas estaciones depuración de aguas residuales	Grandes estaciones depuración de aguas residuales	Actuaciones sobre sistemas abastecimiento	Actuaciones preservación, preparación y protección de los recursos hídricos	Instalaciones de distribución	Pantalán
	- Exposición de la población a aguas contaminadas: Contaminación de pozos, aljibes y tanques domiciliarios por infiltración de aguas sucias - Altos costos de reparación, limpieza y desinfección de instalaciones						
Cambios en el régimen nival	Escasez de agua para las operaciones: menor disponibilidad de agua para los procesos	Leve	Moderado	Leve	Leve	Moderado	Leve
Incremento de la temperatura	- Mayor evaporación y pérdida de agua, Deterioro de la calidad del agua - Mayor consumo de agua de la población y de las industrias - Mayor necesidad de tratamiento más intensivo por aguas con alta temperatura - Mayor estrés térmico sobre materiales y dilación de materiales plásticos y metálicos - Mayor riesgo de enfermedades hídricas y gastrointestinales	Moderado	Grave	Moderado	Moderado	Grave	Leve
Olas de calor	- Mayor evaporación y pérdida de agua, Deterioro de la calidad del agua - Mayor consumo de agua y energía de la población y de las industrias - Mayor necesidad de tratamiento más intensivo por aguas con alta temperatura	Moderado	Grave	Moderado	Moderado	Grave	Leve



Peligro climático	Impactos	Valoración del impacto sobre el tipo de proyecto					
		Pequeñas y medianas estaciones depuración de aguas residuales	Grandes estaciones depuración de aguas residuales	Actuaciones sobre sistemas abastecimiento	Actuaciones preservación, preparación y protección de los recursos hídricos	Instalaciones de distribución	Pantalán
	- Mayor estrés térmico sobre materiales y dilación de materiales plásticos y metálicos - Mayor riesgo de enfermedades hídricas y gastrointestinales						
Movimientos de ladera	- Impactos físicos y estructurales: rotura de canales, desestabilización de taludes, - Contaminación química o física - Interrupción de servicios - Afección a zonas de recarga hídrica, ríos, etc. - Incremento de los costes de reparación y mantenimiento - Riesgos para la seguridad y operación	Moderado	Grave	Moderado	Moderado	Grave	Moderado
Cambios en el régimen de vientos	- Afectaciones a las redes de suministro eléctrico y gas. - Incremento en los gastos de mantenimiento de la red eléctrica y de telecomunicaciones. - Incremento en las primas de peligrosidad de seguros y restricciones contractuales en la cobertura contratada	Moderado	Moderado	Leve	Leve	Moderado	Leve
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	- Daños físicos a infraestructuras hidráulicas - Interrupción o degradación del servicio - Contaminación cruzada entre aguas pluviales y residuales	Moderado	Grave	Moderado	Moderado	Grave	Moderado



Peligro climático	Impactos	Valoración del impacto sobre el tipo de proyecto					
		Pequeñas y medianas estaciones depuración de aguas residuales	Grandes estaciones depuración de aguas residuales	Actuaciones sobre sistemas abastecimiento	Actuaciones preservación, preparación y protección de los recursos hídricos	Instalaciones de distribución	Pantalan
	- Vertidos no controlados de aguas residuales - Gastos elevados en mantenimiento, reparación o reconstrucción de instalaciones dañadas.						

Fuente: Elaboración propia

Tabla - Anexo 4.13 - Impacto de las categorías de los proyectos sobre agua

Peligro climático	Impactos	Valoración del impacto sobre el tipo de proyecto					
		Estructuras marítimas	Estructuras fluviales	Escollera de protección	Estaciones tratamiento de aguas potable	Estaciones de bombeo	Encauzamiento
Aumento del nivel medio del mar	- Intrusión salina en fuentes de agua dulce - Inundación de infraestructuras hidráulicas - Reducción de la disponibilidad de agua dulce - Deterioro de la infraestructura por salinidad - Riesgos para la salud pública y el medio ambiente - Aumento en los costos de potabilización y distribución - Pérdida de inversiones en infraestructura expuesta	Moderado	Moderado	Grave	Moderado	Moderado	Grave
Inundaciones costeras	- Contaminación de fuentes de agua dulce - Inundación de plantas - Daños a la infraestructura	Grave	Moderado	Grave	Moderado	Moderado	Moderado



Peligro climático	Impactos	Valoración del impacto sobre el tipo de proyecto					
		Estructuras marítimas	Estructuras fluviales	Escollera de protección	Estaciones tratamiento de aguas potable	Estaciones de bombeo	Encauzamiento
	• Interrupción del suministro • Contaminación ambiental y riesgos sanitarios • Pérdidas económicas y operativas • Aumento de costes por reparación, limpieza y rehabilitación						
Eventos extremos costeros (temporales)	• Daños físicos a infraestructuras hidráulicas • Intrusión salina y contaminación • Interrupción o degradación del servicio • Contaminación cruzada entre aguas pluviales, residuales y marinas • Vertidos no controlados de aguas residuales • Erosión costera • Gastos elevados en mantenimiento, reparación o reconstrucción de instalaciones dañadas.	Grave	Moderado	Grave	Moderado	Moderado	Moderado
Cambio en el régimen de pluviosidad	• Disminución de la disponibilidad de agua para los procesos industriales • Mayor competencia entre usos: agua potable versus riego y versus el uso para la industria • Afectación al suministro de agua potable • Degradación de la calidad del agua • Sobrecarga en plantas de tratamiento de aguas residuales • Mayor sedimentación y obstrucción de tuberías • Aumento en el precio del agua • Riesgos sanitarios y de salud pública	Leve	Leve	Leve	Moderado	Moderado	Moderado
Inundaciones fluviomarinas	• Contaminación de fuentes de agua dulce • Inundación de plantas	Grave	Grave	Grave	Moderado	Moderado	Grave



Peligro climático	Impactos	Valoración del impacto sobre el tipo de proyecto					
		Estructuras marítimas	Estructuras fluviales	Escollera de protección	Estaciones tratamiento de aguas potable	Estaciones de bombeo	Encauzamiento
	• Daños a la infraestructura • Interrupción del suministro • Contaminación ambiental y riesgos sanitarios • Pérdidas económicas y operativas • Aumento de costes por reparación, limpieza y rehabilitación						
Inundaciones torrenciales	• Colapso de redes de drenaje y alcantarillado • Inundación de infraestructuras hidráulicas • Arrastre de contaminantes (combustibles, químicos, excrementos, residuos sólidos) • Interrupción del servicio • Exposición de la población a aguas contaminadas: Contaminación de pozos, aljibes y tanques domiciliarios por infiltración de aguas sucias • Altos costos de reparación, limpieza y desinfección de instalaciones	Moderado	Grave	Moderado	Grave	Moderado	Grave
Cambios en el régimen nival	• Escasez de agua para las operaciones: menor disponibilidad de agua para los procesos	Leve	Leve	Leve	Moderado	Leve	Moderado
Incremento de la temperatura	• Mayor evaporación y pérdida de agua, Deterioro de la calidad del agua • Mayor consumo de agua de la población y de las industrias • Mayor necesidad de tratamiento más intensivo por aguas con alta temperatura • Mayor estrés térmico sobre materiales y dilación de materiales plásticos y metálicos • Mayor riesgo de enfermedades hídricas y gastrointestinales	Leve	Leve	Leve	Grave	Moderado	Moderado



Peligro climático	Impactos	Valoración del impacto sobre el tipo de proyecto					
		Estructuras marítimas	Estructuras fluviales	Escollera de protección	Estaciones tratamiento de aguas potable	Estaciones de bombeo	Encauzamiento
Olas de calor	- Mayor evaporación y pérdida de agua, deterioro de la calidad del agua - Mayor consumo de agua y energía de la población y de las industrias - Mayor necesidad de tratamiento más intensivo por aguas con alta temperatura - Mayor estrés térmico sobre materiales y dilatación de materiales plásticos y metálicos - Mayor riesgo de enfermedades hídricas y gastrointestinales	Leve	Leve	Leve	Grave	Moderado	Moderado
Movimientos de ladera	- Impactos físicos y estructurales: rotura de canales, desestabilización de taludes, - Contaminación química o física - Interrupción de servicios - Afección a zonas de recarga hídrica, ríos, etc. - Incremento de los costes de reparación y mantenimiento - Riesgos para la seguridad y operación	Grave	Grave	Grave	Grave	Grave	Grave
Cambios en el régimen de vientos	- Afectaciones a las redes de suministro eléctrico y gas. - Incremento en los gastos de mantenimiento de la red eléctrica y de telecomunicaciones. - Incremento en las primas de peligrosidad de seguros y restricciones contractuales en la cobertura contratada	Leve	Leve	Leve	Moderado	Moderado	Leve
Eventos meteorológicos extremos	- Daños físicos a infraestructuras hidráulicas - Interrupción o degradación del servicio - Contaminación cruzada entre aguas pluviales y residuales	Grave	Grave	Moderado	Grave	Moderado	Grave



Peligro climático	Impactos	Valoración del impacto sobre el tipo de proyecto					
		Estructuras marítimas	Estructuras fluviales	Escollera de protección	Estaciones tratamiento de aguas potable	Estaciones de bombeo	Encauzamiento
(tormentas y borrascas)	- Vertidos no controlados de aguas residuales - Gastos elevados en mantenimiento, reparación o reconstrucción de instalaciones dañadas.						

Fuente: Elaboración propia

Tabla - Anexo 4.14 - Impacto de las categorías de los proyectos sobre energía

Peligro climático	Impactos	Valoración del impacto sobre el tipo de proyecto		
		Infraestructuras almacenamiento energético	Infraestructura para la generación de energía renovable	Transporte y distribución
Aumento del nivel medio del mar	- Inundación y pérdida de infraestructura crítica - Exposición constante a agua salina provoca corrosión y degradación rápida de equipos metálicos, cables, estructuras de soporte, y componentes eléctricos - Incremento en costos de mantenimiento y reducción de la vida útil de equipos. - Interrupción en la cadena de suministro energético	Moderado	Moderado	Moderado
Inundaciones costeras	- Daños físicos a infraestructuras críticas - Interrupción operativa y cortes de energía - Corrosión y degradación de materiales - Incremento en costos de mantenimiento y reducción de la vida útil de equipos - Riesgos ambientales y de seguridad: cortocircuitos, incendios - Aislamiento temporal de infraestructuras críticas - Aumento del coste de la cobertura de los seguros debido a las inundaciones	Moderado	Moderado	Moderado
Eventos extremos costeros (temporales)	- Daños físicos a infraestructuras críticas - Interrupción operativa y cortes de energía - Corrosión y degradación de materiales - Incremento en costos de mantenimiento y reducción de la vida útil de equipos	Moderado	Moderado	Moderado



Peligro climático	Impactos	Valoración del impacto sobre el tipo de proyecto		
		Infraestructuras almacenamiento energético	Infraestructura para la generación de energía renovable	Transporte y distribución
	- Riesgos ambientales y de seguridad: cortocircuitos, incendios - Aumento del coste de la cobertura de los seguros debido a las inundaciones - Aislamiento temporal de infraestructuras críticas			
Cambio en el régimen de pluviosidad	- Afectaciones a las instalaciones y redes de suministro eléctrico asociadas a la erosión y deslizamientos por lluvias torrenciales - Daños en infraestructuras y equipamientos. - Alteración en el suministro de servicios.	Moderado	Moderado	Moderado
Inundaciones fluviomarinas	- Afectaciones a las instalaciones y redes de suministro eléctrico asociadas a la erosión y deslizamientos por inundaciones. - Daños en infraestructuras y equipamientos. - Alteración del suministro de servicios. - Incremento en costos de mantenimiento y reducción de la vida útil de equipos - Aumento del coste de la cobertura de los seguros debido a las inundaciones.	Moderado	Moderado	Moderado
Inundaciones torrenciales	- Afectaciones a las instalaciones y redes de suministro eléctrico asociadas a la erosión y deslizamientos por inundaciones. - Daños en infraestructuras y equipamientos. - Alteración del suministro de servicios. - Incremento en costos de mantenimiento y reducción de la vida útil de equipos - Aumento del coste de la cobertura de los seguros debido a las inundaciones.	Moderado	Moderado	Moderado
Cambios en el régimen nival	Escasez de agua para el uso y mantenimiento	Leve	Leve	Leve
Incremento de la temperatura	- Aumento del consumo energético o modificación de la dinámica de la demanda (picos y medias). - Afectaciones a las redes de suministro eléctrico. - Reducción de la capacidad conductiva eléctrica y de la capacidad de generación de energía fotovoltaica por la reducción de la transmisividad atmosférica de la radiación. - Estrés térmico y reducción del confort térmico. - Deterioro y deformaciones de elementos y materiales	Moderado	Moderado	Moderado



Peligro climático	Impactos	Valoración del impacto sobre el tipo de proyecto		
		Infraestructuras almacenamiento energético	Infraestructura para la generación de energía renovable	Transporte y distribución
Olas de calor	• Deformaciones de los materiales de construcción. • Aumento del consumo energético. • Riesgo de sobrecarga de las centrales eléctricas y redes de distribución, y riesgo de interrupción del abastecimiento debido al aumento de demanda eléctrica para refrigeración.	Moderado	Moderado	Moderado
Movimientos de ladera	• Daños físicos a la infraestructura: destrucción de instalaciones, agrietamiento o desplazamiento de estructuras • Interrupción operativa • Incremento en costos de mantenimiento reposición de equipos • Riesgos para la seguridad	Moderado	Moderado	Moderado
Cambios en el régimen de vientos	• Afectaciones a las redes eléctricas. • Incremento en los gastos de mantenimiento de la red eléctrica y de telecomunicaciones. • Incremento en las primas de peligrosidad de seguros y restricciones contractuales en la cobertura contratada.	Leve	Moderado	Moderado
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	• Daños físicos a infraestructuras críticas • Interrupción operativa y cortes de energía • Corrosión y degradación de materiales • Incremento en costos de mantenimiento y reducción de la vida útil de equipos • Riesgos ambientales y de seguridad: cortocircuitos, incendios • Aislamiento temporal de infraestructuras críticas	Moderado	Moderado	Moderado

Fuente: Elaboración propia



Tabla - Anexo 4.15 - Impacto de las categorías de los proyectos sobre territorio

Peligro climático	Impactos	Valoración del impacto sobre el tipo de proyecto	
		Galerías subterráneas/mineras	Escollera de contención
Aumento del nivel medio del mar	• Inundación y anegamiento directo • Daños estructurales • Corrosión y deterioro de materiales por la exposición al agua salina • Interrupción operativa • Contaminación y afectación ambiental • Incremento de costos de mantenimiento y reparación	Moderado	Moderado
Inundaciones costeras	• Inundación y anegamiento directo • Daños estructurales • Corrosión y deterioro de materiales por la exposición al agua salina • Interrupción operativa • Contaminación y afectación ambiental • Incremento de costos de mantenimiento y reparación	Moderado	Moderado
Eventos extremos costeros (temporales)	• Inundación y anegamiento directo • Daños estructurales • Corrosión y deterioro de materiales por la exposición al agua salina • Interrupción operativa • Contaminación y afectación ambiental • Incremento de costos de mantenimiento y reparación	Moderado	Moderado
Cambio en el régimen de pluviosidad	• Afectaciones por deslizamientos y erosión por lluvias torrenciales. • Aumento de deslizamientos, erosión, sedimentación y pérdida de suelos.	Moderado	Moderado
Inundaciones fluviomarinas	• Inundación y anegamiento directo • Daños estructurales • Corrosión y deterioro de materiales por la exposición al agua salina • Interrupción operativa • Contaminación y afectación ambiental • Incremento de costos de mantenimiento y reparación	Moderado	Moderado



Peligro climático	Impactos	Valoración del impacto sobre el tipo de proyecto	
		Galerías subterráneas/mineras	Esollera de contención
Inundaciones torrenciales	• Inundación y anegamiento directo • Daños estructurales • Corrosión y deterioro de materiales • Interrupción operativa • Contaminación y afectación ambiental • Incremento de costos de mantenimiento y reparación	Moderado	Moderado
Cambios en el régimen nival	• Escasez de agua para el mantenimiento	Leve	Leve
Incremento de la temperatura	• Estrés térmico y reducción del confort térmico. • Deterioro y deformaciones de elementos y materiales. • Aparición de plagas y especies invasoras e incremento de la propagación de enfermedades en la vegetación. • Empeoramiento de la calidad del aire. • Incremento de la demanda de agua para consumo y para riego de zonas verdes. • Incremento de los incendios	Moderado	Moderado
Olas de calor	• Deformaciones de los materiales de construcción. • Afectación a la salud relacionada con el estrés por calor. • Estrés hídrico de la vegetación y menor crecimiento y supervivencia de vegetación arbórea por la menor disponibilidad de nutrientes. • Alteraciones en la fenología y el crecimiento de organismos. • Incremento de incendios forestales. • Aumento de los tiempos de riego y de los gastos asociados.	Moderado	Moderado
Movimientos de ladera	• Daños físicos a la infraestructura: destrucción de instalaciones, agrietamiento o desplazamiento de estructuras • Interrupción operativa • Incremento en costos de mantenimiento reposición de equipos • Riesgos para la seguridad	Moderado	Moderado
Cambios en el régimen de vientos	• Incremento en los gastos de mantenimiento. • Incremento en las primas de peligrosidad de seguros y restricciones contractuales en la cobertura contratada.	Moderado	Moderado



Peligro climático	Impactos	Valoración del impacto sobre el tipo de proyecto	
		Galerías subterráneas/mineras	Escollera de contención
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	• Daños físicos a infraestructuras críticas • Interrupción operativa y cortes de energía • Corrosión y degradación de materiales • Incremento en costos de mantenimiento y reducción de la vida útil de equipos • Riesgos ambientales y de seguridad: cortocircuitos, incendios	Moderado	Moderado

Fuente: Elaboración propia

Tabla - Anexo 4.16 - Impacto de las categorías de los proyectos sobre soluciones basadas en la naturaleza

Peligro climático	Impactos	Valoración del impacto sobre el tipo de proyecto	
		Adaptación cambio climático	Adaptación de terrenos/descontaminación
Aumento del nivel medio del mar	• Pérdida o reducción de hábitats naturales costeros • Alteración en la dinámica sedimentaria • Incremento de la salinidad en suelos y aguas • Disminución en la capacidad de amortiguamiento frente a eventos climáticos • Impactos sobre biodiversidad • Mayor costo y complejidad para garantizar la funcionalidad y continuidad de las soluciones naturales	Moderado	Moderado
Inundaciones costeras	• Erosión y pérdida de hábitats naturales • Saturación y daño a la vegetación y suelo • Alteración de procesos ecológicos • Reducción en la capacidad de mitigación de riesgos • Impactos en la infraestructura verde asociada • Pérdida de recursos naturales	Moderado	Moderado
Eventos extremos costeros (temporales)	• Erosión y pérdida de hábitats naturales • Saturación y daño a la vegetación y suelo • Alteración de procesos ecológicos • Reducción en la capacidad de mitigación de riesgos	Moderado	Moderado



Peligro climático	Impactos	Valoración del impacto sobre el tipo de proyecto	
		Adaptación cambio climático	Adaptación de terrenos/descontaminación
	- Impactos en la infraestructura verde asociada - Pérdida de recursos naturales		
Cambio en el régimen de pluviosidad	- Estrés hídrico en ecosistemas naturales - Reducción en la capacidad de retención y filtración de agua - Cambios en la composición vegetal que pueden afectar la estabilidad del suelo y la capacidad de amortiguamiento - Afección a las especies más sensibles - Disminución en la capacidad de mitigación de inundaciones y erosión - Riesgo de fracaso o disminución de la eficacia de las soluciones naturales	Moderado	Moderado
Inundaciones fluviomarinas	- Erosión y pérdida de hábitats naturales - Saturación y daño a la vegetación y suelo - Alteración de procesos ecológicos - Reducción en la capacidad de mitigación de riesgos - Impactos en la infraestructura verde asociada - Pérdida de recursos naturales	Moderado	Moderado
Inundaciones torrenciales	- Erosión y pérdida de hábitats naturales - Saturación y daño a la vegetación y suelo - Alteración de procesos ecológicos - Reducción en la capacidad de mitigación de riesgos - Impactos en la infraestructura verde asociada - Pérdida de recursos naturales	Moderado	Moderado
Cambios en el régimen nival	- Estrés hídrico en ecosistemas naturales - Reducción en la capacidad de retención y filtración de agua - Cambios en la composición vegetal que pueden afectar la estabilidad del suelo y la capacidad de amortiguamiento - Afección a las especies más sensibles - Disminución en la capacidad de mitigación de inundaciones y erosión - Riesgo de fracaso o disminución de la eficacia de las soluciones naturales	Moderado	Moderado
Incremento de la temperatura	- Estrés térmico en plantas y animales - Incremento de especies invasoras o generalistas que toleran mejor el calor, desplazando especies nativas sensibles	Moderado	Moderado



Peligro climático	Impactos	Valoración del impacto sobre el tipo de proyecto	
		Adaptación cambio climático	Adaptación de terrenos/descontaminación
	• Cambios en la biodiversidad y pérdida de especies claves • Menor crecimiento vegetal por estrés térmico y posible mayor demanda de agua • Mayor vulnerabilidad a incendios forestales		
Olas de calor	• Estrés térmico en plantas y animales • Incremento de especies invasoras o generalistas que toleran mejor el calor, desplazando especies nativas sensibles • Cambios en la biodiversidad y pérdida de especies claves • Menor crecimiento vegetal por estrés térmico y posible mayor demanda de agua • Mayor vulnerabilidad a incendios forestales	Moderado	Moderado
Movimientos de ladera	• Incremento en la desestabilización de suelos y laderas • Debilitamiento de la vegetación estabilizadora • Alteración de procesos ecológicos y regeneración natural • Aumento de la erosión y sedimentación aguas abajo • Necesidad de monitoreo constante y mantenimiento activo	Moderado	Moderado
Cambios en el régimen de vientos	• Aumento del estrés en la vegetación estabilizadora • Incremento en la desecación del suelo • Alteración de microclimas locales • Necesidad de restauración constante	Moderado	Moderado
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	• Erosión y pérdida de hábitats naturales • Saturación y daño a la vegetación y suelo • Alteración de procesos ecológicos • Reducción en la capacidad de mitigación de riesgos • Impactos en la infraestructura verde asociada • Pérdida de recursos naturales	Moderado	Moderado

Fuente: Elaboración propia



Tabla - Anexo 4.17 - Impacto de las categorías de los proyectos sobre infraestructura verde

Peligro climático	Impactos	Valoración del impacto sobre el tipo de proyecto
		Infraestructura verde
Aumento del nivel medio del mar	• Pérdida o reducción de hábitats naturales costeros • Alteración en la dinámica sedimentaria • Incremento de la salinidad en suelos y aguas • Disminución en la capacidad de amortiguamiento frente a eventos climáticos • Impactos sobre biodiversidad • Mayor costo y complejidad para garantizar la funcionalidad y continuidad de las soluciones naturales	Moderado
Inundaciones costeras	• Erosión y pérdida de hábitats naturales • Saturación y daño a la vegetación y suelo • Alteración de procesos ecológicos • Reducción en la capacidad de mitigación de riesgos • Impactos en la infraestructura verde asociada • Pérdida de recursos naturales	Moderado
Eventos extremos costeros (temporales)	• Erosión y pérdida de hábitats naturales • Saturación y daño a la vegetación y suelo • Alteración de procesos ecológicos • Reducción en la capacidad de mitigación de riesgos • Impactos en la infraestructura verde asociada • Pérdida de recursos naturales	Moderado
Cambio en el régimen de pluviosidad	• Estrés hídrico en ecosistemas naturales • Reducción en la capacidad de retención y filtración de agua • Cambios en la composición vegetal que pueden afectar la estabilidad del suelo y la capacidad de amortiguamiento • Afección a las especies más sensibles • Disminución en la capacidad de mitigación de inundaciones y erosión • Riesgo de fracaso o disminución de la eficacia de las soluciones naturales	Moderado
Inundaciones fluvio-marinas	• Erosión y pérdida de hábitats naturales • Saturación y daño a la vegetación y suelo • Alteración de procesos ecológicos	Moderado



Peligro climático	Impactos	Valoración del impacto sobre el tipo de proyecto
		Infraestructura verde
	• Reducción en la capacidad de mitigación de riesgos • Impactos en la infraestructura verde asociada • Pérdida de recursos naturales	
Inundaciones torrenciales	• Erosión y pérdida de hábitats naturales • Saturación y daño a la vegetación y suelo • Alteración de procesos ecológicos • Reducción en la capacidad de mitigación de riesgos • Impactos en la infraestructura verde asociada • Pérdida de recursos naturales	Moderado
Cambios en el régimen nival	• Estrés hídrico en ecosistemas naturales • Reducción en la capacidad de retención y filtración de agua • Cambios en la composición vegetal que pueden afectar la estabilidad del suelo y la capacidad de amortiguamiento • Afección a las especies más sensibles • Disminución en la capacidad de mitigación de inundaciones y erosión • Riesgo de fracaso o disminución de la eficacia de las soluciones naturales	Moderado
Incremento de la temperatura	• Estrés térmico en plantas y animales • Incremento de especies invasoras o generalistas que toleran mejor el calor, desplazando especies nativas sensibles • Cambios en la biodiversidad y pérdida de especies claves • Menor crecimiento vegetal por estrés térmico y posible mayor demanda de agua • Mayor vulnerabilidad a incendios forestales	Moderado
Olas de calor	• Estrés térmico en plantas y animales • Incremento de especies invasoras o generalistas que toleran mejor el calor, desplazando especies nativas sensibles • Cambios en la biodiversidad y pérdida de especies claves • Menor crecimiento vegetal por estrés térmico y posible mayor demanda de agua • Mayor vulnerabilidad a incendios forestales	Moderado
Movimientos de ladera	• Incremento en la desestabilización de suelos y laderas • Debilitamiento de la vegetación estabilizadora	Moderado



Peligro climático	Impactos	Valoración del impacto sobre el tipo de proyecto
		Infraestructura verde
	• Alteración de procesos ecológicos y regeneración natural • Aumento de la erosión y sedimentación aguas abajo • Necesidad de monitoreo constante y mantenimiento activo	
Cambios en el régimen de vientos	• Aumento del estrés en la vegetación estabilizadora • Incremento en la desecación del suelo • Alteración de microclimas locales • Necesidad de restauración constante	Moderado
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	• Erosión y pérdida de hábitats naturales • Saturación y daño a la vegetación y suelo • Alteración de procesos ecológicos • Reducción en la capacidad de mitigación de riesgos • Impactos en la infraestructura verde asociada • Pérdida de recursos naturales	Moderado

Fuente: Elaboración propia



ANEXO 5 – PILAR ADAPTACIÓN – PROPUESTA DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN



1. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

A continuación, se proponen diversas medidas de adaptación en función de los peligros climáticos y de la tipología de proyectos. Para ello se ha tenido en cuenta la siguiente documentación:

- Estrategia de Acción por el Clima de Asturias
- Plan Estratégico de Residuos del Principado de Asturias
- Estrategia Nacional de Infraestructura Verde
- Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI) de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico
- Comunicación de la Comisión - Orientaciones técnicas sobre la defensa contra el cambio climático de las infraestructuras para el período 2021-2027. Comisión Europea. Septiembre de 2021
- Nota metodológica: Principios para la protección frente al cambio climático de los proyectos de infraestructura en España para el período 2021-2027. Jaspers - Dirección General de Fondos Europeos. Noviembre 2024.
- EU-level technical guidance on adapting buildings to climate change. Publications Office of the European Union, 2023.
- Climate proofing of water and wastewater projects. JASPERS. Diciembre 2023
- Climate proofing of flood and disaster risk management projects. JASPERS. Diciembre 2023.

Tabla - Anexo 5.1 – Medidas de adaptación para los proyectos sobre edificios

Peligro climático	Medidas de adaptación
Aumento del nivel medio del mar	• Evitar ubicaciones con riesgo potencial, como zonas propensas a inundaciones o con drenaje insuficiente. • Implementar sistemas de drenaje perimetral, incluyendo soluciones sostenibles como zanjas, canales y sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS). • Utilizar pavimentos duros permeables en áreas ajardinadas y minimizar las superficies exteriores impermeables, promoviendo el uso extensivo de espacios verdes. • Considerar las proyecciones climáticas y la capacidad de las redes de drenaje en el diseño y planificación de las edificaciones.

Peligro climático	Medidas de adaptación
	• Aplicar membranas impermeabilizantes en muros y suelos, emplear materiales densos en plantas bajas y soluciones resistentes a la condensación por encima del nivel del terreno, además de mejorar la capacidad estructural. • Elevar las instalaciones sensibles, como tomas eléctricas, al menos un metro por encima del nivel del suelo acabado para prevenir daños por inundación. • Construir barreras físicas, como muros o bancos de tierra, o redirigir los desagües para proteger el edificio frente a la entrada de agua. • Modificar los umbrales de las puertas para permitir la instalación de barreras temporales, como sacos de arena. • Emplear materiales resistentes al agua en cimientos y zapatas, como aditivos para hormigón o bloques/ladrillos de alta densidad.
Inundaciones costeras	• Evitar ubicaciones con riesgo potencial, como zonas propensas a inundaciones o con drenaje insuficiente. • Implementar sistemas de drenaje perimetral, incluyendo soluciones sostenibles como zanjas, canales y sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS). • Utilizar pavimentos duros permeables en áreas ajardinadas y minimizar las superficies exteriores impermeables, promoviendo el uso extensivo de espacios verdes. • Considerar las proyecciones climáticas y la capacidad de las redes de drenaje en el diseño y planificación de las edificaciones. • Aplicar membranas impermeabilizantes en muros y suelos, emplear materiales densos en plantas bajas y soluciones resistentes a la condensación por encima del nivel del terreno, además de mejorar la capacidad estructural. • Elevar las instalaciones sensibles, como tomas eléctricas, al menos un metro por encima del nivel del suelo acabado para prevenir daños por inundación. • Construir barreras físicas, como muros o bancos de tierra, o redirigir los desagües para proteger el edificio frente a la entrada de agua. • Modificar los umbrales de las puertas para permitir la instalación de barreras temporales, como sacos de arena. • Emplear materiales resistentes al agua en cimientos y zapatas, como aditivos para hormigón o bloques/ladrillos de alta densidad.
Eventos extremos costeros (temporales)	• Evitar ubicaciones con riesgo potencial, como zonas propensas a inundaciones o con drenaje insuficiente. • Implementar sistemas de drenaje perimetral, incluyendo soluciones sostenibles como zanjas, canales y sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS). • Utilizar pavimentos duros permeables en áreas ajardinadas y minimizar las superficies exteriores impermeables, promoviendo el uso extensivo de espacios verdes. • Considerar las proyecciones climáticas y la capacidad de las redes de drenaje en el diseño y planificación de las edificaciones. • Aplicar membranas impermeabilizantes en muros y suelos, emplear materiales densos en plantas bajas y soluciones resistentes a la condensación por encima del nivel del terreno, además de mejorar la capacidad estructural. • Elevar las instalaciones sensibles, como tomas eléctricas, al menos un metro por encima del nivel del suelo acabado para prevenir daños por inundación. • Construir barreras físicas, como muros o bancos de tierra, o redirigir los desagües para proteger el edificio frente a la entrada de agua. • Modificar los umbrales de las puertas para permitir la instalación de barreras temporales, como sacos de arena.

Peligro climático	Medidas de adaptación
	• Emplear materiales resistentes al agua en cimientos y zapatas, como aditivos para hormigón o bloques/ladrillos de alta densidad.
Cambio en el régimen de pluviosidad	• Evitar ubicaciones con riesgo potencial, como zonas propensas a inundaciones o con drenaje insuficiente. • Implementar sistemas de drenaje perimetral, incluyendo soluciones sostenibles como zanjas, canales y sistemas urbanos de drenaje sostenible. • Utilizar pavimentos duros permeables en áreas ajardinadas y minimizar las superficies exteriores impermeables, promoviendo el uso extensivo de espacios verdes. • Considerar las proyecciones climáticas y la capacidad de las redes de drenaje en el diseño y planificación de las edificaciones. • Aplicar membranas impermeabilizantes en muros y suelos, emplear materiales densos en plantas bajas y soluciones resistentes a la condensación por encima del nivel del terreno, además de mejorar la capacidad estructural. • Elevar las instalaciones sensibles, como tomas eléctricas, al menos un metro por encima del nivel del suelo acabado para prevenir daños por inundación. • Construir barreras físicas, como muros o bancos de tierra, o redirigir los desagües para proteger el edificio frente a la entrada de agua. • Modificar los umbrales de las puertas para permitir la instalación de barreras temporales, como sacos de arena. • Emplear materiales resistentes al agua en cimientos y zapatas, como aditivos para hormigón o bloques/ladrillos de alta densidad.
Inundaciones fluviomarinas	• Evitar ubicaciones con riesgo potencial, como zonas propensas a inundaciones o con drenaje insuficiente. • Implementar sistemas de drenaje perimetral, incluyendo soluciones sostenibles como zanjas, canales y sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS). • Utilizar pavimentos duros permeables en áreas ajardinadas y minimizar las superficies exteriores impermeables, promoviendo el uso extensivo de espacios verdes. • Considerar las proyecciones climáticas y la capacidad de las redes de drenaje en el diseño y planificación de las edificaciones. • Aplicar membranas impermeabilizantes en muros y suelos, emplear materiales densos en plantas bajas y soluciones resistentes a la condensación por encima del nivel del terreno, además de mejorar la capacidad estructural. • Elevar las instalaciones sensibles, como tomas eléctricas, al menos un metro por encima del nivel del suelo acabado para prevenir daños por inundación. • Construir barreras físicas, como muros o bancos de tierra, o redirigir los desagües para proteger el edificio frente a la entrada de agua. • Modificar los umbrales de las puertas para permitir la instalación de barreras temporales, como sacos de arena. • Emplear materiales resistentes al agua en cimientos y zapatas, como aditivos para hormigón o bloques/ladrillos de alta densidad.
Inundaciones torrenciales	• Evitar ubicaciones con riesgo potencial, como zonas propensas a inundaciones o con drenaje insuficiente. • Implementar sistemas de drenaje perimetral, incluyendo soluciones sostenibles como zanjas, canales y sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS). • Utilizar pavimentos duros permeables en áreas ajardinadas y minimizar las superficies exteriores impermeables, promoviendo el uso extensivo de espacios verdes.

Peligro climático	Medidas de adaptación
	• Considerar las proyecciones climáticas y la capacidad de las redes de drenaje en el diseño y planificación de las edificaciones. • Aplicar membranas impermeabilizantes en muros y suelos, emplear materiales densos en plantas bajas y soluciones resistentes a la condensación por encima del nivel del terreno, además de mejorar la capacidad estructural. • Elevar las instalaciones sensibles, como tomas eléctricas, al menos un metro por encima del nivel del suelo acabado para prevenir daños por inundación. • Construir barreras físicas, como muros o bancos de tierra, o redirigir los desagües para proteger el edificio frente a la entrada de agua. • Modificar los umbrales de las puertas para permitir la instalación de barreras temporales, como sacos de arena. • Emplear materiales resistentes al agua en cimientos y zapatas, como aditivos para hormigón o bloques/ladrillos de alta densidad.
Cambios en el régimen nival	• Rediseñar las cubiertas para considerar una carga por nieve variable y una mayor exposición a lluvias intensas y viento. • Incorporar pendientes más pronunciadas y sistemas de drenaje eficientes para evitar acumulaciones de agua por lluvias en lugar de nieve. • Usar revestimientos, selladores y materiales que soporten mejor la exposición prolongada a la lluvia y la humedad ambiental. • Adaptar el aislamiento para responder a inviernos menos fríos pero más húmedos, manteniendo el confort interior. • Incorporar ventilación mecánica controlada y materiales que eviten condensaciones en espacios habitables. • Integrar proyecciones locales sobre el cambio en el régimen nival en el diseño de edificaciones nuevas y en rehabilitaciones. • Incorporar vegetación autóctona resistente a cambios en la humedad y temperatura, y que contribuya a la gestión del agua.
Incremento de la temperatura	• Refuerzo de la resistencia estructural mediante riostras, contrafuertes y marcos más robustos. • Reducción de carga con pórticos de madera o paneles estructurales aislantes (SIP) que permiten el movimiento del edificio. • Uso de losas de cimentación para limitar el movimiento o losas independientes para permitir que la estructura “flote” y se renivele. • Aumento de la profundidad de los pilotes o extensión hasta el nivel de roca para desacoplar la estructura del terreno. • Sombreado del entorno (natural o artificial) y diseño arquitectónico que incluya parasoles, aleros en voladizo, intradoses profundos o fachadas de doble piel. • Uso de vidrio de alto rendimiento para minimizar la transferencia de calor. • Aumento del aislamiento térmico en la envolvente y las instalaciones del edificio. • Mayor estanqueidad al aire en la envolvente para reducir infiltraciones. • Uso de dispositivos de iluminación de bajo consumo para reducir las ganancias térmicas internas. • Sustitución de la ventilación natural por sistemas de ventilación mecánica controlada. • Incorporación de sistemas de refrigeración de alto rendimiento o mayor eficiencia.
Olas de calor	• Refuerzo de la resistencia estructural mediante riostras, contrafuertes y marcos más robustos. • Reducción de carga con pórticos de madera o paneles estructurales aislantes (SIP) que permiten el movimiento del edificio. • Uso de losas de cimentación para limitar el movimiento o losas independientes para permitir que la estructura “flote” y se renivele. • Aumento de la profundidad de los pilotes o extensión hasta el nivel de roca para desacoplar la estructura del terreno.

Peligro climático	Medidas de adaptación
	• Sombreado del entorno (natural o artificial) y diseño arquitectónico que incluya parasoles, aleros en voladizo, intradoses profundos o fachadas de doble piel. • Uso de vidrio de alto rendimiento para minimizar la transferencia de calor. • Aumento del aislamiento térmico en la envolvente y las instalaciones del edificio. • Mayor estanqueidad al aire en la envolvente para reducir infiltraciones. • Uso de dispositivos de iluminación de bajo consumo para reducir las ganancias térmicas internas. • Sustitución de la ventilación natural por sistemas de ventilación mecánica controlada. • Incorporación de sistemas de refrigeración de alto rendimiento o mayor eficiencia.
Movimientos de ladera	• Uso de materiales ligeros y flexibles: Implementación de pórticos de madera o paneles aislantes estructurales para reducir la carga sobre la estructura y facilitar el movimiento controlado del edificio en respuesta a condiciones externas. • Instalación de losas de cimentación convencionales para restringir el desplazamiento del edificio. • Uso de losas independientes que permiten que la estructura “flote” y se nivele automáticamente ante movimientos del terreno. • Profundización de elementos de cimentación: Extensión de pilotes hasta alcanzar el nivel de roca firme, con el objetivo de desacoplar la estructura del terreno superficial y garantizar una base estable e independiente.
Cambios en el régimen de vientos	• Refuerzo estructural: Incorporación de elementos como riostras, contrafuertes y marcos de mayor robustez para incrementar la resistencia general de la estructura. • Optimización del revestimiento y soporte: Aplicación de revestimientos especializados para una mejor gestión de cargas, así como reducción del espaciado entre los componentes de soporte para aumentar la estabilidad. • Sistemas de fijación para cubiertas: Instalación de anclajes específicos para el soporte de la cubierta del tejado, incluyendo ganchos o clavos diseñados para asegurar los elementos de cobertura como las tejas. • Mejora en la ventilación: Sustitución de la ventilación natural por sistemas de ventilación mecánica que permitan un control más eficiente del flujo de aire.
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	• Refuerzo estructural: Incorporación de elementos como riostras, contrafuertes y marcos de mayor robustez para incrementar la resistencia general de la estructura. • Optimización del revestimiento y soporte: Aplicación de revestimientos especializados para una mejor gestión de cargas, así como reducción del espaciado entre los componentes de soporte para aumentar la estabilidad. • Sistemas de fijación para cubiertas: Instalación de anclajes específicos para el soporte de la cubierta del tejado, incluyendo ganchos o clavos diseñados para asegurar los elementos de cobertura como las tejas. • Mejora en la ventilación: Sustitución de la ventilación natural por sistemas de ventilación mecánica que permitan un control más eficiente del flujo de aire.

Fuente: Elaboración propia

Tabla - Anexo 5.2 Medidas de adaptación para los proyectos sobre residuos

Peligro climático	Medidas de adaptación
Aumento del nivel medio del mar	• Reubicación estratégica de instalaciones vulnerables • Elevación y protección física de infraestructuras • Sistemas de drenaje adaptados para eventos extremos y posibles intrusiones salinas. • Separación de aguas contaminadas y salinas para evitar daños en procesos de valorización. • Crear nodos logísticos alternativos para la recogida y transporte de residuos en caso de cierre temporal de instalaciones costeras. • Fomentar plantas móviles o modulares de tratamiento. • Integración de sensores de nivel del mar, humedad y presión en instalaciones costeras. • Conexión con redes de protección civil y meteorología regional.
Inundaciones costeras	• Evaluación de la exposición al riesgo costero mediante mapas de inundación. • Planificación de nuevas instalaciones en zonas interiores o elevadas. • Elevación y protección física de infraestructuras • Instalación de barreras naturales y artificiales • Rediseño de redes de drenaje en plantas de residuos para manejar grandes volúmenes de agua. • Separación de aguas pluviales y contaminadas para evitar desbordamientos. • Instalación de sensores de nivel del mar, presión atmosférica y humedad en instalaciones costeras. • Integración con redes de protección civil y meteorología regional.
Eventos extremos costeros (temporales)	• Evaluación de la exposición al riesgo costero mediante mapas de inundación. • Planificación de nuevas instalaciones en zonas interiores o elevadas. • Elevación y protección física de infraestructuras • Instalación de barreras naturales y artificiales • Rediseño de redes de drenaje en plantas de residuos para manejar grandes volúmenes de agua. • Separación de aguas pluviales y contaminadas para evitar desbordamientos. • Instalación de sensores de nivel del mar, presión atmosférica y humedad en instalaciones costeras. • Integración con redes de protección civil y meteorología regional.
Cambio en el régimen de pluviosidad	• Instalación de redes de drenaje pluvial con mayor capacidad. • Separación de aguas pluviales y residuales para evitar desbordamientos. • Cubiertas impermeables para residuos almacenados al aire libre. • Barreras físicas para evitar el arrastre de residuos por escorrentías. • Instalación de sensores de lluvia, humedad y presión atmosférica. • Integración con redes de protección civil y meteorología regional. • Plantas de tratamiento con capacidad de adaptación a variaciones climáticas.



Peligro climático	Medidas de adaptación
	• Espacios de almacenamiento temporales elevados o móviles. • Zonas verdes de infiltración alrededor de instalaciones. • Jardines de lluvia y vegetación adaptada para absorber escorrentías.
Inundaciones fluvio-marinas	• Evaluación de la exposición al riesgo costero mediante mapas de inundación. • Planificación de nuevas instalaciones en zonas interiores o elevadas. • Elevación y protección física de infraestructuras • Instalación de barreras naturales y artificiales • Rediseño de redes de drenaje en plantas de residuos para manejar grandes volúmenes de agua. • Separación de aguas pluviales y contaminadas para evitar desbordamientos. • Instalación de sensores de nivel del mar, presión atmosférica y humedad en instalaciones costeras. • Integración con redes de protección civil y meteorología regional.
Inundaciones torrenciales	• Evaluación de la exposición al riesgo costero mediante mapas de inundación. • Planificación de nuevas instalaciones en zonas interiores o elevadas. • Elevación y protección física de infraestructuras • Instalación de barreras naturales y artificiales • Rediseño de redes de drenaje en plantas de residuos para manejar grandes volúmenes de agua. • Separación de aguas pluviales y contaminadas para evitar desbordamientos. • Instalación de sensores de nivel del mar, presión atmosférica y humedad en instalaciones costeras. • Integración con redes de protección civil y meteorología regional.
Cambios en el régimen nival	• Instalación de techos reforzados en zonas de almacenamiento y tratamiento para soportar acumulaciones de nieve. • Incorporación de sistemas de calefacción pasiva o activa para evitar congelaciones. • Protección de tuberías, bombas y sistemas de tratamiento con materiales aislantes. • Uso de sensores de temperatura para activar sistemas de protección ante heladas. • Diseño de rutas alternativas para la recogida de residuos en caso de nevadas intensas. • Coordinación con servicios de emergencia y meteorología. • Sistemas de drenaje adaptados para manejar grandes volúmenes de agua por deshielo rápido. • Separación de aguas limpias y contaminadas para evitar sobrecargas. • Instalación de sensores de nieve, temperatura y humedad en instalaciones clave. • Activación de protocolos de emergencia ante alertas meteorológicas.
Incremento de la temperatura	• Incorporar materiales aislantes en cubiertas y fachadas de plantas de residuos. • Instalar sistemas de ventilación natural y sombreado en zonas operativas. • Optimización energética y uso de energías renovables



Peligro climático	Medidas de adaptación
	• Sensores de temperatura y humedad en zonas de trabajo y almacenamiento. • Protocolos de actuación para proteger al personal y evitar fallos operativos. • Integración de vegetación en el entorno de las instalaciones. • Uso de techos verdes para regular la temperatura interior. • Ajuste de turnos de trabajo para evitar las horas de mayor calor. • Planificación de rutas de recogida más eficientes en verano.
Olas de calor	• Incorporar materiales aislantes en cubiertas y fachadas de plantas de residuos. • Instalar sistemas de ventilación natural y sombreado en zonas operativas. • Optimización energética y uso de energías renovables • Sensores de temperatura y humedad en zonas de trabajo y almacenamiento. • Protocolos de actuación para proteger al personal y evitar fallos operativos. • Integración de vegetación en el entorno de las instalaciones. • Uso de techos verdes para regular la temperatura interior. • Ajuste de turnos de trabajo para evitar las horas de mayor calor. • Planificación de rutas de recogida más eficientes en verano.
Movimientos de ladera	• Refuerzo de taludes mediante muros de contención, mallas metálicas o estructuras de anclaje. • Uso de técnicas de bioingeniería como revegetación con especies de raíces profundas. • Instalación de sistemas de drenaje superficial y subterráneo para evitar acumulación de agua en pendientes. • Canalización segura de escorrentías hacia zonas controladas. • Evitar la construcción de plantas en zonas con riesgo geológico identificado • Priorizar terrenos planos o con pendientes suaves y buena capacidad de carga. • Instalación de sensores de humedad del suelo, inclinación y presión en zonas críticas. • Integración con sistemas de alerta temprana ante lluvias intensas o movimientos sísmicos. • Plantación de vegetación autóctona con capacidad de fijar el suelo. • Mantenimiento de franjas verdes como barreras naturales de protección.
Cambios en el régimen de vientos	• Refuerzo de cubiertas, fachadas y estructuras metálicas en plantas situadas en zonas abiertas o elevadas. • Uso de materiales resistentes al viento y sistemas de anclaje reforzados. • Construcción de edificios y almacenes con formas que minimicen la resistencia al viento. • Orientación de accesos y zonas de carga en dirección opuesta a los vientos predominantes. • Uso de contenedores cerrados, cubiertas móviles o redes de protección para evitar dispersión de residuos. • Refuerzo de sistemas de sujeción en zonas de almacenamiento temporal. • Plantación de setos, árboles o estructuras verdes alrededor de instalaciones.



Peligro climático	Medidas de adaptación
	• Diseño paisajístico que reduzca la velocidad del viento en zonas operativas.
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	• Refuerzo de cubiertas, fachadas y estructuras metálicas en plantas situadas en zonas abiertas o elevadas. • Uso de materiales resistentes al viento y sistemas de anclaje reforzados. • Construcción de edificios y almacenes con formas que minimicen la resistencia al viento. • Orientación de accesos y zonas de carga en dirección opuesta a los vientos predominantes. • Uso de contenedores cerrados, cubiertas móviles o redes de protección para evitar dispersión de residuos. • Refuerzo de sistemas de sujeción en zonas de almacenamiento temporal. • Plantación de setos, árboles o estructuras verdes alrededor de instalaciones. • Diseño paisajístico que reduzca la velocidad del viento en zonas operativas.

Fuente: Elaboración propia

Tabla - Anexo 5.3 - Medidas de adaptación para los proyectos sobre agua

Peligro climático	Medidas de adaptación Proyectos: Actuaciones sobre sistemas de saneamiento y depuración, sistemas de abastecimiento, instalaciones de distribución, estaciones de tratamiento de aguas potables y estaciones bombeo	Medidas de adaptación Proyectos: Pantalán, estructuras marinas, escolleras de protección	Medidas de adaptación Proyectos: Actuaciones de preservación, preparación y protección de los recursos hídricos, estructuras fluviales y encauzamientos
Aumento del nivel medio del mar	• Impermeabilización y refuerzo de redes de saneamiento • Elevación de equipos críticos • Monitoreo de nivel del mar y salinidad en zonas costeras • Implantación de sistemas inteligentes de control y gestión remota.	• Aumentar la altura de la estructura para anticiparse a futuros incrementos del nivel del mar y a eventos extremos como marejadas ciclónicas. • Uso de materiales resistentes a la erosión marina • Incorporar formas curvas o escalonadas que disipen la energía del oleaje y reduzcan el desgaste estructural, mejorando la estabilidad frente a temporales. • En el caso de escolleras, utilizar vegetación costera (como marismas o praderas)	• Diseño de encauzamientos con capacidad de absorción de crecidas y sistemas de alivio hacia zonas seguras. • Construcción de compuertas y válvulas antirretorno en desembocaduras para evitar entrada de agua marina en crecidas. • Revegetación de márgenes fluviales con especies resistentes a salinidad para estabilizar suelos. • Uso de técnicas blandas de protección costera como barreras vegetales, restauración de dunas y playas



Peligro climático	Medidas de adaptación Proyectos: Actuaciones sobre sistemas de saneamiento y depuración, sistemas de abastecimiento, instalaciones de distribución, estaciones de tratamiento de aguas potables y estaciones bombeo	Medidas de adaptación Proyectos: Pantalán, estructuras marinas, escolleras de protección	Medidas de adaptación Proyectos: Actuaciones de preservación, preparación y protección de los recursos hídricos, estructuras fluviales y encauzamientos
		marinas) que actúe como barrera natural y mejore la absorción del impacto del agua. En el caso de escolleras, instalar sensores para controlar el nivel del mar, la presión del oleaje y el estado estructural, permitiendo intervenciones preventivas y ajustes en tiempo real.	
Inundaciones costeras	- Redimensionamiento de colectores y redes de saneamiento para manejar grandes volúmenes de agua. - Separación de aguas pluviales y residuales para evitar sobrecargas. - Instalación de plataformas elevadas para motores, cuadros eléctricos y sistemas de control. - Sellado de pozos y cámaras para evitar entrada de agua salina. - Instalación de sensores de nivel del mar, presión atmosférica y caudal en zonas costeras. - Integración con sistemas de protección civil y protocolos de emergencia. - Implantación de sistemas inteligentes de control y gestión remota.	- Aumentar la altura de la estructura para anticiparse a futuros incrementos del nivel del mar y a eventos extremos como marejadas ciclónicas. - Uso de materiales resistentes a la erosión marina - Incorporar formas curvas o escalonadas que disipen la energía del oleaje y reduzcan el desgaste estructural, mejorando la estabilidad frente a temporales. - En el caso de escolleras, utilizar vegetación costera (como marismas o praderas marinas) que actúe como barrera natural y mejore la absorción del impacto del agua. - En el caso de escolleras, instalar sensores para controlar el nivel del mar, la presión del oleaje y el estado estructural, permitiendo intervenciones preventivas y ajustes en tiempo real.	- Diseño de cauces con zonas de expansión controlada para permitir el desbordamiento en áreas seguras. - Encauzamientos con vegetación natural que ralentiza el flujo y mejora la infiltración. - Uso de materiales permeables y flexibles en estructuras para facilitar el drenaje y reducir la presión hidráulica. - Instalación de compuertas antirretorno para evitar la entrada de agua marina en crecidas fluviales. - Elevación de márgenes y muros de contención en zonas urbanas costeras. - Refuerzo de taludes y estructuras con geotextiles y vegetación estabilizadora. - Limpieza periódica de cauces y retirada de obstáculos que puedan agravar el desbordamiento.



Peligro climático	Medidas de adaptación Proyectos: Actuaciones sobre sistemas de saneamiento y depuración, sistemas de abastecimiento, instalaciones de distribución, estaciones de tratamiento de aguas potables y estaciones bombeo	Medidas de adaptación Proyectos: Pantalán, estructuras marinas, escolleras de protección	Medidas de adaptación Proyectos: Actuaciones de preservación, preparación y protección de los recursos hídricos, estructuras fluviales y encauzamientos
			Revisión estructural de encauzamientos antiguos para adaptarlos a nuevos escenarios climáticos.
Eventos extremos costeros (temporales)	- Construcción de diques, muros de contención y barreras vegetales en estaciones de bombeo y depuración cercanas al litoral. - Reforzamiento estructural de instalaciones vulnerables. - Sellado de colectores y pozos para evitar la entrada de agua salina durante marejadas. - Instalación de válvulas antirretorno en zonas de riesgo. - Instalación de plataformas elevadas para motores, cuadros eléctricos y sistemas de control. - Diseño modular que facilite el desmontaje rápido en caso de emergencia. - Instalación de sensores de nivel del mar, presión atmosférica y salinidad en zonas costeras. - Integración con sistemas de alerta temprana y protocolos de emergencia. - Implantación de sistemas inteligentes de control y gestión remota.	- Aumentar la altura de la estructura para anticiparse a futuros incrementos del nivel del mar y a eventos extremos como marejadas ciclónicas. - Uso de materiales resistentes a la erosión marina - Incorporar formas curvas o escalonadas que disipen la energía del oleaje y reduzcan el desgaste estructural, mejorando la estabilidad frente a temporales. - En el caso de escolleras, utilizar vegetación costera (como marismas o praderas marinas) que actúe como barrera natural y mejore la absorción del impacto del agua. - En el caso de escolleras, instalar sensores para controlar el nivel del mar, la presión del oleaje y el estado estructural, permitiendo intervenciones preventivas y ajustes en tiempo real.	- Diseño de encauzamientos con capacidad de absorción de crecidas y sistemas de alivio hacia zonas seguras. - Construcción de compuertas y válvulas antirretorno en desembocaduras para evitar entrada de agua marina en crecidas. - Revegetación de márgenes fluviales con especies resistentes a salinidad para estabilizar suelos. - Uso de técnicas blandas de protección costera como barreras vegetales, restauración de dunas y playas
Cambio en el régimen de pluviosidad	Ampliación de colectores y sistemas de drenaje para manejar caudales más variables y extremos.	Incorporar canales, filtros y drenajes en la estructura para facilitar la evacuación del agua de lluvia acumulada y evitar sobrecargas o desbordamientos.	Sobredimensionamiento de secciones de cauce para admitir caudales extremos.



Peligro climático	Medidas de adaptación Proyectos: Actuaciones sobre sistemas de saneamiento y depuración, sistemas de abastecimiento, instalaciones de distribución, estaciones de tratamiento de aguas potables y estaciones bombeo	Medidas de adaptación Proyectos: Pantalán, estructuras marinas, escolleras de protección	Medidas de adaptación Proyectos: Actuaciones de preservación, preparación y protección de los recursos hídricos, estructuras fluviales y encauzamientos
	• Separación de redes de aguas pluviales y residuales • Construcción de tanques de tormenta, balsas de retención y zonas de infiltración. • Integración con estaciones de bombeo y depuración. • Protección frente a infiltraciones y saturación hídrica. • Uso de materiales resistentes y sistemas de sellado. • Instalación de sensores de lluvia, caudal, presión y nivel en puntos estratégicos. • Integración con sistemas de alerta temprana y protocolos de emergencia. • Implantación de sistemas inteligentes para la gestión remota de redes y estaciones.	• Emplear materiales que permitan cierta infiltración controlada y que resistan la saturación prolongada sin perder estabilidad, como geotextiles o bloques drenantes. • Vegetación estabilizadora en taludes y zonas adyacentes mediante la plantación de especies autóctonas con raíces profundas que ayuden a fijar el terreno y reducir la escorrentía superficial, disminuyendo el riesgo de erosión. • Establecer sistemas de vigilancia para controlar el estado de la escollera tras eventos de lluvia intensa, y realizar inspecciones periódicas para detectar daños o acumulaciones de sedimentos	• Encauzamientos con borde libre elevado para evitar desbordamientos. • Espigones y defensas ribereñas con materiales flexibles (gaviones, enrocados) que toleren erosión progresiva. • Restauración de riberas y zonas de inundación natural para amortiguar crecidas. • Vegetación estabilizadora en márgenes para reducir erosión y mejorar infiltración. • Zonas de retención temporal (humedales artificiales, llanuras de inundación) para almacenar excedentes. • Instalación de sensores de nivel y caudal en puntos críticos. • Uso de materiales resistentes a la erosión y al impacto hidráulico. • Cimentaciones profundas o flexibles en estructuras expuestas a socavación. • Diseño modular y accesible para mantenimiento frecuente
Inundaciones fluviomarinas	• Redimensionamiento de colectores y redes de saneamiento para manejar grandes volúmenes de agua. • Separación de aguas pluviales y residuales para evitar sobrecargas.	• Aumentar la altura de la estructura para anticiparse a futuros incrementos del nivel del mar y a eventos extremos como marejadas ciclónicas.	• Encauzamientos resilientes con borde libre elevado • Instalación de compuertas y válvulas antirretorno



Peligro climático	Medidas de adaptación Proyectos: Actuaciones sobre sistemas de saneamiento y depuración, sistemas de abastecimiento, instalaciones de distribución, estaciones de tratamiento de aguas potables y estaciones bombeo	Medidas de adaptación Proyectos: Pantalán, estructuras marinas, escolleras de protección	Medidas de adaptación Proyectos: Actuaciones de preservación, preparación y protección de los recursos hídricos, estructuras fluviales y encauzamientos
	• Instalación de plataformas elevadas para motores, cuadros eléctricos y sistemas de control. • Sellado de pozos y cámaras para evitar entrada de agua salina. • Instalación de sensores de nivel del mar, presión atmosférica y caudal en zonas costeras. • Integración con sistemas de protección civil y protocolos de emergencia. • Implantación de sistemas inteligentes de control y gestión remota.	• Uso de materiales resistentes a la erosión marina • Incorporar formas curvas o escalonadas que disipen la energía del oleaje y reduzcan el desgaste estructural, mejorando la estabilidad frente a temporales. • En el caso de escolleras, utilizar vegetación costera (como marismas o praderas marinas) que actúe como barrera natural y mejore la absorción del impacto del agua. • En el caso de escolleras, instalar sensores para controlar el nivel del mar, la presión del oleaje y el estado estructural, permitiendo intervenciones preventivas y ajustes en tiempo real.	• Plantación de vegetación ribereña, restauración de marismas y dunas. • Construcción de depósitos subterráneos o zonas de laminación
Inundaciones torrenciales	• Redimensionamiento de colectores y redes de saneamiento para manejar grandes volúmenes de agua. • Separación de aguas pluviales y residuales para evitar sobrecargas. • Instalación de plataformas elevadas para motores, cuadros eléctricos y sistemas de control. • Integración con sistemas de protección civil y protocolos de emergencia. • Implantación de sistemas inteligentes de control y gestión remota.	• Aumentar la altura de la estructura para anticiparse a futuros eventos extremos • Incorporar formas curvas o escalonadas que disipen la energía del oleaje y reduzcan el desgaste estructural, mejorando la estabilidad frente a temporales. • En el caso de escolleras, utilizar vegetación costera (como marismas o praderas marinas) que actúe como barrera natural y mejore la absorción del impacto del agua.	• Encauzamientos resilientes con borde libre elevado • Instalación de compuertas y válvulas antirretorno • Plantación de vegetación ribereña, restauración de marismas y dunas. • Construcción de depósitos subterráneos o zonas de laminación



Peligro climático	Medidas de adaptación Proyectos: Actuaciones sobre sistemas de saneamiento y depuración, sistemas de abastecimiento, instalaciones de distribución, estaciones de tratamiento de aguas potables y estaciones bombeo	Medidas de adaptación Proyectos: Pantalán, estructuras marinas, escolleras de protección	Medidas de adaptación Proyectos: Actuaciones de preservación, preparación y protección de los recursos hídricos, estructuras fluviales y encauzamientos
		En el caso de escolleras, instalar sensores para controlar el nivel del mar, la presión del oleaje y el estado estructural, permitiendo intervenciones preventivas y ajustes en tiempo real.	
Cambios en el régimen nival	- Desarrollo de sistemas de captación y almacenamiento de agua subterránea como alternativa a la pérdida de nieve como fuente hídrica. - Construcción de balsas, depósitos y humedales artificiales en zonas de montaña. - Integración con redes de abastecimiento y depuración. - Modernización de tuberías y estaciones de bombeo en concejos con alta dependencia de fuentes nivosas. - Mejora de la eficiencia energética y reducción de pérdidas. - Instalación de sensores de temperatura, acumulación de nieve y velocidad de deshielo. - Integración con sistemas de alerta y planificación de recursos hídrico	- Diseñar los proyectos para resistir el aumento de caudales superficiales provocados por lluvias intensas en lugar de acumulación nival, incluyendo materiales de alta resistencia hidráulica. - Incorporación de sistemas de drenaje eficientes - Reforzar taludes y zonas cercanas con vegetación autóctona, geotextiles o muros de contención para prevenir deslizamientos provocados por saturación del suelo. - Instalar sensores para controlar la humedad del terreno, el nivel de agua y posibles desplazamientos, permitiendo una respuesta temprana ante eventos extremos. - Permitir futuras ampliaciones o ajustes en la estructura según la evolución del clima,	- Construcción de zonas de laminación y retención temporal - Revegetación de cabeceras de cuenca mediante la plantación de especies autóctonas resistentes al frío y a la escorrentía - Adaptar los cauces a variaciones extremas de caudal mediante el uso de materiales adecuados - Monitoreo hidrometeorológico en zonas nivalizadas mediante estaciones automáticas de medición de nieve, temperatura y caudal.
Incremento de la temperatura	- Cubrición de tanques y canales abiertos para reducir la exposición solar. - Aireación controlada para evitar la formación de zonas anaerobias.	- Uso de materiales resistentes a la expansión térmica: - Incorporar juntas flexibles en la estructura para permitir la expansión controlada de	- Plantación de especies adaptadas al clima local que proporcionen sombra y estabilicen los márgenes. - Diseño de encauzamientos con refugios térmico



Peligro climático	Medidas de adaptación Proyectos: Actuaciones sobre sistemas de saneamiento y depuración, sistemas de abastecimiento, instalaciones de distribución, estaciones de tratamiento de aguas potables y estaciones bombeo	Medidas de adaptación Proyectos: Pantalán, estructuras marinas, escolleras de protección	Medidas de adaptación Proyectos: Actuaciones de preservación, preparación y protección de los recursos hídricos, estructuras fluviales y encauzamientos
	• Uso de tecnologías de depuración avanzadas que permiten mayor control de temperatura y carga orgánica. • Monitorización continua de parámetros físicoquímicos (temperatura, turbidez, cloro residual). • Uso de materiales resistentes a altas temperaturas (polietileno reticulado, acero inoxidable). • Digitalización del ciclo del agua con sensores inteligentes y telegestión	• los materiales sin comprometer la estabilidad de la escollera. • Aplicar tratamientos o revestimientos reflectantes en las superficies expuestas para reducir la absorción de calor y prolongar la vida útil de los materiales. • Plantar especies resistentes a temperaturas elevadas en zonas adyacentes para reducir el calentamiento del entorno y mejorar la estabilidad del terreno. • Instalar sensores para controlar la temperatura de los materiales y detectar posibles deformaciones o tensiones que puedan afectar la escollera.	• Instalación de sensores en puntos estratégicos del cauce
Olas de calor	• Cubrición de tanques y canales abiertos para reducir la exposición solar. • Aireación controlada para evitar la formación de zonas anaerobias. • Uso de tecnologías de depuración avanzadas que permiten mayor control de temperatura y carga orgánica. • Monitorización continua de parámetros físicoquímicos (temperatura, turbidez, cloro residual). • Uso de materiales resistentes a altas temperaturas (polietileno reticulado, acero inoxidable).	• Uso de materiales resistentes a la expansión térmica: • Incorporar juntas flexibles en la estructura para permitir la expansión controlada de los materiales sin comprometer la estabilidad de la escollera. • Aplicar tratamientos o revestimientos reflectantes en las superficies expuestas para reducir la absorción de calor y prolongar la vida útil de los materiales. • Plantar especies resistentes a temperaturas elevadas en zonas adyacentes para reducir el calentamiento	• Plantación de especies adaptadas al clima local que proporcionen sombra y estabilicen los márgenes. • Diseño de encauzamientos con refugios térmico • Instalación de sensores en puntos estratégicos del cauce



Peligro climático	Medidas de adaptación Proyectos: Actuaciones sobre sistemas de saneamiento y depuración, sistemas de abastecimiento, instalaciones de distribución, estaciones de tratamiento de aguas potables y estaciones bombeo	Medidas de adaptación Proyectos: Pantalán, estructuras marinas, escolleras de protección	Medidas de adaptación Proyectos: Actuaciones de preservación, preparación y protección de los recursos hídricos, estructuras fluviales y encauzamientos
	Digitalización del ciclo del agua con sensores inteligentes y telegestión	- del entorno y mejorar la estabilidad del terreno. - Instalar sensores para controlar la temperatura de los materiales y detectar posibles deformaciones o tensiones que puedan afectar la escollera.	
Movimientos de ladera	- Impermeabilización de colectores y tanques para evitar infiltraciones en zonas inestables. - Separación de redes de pluviales y residuales para reducir el volumen en episodios de lluvia. - Instalación de sistemas de drenaje sostenible para controlar el escurrimiento superficial. - Uso de tuberías flexibles y articuladas que toleren deformaciones. - Instalación de válvulas de corte sectorizadas para aislar tramos en caso de emergencia. - Diseño de cámaras de válvulas y registros con cimentaciones profundas o flotantes. - Canalización segura de escorrentías para evitar erosión en taludes cercanos. - Sistema de alerta temprana con sensores de inclinación y humedad del suelo. - Protección perimetral con muros de contención y vegetación estabilizadora.	- Realizar análisis detallados del terreno para identificar zonas con alta susceptibilidad a deslizamientos, fallas o saturación hídrica que puedan comprometer la estabilidad de la galería. - Incorporar revestimientos resistentes, sistemas de sostenimiento (como cerchas, bulones o anclajes) y juntas de dilatación que permitan absorber deformaciones del terreno sin comprometer la integridad de la galería. - Instalar drenajes perimetrales y subterráneos para controlar la infiltración de agua y reducir la presión hidrostática que puede desencadenar movimientos de ladera. - Implementar sensores de desplazamiento, inclinómetros y sistemas de alerta temprana para detectar movimientos anómalos y activar protocolos de intervención rápida. - Reforzar taludes cercanos mediante muros de contención, mallas metálicas,	- Uso de técnicas como fajinas, empalizadas vivas, estacas vegetales y mantas orgánicas para lograr la estabilización de márgenes. - Incorporación de sistemas de drenaje en estructuras de encauzamiento para evitar acumulación de agua en taludes - Plantación de especies arbóreas y arbustivas en zonas de cabecera y laderas inestables - Diseño de estructuras flexibles y adaptativas - Instalación de sensores de humedad, inclinación y presión en zonas críticas de ladera.



Peligro climático	Medidas de adaptación Proyectos: Actuaciones sobre sistemas de saneamiento y depuración, sistemas de abastecimiento, instalaciones de distribución, estaciones de tratamiento de aguas potables y estaciones bombeo	Medidas de adaptación Proyectos: Pantalán, estructuras marinas, escolleras de protección	Medidas de adaptación Proyectos: Actuaciones de preservación, preparación y protección de los recursos hídricos, estructuras fluviales y encauzamientos
		vegetación estabilizadora o geotextiles para evitar que los movimientos superficiales afecten la galería subterránea.	
Cambios en el régimen de vientos	• Cubrición de tanques y canales abiertos para evitar dispersión de olores y aerosoles. • Barreras vegetales o cortavientos artificiales para reducir la velocidad del viento en zonas expuestas. • Refuerzo estructural de elementos expuestos (cubiertas, chimeneas, sistemas de ventilación). • Diseño aerodinámico de depósitos elevados para reducir la resistencia al viento. • Instalación de filtros en entradas de aire para evitar contaminación por partículas. • Anclajes reforzados en estructuras expuestas. • Protección física de registros y válvulas con tapas reforzadas y estructuras antivandálicas. • Mantenimiento preventivo de vegetación cercana para evitar caída de ramas. • Diseño estructural resistente a vientos extremos (según normativa CTE y Eurocódigos).	• Incorporar formas curvas o inclinadas que reduzcan la resistencia al viento y minimicen el impacto directo sobre la estructura. • Utilizar bloques de hormigón, rocas o elementos prefabricados que soporten la presión del viento y posibles impactos de objetos arrastrados. • Asegurar que los componentes de la escollera estén firmemente anclados al terreno para evitar desplazamientos o colapsos por ráfagas intensas. • Minimizar o reforzar componentes vulnerables como barandillas, señalización o accesos, que puedan desprenderse o deteriorarse por el viento.	• Diseño aerodinámico y reforzado de estructuras expuestas • Uso de vegetación densa (árboles, arbustos) o pantallas físicas en zonas expuestas del cauce. • Protección de taludes y márgenes con bioingeniería • Cubiertas en zonas técnicas, sellado de compuertas y protección de sistemas eléctricos o hidráulicos.



Peligro climático	Medidas de adaptación Proyectos: Actuaciones sobre sistemas de saneamiento y depuración, sistemas de abastecimiento, instalaciones de distribución, estaciones de tratamiento de aguas potables y estaciones bombeo	Medidas de adaptación Proyectos: Pantalán, estructuras marinas, escolleras de protección	Medidas de adaptación Proyectos: Actuaciones de preservación, preparación y protección de los recursos hídricos, estructuras fluviales y encauzamientos
	Protección de sistemas de ventilación y aireación con rejillas antiviento.		
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	- Cubrición de tanques y canales abiertos para evitar dispersión de olores y aerosoles. - Barreras vegetales o cortavientos artificiales para reducir la velocidad del viento en zonas expuestas. - Refuerzo estructural de elementos expuestos (cubiertas, chimeneas, sistemas de ventilación). - Diseño aerodinámico de depósitos elevados para reducir la resistencia al viento. - Instalación de filtros en entradas de aire para evitar contaminación por partículas. - Anclajes reforzados en estructuras expuestas. - Protección física de registros y válvulas con tapas reforzadas y estructuras antivandálicas. - Mantenimiento preventivo de vegetación cercana para evitar caída de ramas. - Diseño estructural resistente a vientos extremos (según normativa CTE y Eurocódigos). - Protección de sistemas de ventilación y aireación con rejillas antiviento.	- Incorporar formas curvas o inclinadas que reduzcan la resistencia al viento y minimicen el impacto directo sobre la estructura. - Utilizar bloques de hormigón, rocas o elementos prefabricados que soporten la presión del viento y posibles impactos de objetos arrastrados. - Asegurar que los componentes de la escollera estén firmemente anclados al terreno para evitar desplazamientos o colapsos por ráfagas intensas. - Minimizar o reforzar componentes vulnerables como barandillas, señalización o accesos, que puedan desprenderse o deteriorarse por el viento.	- Diseño aerodinámico y reforzado de estructuras expuestas - Uso de vegetación densa (árboles, arbustos) o pantallas físicas en zonas expuestas del cauce. - Protección de taludes y márgenes con bioingeniería - Cubiertas en zonas técnicas, sellado de compuertas y protección de sistemas eléctricos o hidráulicos.



Fuente: Elaboración propia

Tabla - Anexo 5.4 - Medidas de adaptación para los proyectos sobre energía

Peligro climático	Medidas de adaptación Infraestructura para la generación de energía renovable	Medidas de adaptación Infraestructuras de almacenamiento energético Transporte y distribución
Aumento del nivel medio del mar	• Uso de agua de mar para refrigeración adicional en centrales eléctricas ubicadas en zonas costeras, aprovechando recursos disponibles sin comprometer fuentes de agua dulce. • Construcción de diques, instalación de barreras físicas y reubicación de infraestructuras vulnerables. • Refuerzo de la protección en proyectos geotérmicos, especialmente en ubicaciones con alta probabilidad de inundaciones, para garantizar la continuidad operativa. • Especificación de componentes fotovoltaicos resistentes a la humedad, incluyendo cableado y estructuras capaces de soportar niveles elevados de humedad o inundación sin comprometer el rendimiento.	• Incrementar la altura de los pilones eléctricos para mejorar la seguridad y adaptarse a nuevas condiciones climáticas. • Reubicar líneas aéreas o sustituirlas por cableado subterráneo, especialmente en zonas expuestas a riesgos climáticos o ambientales. • Proteger los activos de la red, mediante el uso de tuberías impermeables, subestaciones elevadas o selladas, interruptores, bombas y transformadores sumergibles, y el cierre hermético de tapas de alcantarillado. • Restringir la construcción de líneas eléctricas en proximidad a diques, para evitar riesgos asociados a posibles fallos estructurales o inundaciones.
Inundaciones costeras	• Uso de agua de mar para refrigeración adicional en centrales eléctricas ubicadas en zonas costeras, aprovechando recursos disponibles sin comprometer fuentes de agua dulce. • Construcción de diques, instalación de barreras físicas y reubicación de infraestructuras vulnerables. • Refuerzo de la protección en proyectos geotérmicos, especialmente en ubicaciones con alta probabilidad de inundaciones, para garantizar la continuidad operativa. • Especificación de componentes fotovoltaicos resistentes a la humedad, incluyendo cableado y estructuras capaces de soportar niveles elevados de humedad o inundación sin comprometer el rendimiento.	• Incrementar la altura de los pilones eléctricos para mejorar la seguridad y adaptarse a nuevas condiciones climáticas. • Reubicar líneas aéreas o sustituirlas por cableado subterráneo, especialmente en zonas expuestas a riesgos climáticos o ambientales. • Proteger los activos de la red, mediante el uso de tuberías impermeables, subestaciones elevadas o selladas, interruptores, bombas y transformadores sumergibles, y el cierre hermético de tapas de alcantarillado. • Restringir la construcción de líneas eléctricas en proximidad a diques, para evitar riesgos asociados a posibles fallos estructurales o inundaciones.
Eventos extremos costeros (temporales)	• Reubicación de infraestructuras vulnerables en zonas con riesgo de inundación (riberañas, costeras). • Construcción de barreras físicas como diques o sistemas de protección contra inundaciones.	• Ajustar los estándares de carga de viento en el diseño de infraestructuras eléctricas para mejorar su resistencia ante fenómenos meteorológicos extremos.



Peligro climático	Medidas de adaptación Infraestructura para la generación de energía renovable	Medidas de adaptación Infraestructuras de almacenamiento energético Transporte y distribución
	• Digitalización y automatización de redes eléctricas, para mejorar la flexibilidad operativa y permitir una respuesta rápida ante fallos. • Protección de componentes críticos frente a humedad e inundaciones, como transformadores sumergibles, tapas herméticas y cableado resistente.	• Refuerzo estructural de pilones eléctricos y mejora en la gestión de la vegetación circundante para reducir el riesgo de daños por viento o caída de árboles. • Desviar líneas eléctricas o reubicarlas bajo tierra, especialmente en zonas con alta exposición a elementos sensibles como árboles o infraestructuras críticas. • Implementar protocolos de mantenimiento adaptados y establecer mecanismos de respuesta rápida ante daños, incluyendo la formación de equipos especializados en gestión y restauración de la red tras eventos climáticos extremos. • Incrementar la automatización de la red eléctrica, permitiendo la reconfiguración remota de los sistemas para minimizar el impacto de fallos y mejorar la resiliencia operativa.
Cambio en el régimen de pluviosidad	• Implementación de sistemas de refrigeración por aire en centrales térmicas, como alternativa cuando el agua de refrigeración se vuelve escasa debido al cambio climático. • Construcción de diques, instalación de barreras físicas y reubicación de infraestructuras vulnerables. • Refuerzo de la protección en proyectos geotérmicos, especialmente en ubicaciones con alta probabilidad de inundaciones, para garantizar la continuidad operativa. • Especificación de componentes fotovoltaicos resistentes a la humedad, incluyendo cableado y estructuras capaces de soportar niveles elevados de humedad o inundación sin comprometer el rendimiento	• Incrementar la altura de los pilones eléctricos para mejorar la seguridad y adaptarse a nuevas condiciones climáticas. • Reubicar líneas aéreas o sustituirlas por cableado subterráneo, especialmente en zonas expuestas a riesgos climáticos o ambientales. • Proteger los activos de la red, mediante el uso de tuberías impermeables, subestaciones elevadas o selladas, interruptores, bombas y transformadores sumergibles, y el cierre hermético de tapas de alcantarillado. • Restringir la construcción de líneas eléctricas en proximidad a diques, para evitar riesgos asociados a posibles fallos estructurales o inundaciones.
Inundaciones fluviomarinas	• Uso de agua de mar para refrigeración adicional en centrales eléctricas ubicadas en zonas costeras, aprovechando recursos disponibles sin comprometer fuentes de agua dulce. • Construcción de diques, instalación de barreras físicas y reubicación de infraestructuras vulnerables.	• Incrementar la altura de los pilones eléctricos para mejorar la seguridad y adaptarse a nuevas condiciones climáticas. • Reubicar líneas aéreas o sustituirlas por cableado subterráneo, especialmente en zonas expuestas a riesgos climáticos o ambientales. • Proteger los activos de la red, mediante el uso de tuberías impermeables, subestaciones elevadas o selladas, interruptores,



Peligro climático	Medidas de adaptación Infraestructura para la generación de energía renovable	Medidas de adaptación Infraestructuras de almacenamiento energético Transporte y distribución
	• Refuerzo de la protección en proyectos geotérmicos, especialmente en ubicaciones con alta probabilidad de inundaciones, para garantizar la continuidad operativa. • Especificación de componentes fotovoltaicos resistentes a la humedad, incluyendo cableado y estructuras capaces de soportar niveles elevados de humedad o inundación sin comprometer el rendimiento.	• bombas y transformadores sumergibles, y el cierre hermético de tapas de alcantarillado. • Restringir la construcción de líneas eléctricas en proximidad a diques, para evitar riesgos asociados a posibles fallos estructurales o inundaciones.
Inundaciones torrenciales	• Uso de agua de mar para refrigeración adicional en centrales eléctricas ubicadas en zonas costeras, aprovechando recursos disponibles sin comprometer fuentes de agua dulce. • Construcción de diques, instalación de barreras físicas y reubicación de infraestructuras vulnerables. • Refuerzo de la protección en proyectos geotérmicos, especialmente en ubicaciones con alta probabilidad de inundaciones, para garantizar la continuidad operativa. • Especificación de componentes fotovoltaicos resistentes a la humedad, incluyendo cableado y estructuras capaces de soportar niveles elevados de humedad o inundación sin comprometer el rendimiento.	• Incrementar la altura de los pilones eléctricos para mejorar la seguridad y adaptarse a nuevas condiciones climáticas. • Reubicar líneas aéreas o sustituirlas por cableado subterráneo, especialmente en zonas expuestas a riesgos climáticos o ambientales. • Proteger los activos de la red, mediante el uso de tuberías impermeables, subestaciones elevadas o selladas, interruptores, bombas y transformadores sumergibles, y el cierre hermético de tapas de alcantarillado. • Restringir la construcción de líneas eléctricas en proximidad a diques, para evitar riesgos asociados a posibles fallos estructurales o inundaciones.
Cambios en el régimen nival	• Implementar sistemas de enfriamiento para mejorar la eficiencia operativa. • Adoptar tecnologías de refrigeración más sostenibles, como sistemas de circuito cerrado o enfriamiento en seco. • Incorporar inversores tipo string o microinversores en instalaciones solares para facilitar la disipación térmica y mejorar la eficiencia del sistema. • Diseñar estructuras fotovoltaicas que favorezcan el flujo de aire pasivo bajo los paneles, reduciendo la temperatura de las placas y aumentando la producción energética.	• Instalación de estructuras de almacenamiento adicionales para gestionar la mayor volatilidad en la demanda energética y la generación intermitente. • Consideración de los requerimientos térmicos de los edificios al planificar la ampliación o renovación de la capacidad de transmisión y distribución eléctrica. • Incremento de la digitalización de la red eléctrica para mejorar su flexibilidad y permitir mecanismos de respuesta activa a la demanda. • Implementación de sistemas de alerta temprana que permitan adaptar el comportamiento del consumidor ante eventos extremos o picos de demanda.



Peligro climático	Medidas de adaptación Infraestructura para la generación de energía renovable	Medidas de adaptación Infraestructuras de almacenamiento energético Transporte y distribución
		• Aumento de la capacidad del sistema eléctrico mediante la elevación de la altura de los postes o el incremento de la tensión en las líneas, con el objetivo de reducir la probabilidad de fallos eléctricos. • Evaluación del uso de cables subterráneos como medida de adaptación frente al riesgo de formación de hielo en líneas aéreas
Incremento de la temperatura	• Implementar sistemas de enfriamiento para mejorar la eficiencia operativa en condiciones de altas temperaturas. • Adoptar tecnologías de refrigeración más sostenibles, como sistemas de circuito cerrado o enfriamiento en seco. • Utilizar módulos fotovoltaicos con coeficientes de temperatura elevados, que mantengan un rendimiento óptimo incluso en condiciones de calor extremo. • Incorporar inversores tipo string o microinversores en instalaciones solares para facilitar la disipación térmica y mejorar la eficiencia del sistema. • Diseñar estructuras fotovoltaicas que favorezcan el flujo de aire pasivo bajo los paneles, reduciendo la temperatura de las placas y aumentando la producción energética.	• Diseño de equipos eléctricos adaptados a temperaturas elevadas, incluyendo transformadores resistentes al calor, conductores HTLS (High Temperature Low Sag) y líneas o subestaciones con aislamiento de gas. • Mejora de la refrigeración en infraestructuras críticas, como subestaciones y transformadores, mediante sistemas de enfriamiento externo más eficientes. • Instalación de estructuras de almacenamiento adicionales para gestionar la mayor volatilidad en la demanda energética y la generación intermitente. • Consideración de los requerimientos térmicos de los edificios al planificar la ampliación o renovación de la capacidad de transmisión y distribución eléctrica. • Incremento de la digitalización de la red eléctrica para mejorar su flexibilidad y permitir mecanismos de respuesta activa a la demanda. • Implementación de sistemas de alerta temprana que permitan adaptar el comportamiento del consumidor ante eventos extremos o picos de demanda. • Aumento de la capacidad del sistema eléctrico mediante la elevación de la altura de los postes o el incremento de la tensión en las líneas, con el objetivo de reducir la probabilidad de fallos eléctricos. • Evaluación del uso de cables subterráneos como medida de adaptación frente al riesgo de formación de hielo en líneas aéreas
Olas de calor	• Implementar sistemas de enfriamiento para mejorar la eficiencia operativa en condiciones de altas temperaturas.	• Diseño de equipos eléctricos adaptados a temperaturas elevadas, incluyendo transformadores resistentes al calor, conductores HTLS (High Temperature Low Sag) y líneas o subestaciones con aislamiento de gas.



Peligro climático	Medidas de adaptación Infraestructura para la generación de energía renovable	Medidas de adaptación Infraestructuras de almacenamiento energético Transporte y distribución
	• Adoptar tecnologías de refrigeración más sostenibles, como sistemas de circuito cerrado o enfriamiento en seco. • Utilizar módulos fotovoltaicos con coeficientes de temperatura elevados, que mantengan un rendimiento óptimo incluso en condiciones de calor extremo. • Incorporar inversores tipo string o microinversores en instalaciones solares para facilitar la disipación térmica y mejorar la eficiencia del sistema. • Diseñar estructuras fotovoltaicas que favorezcan el flujo de aire pasivo bajo los paneles, reduciendo la temperatura de las placas y aumentando la producción energética.	• Mejora de la refrigeración en infraestructuras críticas, como subestaciones y transformadores, mediante sistemas de enfriamiento externo más eficientes. • Instalación de estructuras de almacenamiento adicionales para gestionar la mayor volatilidad en la demanda energética y la generación intermitente. • Consideración de los requerimientos térmicos de los edificios al planificar la ampliación o renovación de la capacidad de transmisión y distribución eléctrica. • Incremento de la digitalización de la red eléctrica para mejorar su flexibilidad y permitir mecanismos de respuesta activa a la demanda. • Implementación de sistemas de alerta temprana que permitan adaptar el comportamiento del consumidor ante eventos extremos o picos de demanda. • Aumento de la capacidad del sistema eléctrico mediante la elevación de la altura de los postes o el incremento de la tensión en las líneas, con el objetivo de reducir la probabilidad de fallos eléctricos. • Evaluación del uso de cables subterráneos como medida de adaptación frente al riesgo de formación de hielo en líneas aéreas
Movimientos de ladera	• Evaluación geotécnica detallada del terreno antes de la instalación, para identificar zonas con riesgo de deslizamientos o inestabilidad. • Ubicación estratégica de infraestructuras en zonas con menor pendiente o fuera de áreas de acumulación de agua y materiales inestables. • Diseño de cimentaciones profundas y reforzadas, como pilotes o zapatas especiales, que mejoren la estabilidad de aerogeneradores, paneles solares o estaciones de transformación. • Construcción de muros de contención y drenaje superficial, para estabilizar el terreno y evitar la acumulación de agua que favorezca el movimiento de laderas.	• Considerar opciones de desvío alternativas en la etapa de planificación de inversiones. Adoptar soluciones de cableado subterráneo en áreas de alta vulnerabilidad.



Peligro climático	Medidas de adaptación Infraestructura para la generación de energía renovable	Medidas de adaptación Infraestructuras de almacenamiento energético Transporte y distribución
	• Revegetación y protección del suelo en áreas intervenidas, para reducir la erosión y mejorar la cohesión del terreno. • Gestión controlada de la vegetación alrededor de las instalaciones para evitar que las raíces afecten la estabilidad sin comprometer la protección natural del suelo. • Control de escorrentía y drenaje mediante zanjas, canales o sistemas de infiltración que reduzcan la presión hídrica sobre las laderas.	
Cambios en el régimen de vientos	• Actualizar los estándares de diseño, especialmente en los aerogeneradores para aumentar la robustez y la resiliencia de componentes clave frente a condiciones meteorológicas más extremas. • Considerar el uso de torres eólicas más altas, con el objetivo de aprovechar velocidades de viento superiores en cotas elevadas y mejorar la eficiencia energética. • Diseñar estructuras de montaje fotovoltaicas más resistentes, capaces de soportar cargas adicionales por viento, nieve o humedad, y adaptadas a entornos climáticos variables.	• Ajustar los estándares de carga de viento en el diseño de infraestructuras eléctricas para mejorar su resistencia ante fenómenos meteorológicos extremos. • Refuerzo estructural de pilones eléctricos y mejora en la gestión de la vegetación circundante para reducir el riesgo de daños por viento o caída de árboles. • Desviar líneas eléctricas o reubicarlas bajo tierra, especialmente en zonas con alta exposición a elementos sensibles como árboles o infraestructuras críticas. • Implementar protocolos de mantenimiento adaptados y establecer mecanismos de respuesta rápida ante daños, incluyendo la formación de equipos especializados en gestión y restauración de la red tras eventos climáticos extremos. • Incrementar la automatización de la red eléctrica, permitiendo la reconfiguración remota de los sistemas para minimizar el impacto de fallos y mejorar la resiliencia operativa.
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	• Reubicación de infraestructuras vulnerables en zonas con riesgo de inundación (ribereñas, costeras). • Construcción de barreras físicas como diques o sistemas de protección contra inundaciones. • Digitalización y automatización de redes eléctricas, para mejorar la flexibilidad operativa y permitir una respuesta rápida ante fallos.	• Ajustar los estándares de carga de viento en el diseño de infraestructuras eléctricas para mejorar su resistencia ante fenómenos meteorológicos extremos. • Refuerzo estructural de pilones eléctricos y mejora en la gestión de la vegetación circundante para reducir el riesgo de daños por viento o caída de árboles.



Peligro climático	Medidas de adaptación Infraestructura para la generación de energía renovable	Medidas de adaptación Infraestructuras de almacenamiento energético Transporte y distribución
	Protección de componentes críticos frente a humedad e inundaciones, como transformadores sumergibles, tapas herméticas y cableado resistente.	- Desviar líneas eléctricas o reubicarlas bajo tierra, especialmente en zonas con alta exposición a elementos sensibles como árboles o infraestructuras críticas. - Implementar protocolos de mantenimiento adaptados y establecer mecanismos de respuesta rápida ante daños, incluyendo la formación de equipos especializados en gestión y restauración de la red tras eventos climáticos extremos. - Incrementar la automatización de la red eléctrica, permitiendo la reconfiguración remota de los sistemas para minimizar el impacto de fallos y mejorar la resiliencia operativa.

Fuente: Elaboración propia

Tabla - Anexo 5.5 - Medidas de adaptación para los proyectos sobre territorio

Peligro climático	Medidas de adaptación Escollera de contención	Medidas de adaptación Galerías subterráneas
Aumento del nivel medio del mar	- Aumentar la altura de la estructura para anticiparse a futuros incrementos del nivel del mar y a eventos extremos como marejadas ciclónicas. - Uso de materiales resistentes a la erosión marina - Incorporar formas curvas o escalonadas que disipen la energía del oleaje y reduzcan el desgaste estructural, mejorando la estabilidad frente a temporales. - Utilizar vegetación costera (como marismas o praderas marinas) que actúe como barrera natural y mejore la absorción del impacto del agua. - Instalar sensores para controlar el nivel del mar, la presión del oleaje y el estado estructural, permitiendo intervenciones preventivas y ajustes en tiempo real.	- Instalación de compuertas antirretorno y válvulas de presión - Uso de hormigones especiales, membranas impermeables y sellado de juntas en galerías subterráneas. - Diseño de accesos a galerías para que estén por encima del nivel de inundación previsto - Sistema de bombeo automático con sensores de nivel - Integración con infraestructura verde costera: restauración de marismas, dunas y vegetación costera en zonas cercanas a galerías.

Peligro climático	Medidas de adaptación Escollera de contención	Medidas de adaptación Galerías subterráneas
Inundaciones costeras	• Aumentar la altura de la estructura para anticiparse a futuros incrementos del nivel del mar y a eventos extremos como marejadas ciclónicas. • Uso de materiales resistentes a la erosión marina • Incorporar formas curvas o escalonadas que disipen la energía del oleaje y reduzcan el desgaste estructural, mejorando la estabilidad frente a temporales. • En el caso de escolleras, utilizar vegetación costera (como marismas o praderas marinas) que actúe como barrera natural y mejore la absorción del impacto del agua. • En el caso de escolleras, instalar sensores para controlar el nivel del mar, la presión del oleaje y el estado estructural, permitiendo intervenciones preventivas y ajustes en tiempo real.	• Instalación de compuertas antirretorno en conexiones con redes de drenaje • Impermeabilización estructural avanzada mediante el uso de hormigón hidrófugo, membranas impermeables y sellado de juntas en galerías. • Rediseño de bocas de entrada y salidas de emergencia para que estén por encima del nivel de inundación previsto • Instalación de bombas de achique con activación automática en puntos bajos de la galería • Restauración de marismas, dunas y vegetación costera en zonas cercanas a galerías
Eventos extremos costeros (temporales)	• Aumentar la altura de la estructura para anticiparse a futuros incrementos del nivel del mar y a eventos extremos como marejadas ciclónicas. • Uso de materiales resistentes a la erosión marina • Incorporar formas curvas o escalonadas que disipen la energía del oleaje y reduzcan el desgaste estructural, mejorando la estabilidad frente a temporales. • Utilizar vegetación costera (como marismas o praderas marinas) que actúe como barrera natural y mejore la absorción del impacto del agua. • Instalar sensores para controlar el nivel del mar, la presión del oleaje y el estado estructural, permitiendo intervenciones preventivas y ajustes en tiempo real.	• Instalación de compuertas antirretorno en conexiones costera • Impermeabilización estructural reforzada • Elevación y protección de accesos • Sistema de bombeo automático con sensores de nivel mediante la instalación de bombas de achique con activación automática en puntos bajos de la galería. • Integración con infraestructura verde costera
Cambio en el régimen de pluviosidad	• Incorporar canales, filtros y drenajes en la estructura para facilitar la evacuación del agua de lluvia acumulada y evitar sobrecargas o desbordamientos. • Emplear materiales que permitan cierta infiltración controlada y que resistan la saturación prolongada sin perder estabilidad, como geotextiles o bloques drenantes.	• Incorporación de canales de drenaje, cunetas revestidas y bombeo en puntos bajos de la galería. • Uso de hormigón hidrófugo, membranas impermeables y sellado de juntas en túneles y galerías • Instalación de sensores de humedad, presión y caudal en zonas críticas



Peligro climático	Medidas de adaptación Escollera de contención	Medidas de adaptación Galerías subterráneas
	- Vegetación estabilizadora en taludes y zonas adyacentes mediante la plantación de especies autóctonas con raíces profundas que ayuden a fijar el terreno y reducir la escorrentía superficial, disminuyendo el riesgo de erosión. - Establecer sistemas de vigilancia para controlar el estado de la escollera tras eventos de lluvia intensa, y realizar inspecciones periódicas para detectar daños o acumulaciones de sedimentos	- Diseño de bocas de entrada y salidas de emergencia para que estén por encima del nivel de escorrentía previsto. - Restauración de vegetación y suelos absorbentes en el entorno de la galería
Inundaciones fluviomarinas	- Aumentar la altura de la estructura para anticiparse a futuros incrementos del nivel del mar y a eventos extremos como marejadas ciclónicas. - Uso de materiales resistentes a la erosión marina - Incorporar formas curvas o escalonadas que disipen la energía del oleaje y reduzcan el desgaste estructural, mejorando la estabilidad frente a temporales. - Utilizar vegetación costera (como marismas o praderas marinas) que actúe como barrera natural y mejore la absorción del impacto del agua. - Instalar sensores para controlar el nivel del mar, la presión del oleaje y el estado estructural, permitiendo intervenciones preventivas y ajustes en tiempo real.	- Instalación de compuertas antirretorno en conexiones costera - Impermeabilización estructural reforzada - Elevación y protección de accesos - Sistema de bombeo automático con sensores de nivel mediante la instalación de bombas de achique con activación automática en puntos bajos de la galería. - Integración con infraestructura verde costera
Inundaciones torrenciales	- Incorporar canales, filtros y drenajes en la estructura para facilitar la evacuación del agua de lluvia acumulada y evitar sobrecargas o desbordamientos. - Emplear materiales que permitan cierta infiltración controlada y que resistan la saturación prolongada sin perder estabilidad, como geotextiles o bloques drenantes. - Vegetación estabilizadora en taludes y zonas adyacentes mediante la plantación de especies autóctonas con raíces profundas que ayuden a fijar el terreno y reducir la escorrentía superficial, disminuyendo el riesgo de erosión.	- Incorporación de canales de drenaje, cunetas revestidas y bombeo en puntos bajos de la galería - Impermeabilización estructural reforzada - Elevación y protección de accesos - Sistema de bombeo automático con sensores de nivel mediante la instalación de bombas de achique con activación automática en puntos bajos de la galería. - Restauración de vegetación y suelos absorbentes en el entorno de la galería



Peligro climático	Medidas de adaptación Escollera de contención	Medidas de adaptación Galerías subterráneas
	• Establecer sistemas de vigilancia para controlar el estado de la escollera tras eventos de lluvia intensa, y realizar inspecciones periódicas para detectar daños o acumulaciones de sedimentos	
Cambios en el régimen nival	• Diseñar los proyectos para resistir el aumento de caudales superficiales provocados por lluvias intensas en lugar de acumulación nival, incluyendo materiales de alta resistencia hidráulica. • Incorporación de sistemas de drenaje eficientes • Reforzar taludes y zonas cercanas con vegetación autóctona, geotextiles o muros de contención para prevenir deslizamientos provocados por saturación del suelo. • Instalar sensores para controlar la humedad del terreno, el nivel de agua y posibles desplazamientos, permitiendo una respuesta temprana ante eventos extremos. • Permitir futuras ampliaciones o ajustes en la estructura según la evolución del clima,	• so de sistemas de soporte flexibles (pernos, mallas, hormigón proyectado) adaptados a la variabilidad del terreno por humedad y temperatura. • Impermeabilización reforzada de galerías • Monitoreo hidrológico y geotécnico en tiempo real mediante sensores de humedad, presión y temperatura • Gestión de escorrentía superficial en zonas de acceso • Revegetación y estabilización de laderas en entorno de galerías
Incremento de la temperatura	• Uso de materiales resistentes a la expansión térmica: • Incorporar juntas flexibles en la estructura para permitir la expansión controlada de los materiales sin comprometer la estabilidad de la escollera. • Aplicar tratamientos o revestimientos reflectantes en las superficies expuestas para reducir la absorción de calor y prolongar la vida útil de los materiales. • Plantar especies resistentes a temperaturas elevadas en zonas adyacentes para reducir el calentamiento del entorno y mejorar la estabilidad del terreno. • Instalar sensores para controlar la temperatura de los materiales y detectar posibles deformaciones o tensiones que puedan afectar la escollera.	• Instalación de sistemas de ventilación mecánica con sensores de temperatura y humedad. • Revestimientos interiores con materiales como hormigón refractario o aislantes térmicos • Sensores de temperatura, humedad y gases en puntos críticos de la galería. • Vegetación en superficie para reducir el efecto isla de calor y mejorar la infiltración
Olas de calor	• Uso de materiales resistentes a la expansión térmica:	• Instalación de sistemas de ventilación mecánica con sensores de temperatura y humedad.



Peligro climático	Medidas de adaptación Escollera de contención	Medidas de adaptación Galerías subterráneas
	• Incorporar juntas flexibles en la estructura para permitir la expansión controlada de los materiales sin comprometer la estabilidad de la escollera. • Aplicar tratamientos o revestimientos reflectantes en las superficies expuestas para reducir la absorción de calor y prolongar la vida útil de los materiales. • Plantar especies resistentes a temperaturas elevadas en zonas adyacentes para reducir el calentamiento del entorno y mejorar la estabilidad del terreno. • Instalar sensores para controlar la temperatura de los materiales y detectar posibles deformaciones o tensiones que puedan afectar la escollera.	• Revestimientos interiores con materiales como hormigón refractario o aislantes térmicos • Sensores de temperatura, humedad y gases en puntos críticos de la galería. • Vegetación en superficie para reducir el efecto isla de calor y mejorar la infiltración
Movimientos de ladera	• Realizar análisis detallados del terreno para identificar zonas con alta susceptibilidad a deslizamientos, fallas o saturación hídrica que puedan comprometer la estabilidad de la galería. • Incorporar revestimientos resistentes, sistemas de sostenimiento (como cerchas, bulones o anclajes) y juntas de dilatación que permitan absorber deformaciones del terreno sin comprometer la integridad de la galería. • Instalar drenajes perimetrales y subterráneos para controlar la infiltración de agua y reducir la presión hidrostática que puede desencadenar movimientos de ladera. • Implementar sensores de desplazamiento, inclinómetros y sistemas de alerta temprana para detectar movimientos anómalos y activar protocolos de intervención rápida. • Reforzar taludes cercanos mediante muros de contención, mallas metálicas, vegetación estabilizadora o geotextiles para evitar que los movimientos superficiales afecten la galería subterránea.	• Diseño geotécnico adaptado al riesgo de deslizamiento • Instalación de sistemas de monitoreo geotécnico en tiempo real • Estabilización del entorno mediante soluciones basadas en la naturaleza en las laderas próximas a las galerías
Cambios en el régimen de vientos	• Incorporar formas curvas o inclinadas que reduzcan la resistencia al viento y minimicen el impacto directo sobre la estructura.	• Diseño aerodinámico y reforzado de accesos exteriores • Uso de vegetación densa, pantallas físicas o muros en el entorno de accesos expuestos. • Protección de sistemas eléctricos y de ventilación

Peligro climático	Medidas de adaptación Escollera de contención	Medidas de adaptación Galerías subterráneas
	• Utilizar bloques de hormigón, rocas o elementos prefabricados que soporten la presión del viento y posibles impactos de objetos arrastrados. • Asegurar que los componentes de la escollera estén firmemente anclados al terreno para evitar desplazamientos o colapsos por ráfagas intensas. • Minimizar o reforzar componentes vulnerables como barandillas, señalización o accesos, que puedan desprenderse o deteriorarse por el viento.	
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	• Incorporar formas curvas o inclinadas que reduzcan la resistencia al viento y minimicen el impacto directo sobre la estructura. • Utilizar bloques de hormigón, rocas o elementos prefabricados que soporten la presión del viento y posibles impactos de objetos arrastrados. • Asegurar que los componentes de la escollera estén firmemente anclados al terreno para evitar desplazamientos o colapsos por ráfagas intensas. • Minimizar o reforzar componentes vulnerables como barandillas, señalización o accesos, que puedan desprenderse o deteriorarse por el viento.	• Impermeabilización estructural avanzada • Sistema de monitoreo meteorológico y geotécnico en tiempo real • Protección de accesos y salidas de emergencia • Gestión de escorrentía superficial en el entorno

Fuente: Elaboración propia

Tabla – Anexo 5.6 – Medidas de adaptación para los proyectos sobre soluciones basadas en la naturaleza

Peligro climático	Medidas de adaptación
Aumento del nivel medio del mar	• Recuperación de sistemas naturales que actúan como barreras frente al avance del mar. • Uso de vegetación autóctona para estabilizar suelos y absorber energía de las olas. • Establecimiento de zonas vegetadas entre el mar y áreas descontaminadas o restauradas. • Integración con corredores ecológicos costeros. • Diseño de sistemas de drenaje vegetales que filtren y regulen el flujo de agua salina. • Instalación de sensores en zonas SbN para medir variaciones del nivel del mar y salinidad.



Peligro climático	Medidas de adaptación
Inundaciones costeras	• Recuperación de sistemas naturales que actúan como barreras frente al avance del mar. • Uso de vegetación autóctona para estabilizar suelos y absorber energía de las olas. • Creación de franjas de amortiguamiento verde • Gestión natural de escorrentías y aguas salinas • Reforestación costera con especies resistentes adaptada a ambientes salinos y vientos marinos. • Instalación de sensores de nivel del mar, salinidad y humedad en zonas SbN.
Eventos extremos costeros (temporales)	• Recuperación de sistemas naturales que actúan como barreras frente al avance del mar. • Uso de vegetación autóctona para estabilizar suelos y absorber energía de las olas. • Creación de franjas de amortiguamiento verde • Gestión natural de escorrentías y aguas salinas • Reforestación costera con especies resistentes adaptada a ambientes salinos y vientos marinos. • Instalación de sensores de nivel del mar, salinidad y humedad en zonas SbN.
Cambio en el régimen de pluviosidad	• Instalación de zanjas vegetadas, jardines de lluvia y humedales artificiales en terrenos restaurados • Plantación de vegetación autóctona con alta capacidad de retención de agua y raíces profundas. • Restauración ecológica de suelos degradados para mejorar su estructura. • Diseño de sistemas de drenaje natural que canalicen el exceso de agua hacia zonas de absorción. • Separación de aguas limpias y contaminadas en zonas de intervención. • Uso de técnicas de bioingeniería como mantas vegetales, fajinas vivas y terrazas verdes. • Instalación de sensores de humedad, precipitación y escorrentía.
Inundaciones fluviomarinas	• Plantación de vegetación autóctona en márgenes de ríos y arroyos. • Eliminación de especies invasoras y estabilización ecológica del terreno. • Recuperación de ecosistemas húmedos naturales que actúan como esponjas frente a lluvias intensas. • Integración con zonas descontaminadas para mejorar la calidad del agua • Restauración de la capacidad natural de los ríos para desbordarse en zonas controladas. • Adaptación de terrenos descontaminados para actuar como zonas de retención temporal. • Instalación de jardines de lluvia, pavimentos permeables y techos verdes en zonas restauradas. • Integración con redes de drenaje sostenible. • Instalación de sensores de nivel de agua, humedad del suelo y velocidad de escorrentía.
Inundaciones torrenciales	• Plantación de vegetación autóctona en márgenes de ríos y arroyos. • Eliminación de especies invasoras y estabilización ecológica del terreno. • Recuperación de ecosistemas húmedos naturales que actúan como esponjas frente a lluvias intensas. • Integración con zonas descontaminadas para mejorar la calidad del agua

Peligro climático	Medidas de adaptación
	• Restauración de la capacidad natural de los ríos para desbordarse en zonas controladas. • Adaptación de terrenos descontaminados para actuar como zonas de retención temporal. • Instalación de jardines de lluvia, pavimentos permeables y techos verdes en zonas restauradas. • Integración con redes de drenaje sostenible. • Instalación de sensores de nivel de agua, humedad del suelo y velocidad de escorrentía.
Cambios en el régimen nival	• Plantación de especies autóctonas adaptadas a condiciones variables de nieve y temperatura. • Restauración de bosques que regulan el ciclo hídrico y protegen el suelo. • Instalación de humedales, charcas y depresiones vegetadas en zonas restauradas. • Captación del agua de deshielo para su uso en procesos de descontaminación o riego ecológico. • Uso de técnicas de bioingeniería como terrazas verdes, mantas vegetales y fajinas vivas. • Aplicación en terrenos restaurados con riesgo de deslizamiento por cambios en el régimen nival. • Diseño de paisajes con vegetación escalonada que se adapte a diferentes altitudes y condiciones climáticas. • Restauración de ecosistemas de montaña degradados por la pérdida de cobertura nival. • Instalación de sensores de temperatura, humedad, acumulación de nieve y velocidad de deshielo.
Incremento de la temperatura	• Reforestación con especies autóctonas adaptadas al calor • Uso de técnicas de regeneración del suelo como compostaje, mulching y cultivos de cobertura. • Instalación de humedales artificiales, zanjas de infiltración y jardines de lluvia en zonas restauradas. • Instalación de techos verdes en edificios de apoyo a proyectos SbN (centros de interpretación, almacenes). • Instalación de sensores de temperatura, humedad y radiación solar en zonas SbN. • Ajuste de fases de revegetación y descontaminación según condiciones climáticas.
Olas de calor	• Reforestación con especies autóctonas adaptadas al calor • Uso de técnicas de regeneración del suelo como compostaje, mulching y cultivos de cobertura. • Instalación de humedales artificiales, zanjas de infiltración y jardines de lluvia en zonas restauradas. • Instalación de techos verdes en edificios de apoyo a proyectos SbN (centros de interpretación, almacenes). • Instalación de sensores de temperatura, humedad y radiación solar en zonas SbN. • Ajuste de fases de revegetación y descontaminación según condiciones climáticas.
Movimientos de ladera	• Reforestación con especies de raíces profundas • Bioingeniería para estabilización de taludes: Uso de técnicas como fajinas vivas, mantas orgánicas, enrejados vegetales y muros verdes. • Diseño de vegetación en capas (arborescentes, herbáceas, árboles) para amortiguar el viento. • Restauración ecológica de zonas degradadas con vegetación adaptada al clima atlántico. • Creación de zanjas de infiltración, terrazas vegetales y canales verdes. • Integración con procesos de descontaminación para evitar erosión hídrica.



Peligro climático	Medidas de adaptación
	• Instalación de sensores de humedad, inclinación y velocidad del viento en zonas SbN. • Ajuste de fases de revegetación y descontaminación según condiciones meteorológicas.
Cambios en el régimen de vientos	• Reforestación con especies resistentes al viento que actúen como barrera natural ante el viento • Uso de vegetación densa y escalonada para frenar la velocidad del viento. • Estabilización ecológica de suelos vulnerables: Uso de técnicas de bioingeniería como mantas vegetales, hidrosiembra o enraizamiento profundo. • Instalación de estaciones meteorológicas en zonas de intervención SbN. • Modelado del terreno para reducir la exposición directa al viento (terrazas, taludes, depresiones). • Integración de elementos naturales como rocas, arbustos y humedales. • Ajuste de las fases de revegetación o descontaminación según las condiciones de viento.
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	• Plantación de vegetación autóctona en márgenes de ríos y arroyos. • Eliminación de especies invasoras y estabilización ecológica del terreno. • Recuperación de ecosistemas húmedos naturales que actúan como esponjas frente a lluvias intensas. • Integración con zonas descontaminadas para mejorar la calidad del agua • Restauración de la capacidad natural de los ríos para desbordarse en zonas controladas. • Adaptación de terrenos descontaminados para actuar como zonas de retención temporal. • Instalación de jardines de lluvia, pavimentos permeables y techos verdes en zonas restauradas. • Integración con redes de drenaje sostenible. • Instalación de sensores de nivel de agua, humedad del suelo y velocidad de escorrentía.

Fuente: Elaboración propia

Tabla – Anexo 5.7 – Medidas de adaptación para los proyectos sobre infraestructura verde

Peligro climático	Medidas de adaptación
Aumento del nivel medio del mar	• Ubicar la infraestructura verde en zonas elevadas o con menor exposición directa al mar, y establecer corredores ecológicos que conecten áreas seguras y faciliten la migración de especies. • Aplicar enfoques y estructuras que combinen ingeniería ecológica con protección frente al aumento del nivel del mar. • Establecer franjas de vegetación autóctona resistente a la salinidad y al viento marino, que ayuden a estabilizar el terreno y a mitigar el impacto del peligro • Proteger y recuperar marismas, dunas y humedales que actúan como barreras naturales frente al avance del mar, absorbiendo energía del oleaje y reduciendo la erosión



Peligro climático	Medidas de adaptación
Inundaciones costeras	• Integrar zonas verdes con capacidad de retención de agua y drenaje natural, que puedan absorber el exceso de agua en caso de inundaciones costeras. • Ubicar la infraestructura verde en zonas elevadas o con menor exposición directa al mar, y establecer corredores ecológicos que conecten áreas seguras y faciliten la migración de especies. • Aplicar enfoques y estructuras que combinen ingeniería ecológica con protección frente al aumento del nivel del mar. • Establecer franjas de vegetación autóctona resistente a la salinidad y al viento marino, que ayuden a estabilizar el terreno y a mitigar el impacto del peligro • Proteger y recuperar marismas, dunas y humedales que actúan como barreras naturales frente al avance del mar, absorbiendo energía del oleaje y reduciendo la erosión
Eventos extremos costeros (temporales)	• Integrar zonas verdes con capacidad de retención de agua y drenaje natural, que puedan absorber el exceso de agua en caso de inundaciones costeras. • Ubicar la infraestructura verde en zonas elevadas o con menor exposición directa al mar, y establecer corredores ecológicos que conecten áreas seguras y faciliten la migración de especies. • Aplicar enfoques y estructuras que combinen ingeniería ecológica con protección frente al aumento del nivel del mar. • Establecer franjas de vegetación autóctona resistente a la salinidad y al viento marino, que ayuden a estabilizar el terreno y a mitigar el impacto del peligro • Proteger y recuperar marismas, dunas y humedales que actúan como barreras naturales frente al avance del mar, absorbiendo energía del oleaje y reduciendo la erosión
Cambio en el régimen de pluviosidad	• Techos verdes en edificios públicos y residenciales • Plantación de árboles adaptados al clima local en calles, plazas y avenidas. • Zonas lineales vegetadas que conectan áreas verdes y permiten el flujo de agua y fauna.
Inundaciones fluviomarinas	• Integrar zonas verdes con capacidad de retención de agua y drenaje natural, que puedan absorber el exceso de agua • Ubicar la infraestructura verde en zonas y establecer corredores ecológicos que conecten áreas seguras y faciliten la migración de especies. • Aplicar enfoques y estructuras que combinen ingeniería ecológica • Establecer franjas de vegetación autóctona, que ayuden a estabilizar el terreno y a mitigar el impacto del peligro
Inundaciones torrenciales	• Integrar zonas verdes con capacidad de retención de agua y drenaje natural, que puedan absorber el exceso de agua • Ubicar la infraestructura verde en zonas y establecer corredores ecológicos que conecten áreas seguras y faciliten la migración de especies. • Aplicar enfoques y estructuras que combinen ingeniería ecológica • Establecer franjas de vegetación autóctona, que ayuden a estabilizar el terreno y a mitigar el impacto del peligro



Peligro climático	Medidas de adaptación
Cambios en el régimen nival	• Plantación de árboles autóctonos adaptados a variaciones térmicas y menor cobertura nival. • Restauración de bosques que regulan el ciclo hídrico y protegen el suelo. • Instalación de charcas, depresiones vegetadas y humedales en zonas de transición nival. • Captación del agua de deshielo para su uso ecológico y como reserva hídrica. • Uso de técnicas de bioingeniería como terrazas verdes, mantas vegetales y fajinas vivas. • Integración de vegetación escalonada que se adapte a diferentes altitudes y condiciones climáticas. • Restauración de ecosistemas de montaña degradados por la pérdida de cobertura nival. • Instalación de sensores de temperatura, humedad, acumulación de nieve y velocidad de deshielo.
Incremento de la temperatura	• Plantación de árboles autóctonos en zonas urbanas y alrededores. • Diseño de parques con alta densidad vegetal. • Rehabilitación de riberas y zonas húmedas • Instalación de cubiertas y fachadas verdes en edificios públicos • Diseño de corredores verdes climáticos • Instalación de sensores de temperatura, humedad y calidad del aire en zonas urbanas. • Integración con plataformas de alerta temprana.
Olas de calor	• Plantación de árboles autóctonos en zonas urbanas y alrededores. • Diseño de parques con alta densidad vegetal. • Rehabilitación de riberas y zonas húmedas • Instalación de cubiertas y fachadas verdes en edificios públicos • Diseño de corredores verdes climáticos • Instalación de sensores de temperatura, humedad y calidad del aire en zonas urbanas. • Integración con plataformas de alerta temprana.
Movimientos de ladera	• Uso de técnicas de bioingeniería como fajinas vivas, mantas orgánicas, muros verdes y enrejados vegetales. • Plantación de árboles autóctonos en zonas de pendiente para fijar el suelo. • Instalación de sistemas de drenaje natural (zanjas de infiltración, canales vegetados). • Reducción de escorrentías superficiales en zonas de infraestructura verde. • Modelado del terreno para reducir la pendiente y distribuir el flujo de agua. • Creación de terrazas verdes y zonas de amortiguamiento. • Instalación de sensores de humedad, inclinación y presión en zonas críticas.
Cambios en el régimen de vientos	• Plantación de setos, franjas forestales o cinturones verdes en zonas expuestas. • Uso de especies autóctonas resistentes al viento y con raíces profundas. • Diseño de pérgolas vegetales, muros verdes y techos verdes con sistemas de anclaje reforzados.



Peligro climático	Medidas de adaptación
	• Uso de materiales resistentes al viento en estructuras de soporte. • Restauración ecológica de áreas abiertas o erosionadas con vegetación que amortigüe el viento. • Diseño de paisajes con vegetación escalonada (arbustos, árboles, herbáceas). • Instalación de zanjas vegetadas y sistemas de infiltración en zonas donde el viento favorece la acumulación de agua. • Integración con drenaje sostenible urbano. • Instalación de sensores de velocidad del viento, presión atmosférica y humedad en zonas verdes estratégicas.
Eventos meteorológicos extremos (tormentas y borrascas)	• Plantación de setos, franjas forestales o cinturones verdes en zonas expuestas. • Uso de especies autóctonas resistentes al viento y con raíces profundas. • Diseño de pérgolas vegetales, muros verdes y techos verdes con sistemas de anclaje reforzados. • Uso de materiales resistentes al viento en estructuras de soporte. • Restauración ecológica de áreas abiertas o erosionadas con vegetación que amortigüe el viento. • Diseño de paisajes con vegetación escalonada (arbustos, árboles, herbáceas). • Instalación de zanjas vegetadas y sistemas de infiltración en zonas donde el viento favorece la acumulación de agua. • Integración con drenaje sostenible urbano. • Instalación de sensores de velocidad del viento, presión atmosférica y humedad en zonas verdes estratégicas.

Fuente: Elaboración propia



ANEXO 6 – PILAR ADAPTACIÓN – ANÁLISIS DE LA PLANIFICACIÓN EN MATERIA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO



1. INTRODUCCIÓN

En la evaluación de la defensa contra el cambio climático, uno de los pilares que es necesario estudiar es el relativo a la Adaptación al cambio climático con el objetivo de verificar que el nivel de riesgo al cambio climático de las futuras infraestructuras es aceptable.

En la segunda fase de análisis detallado del pilar de adaptación, la metodología propuesta por la Comunicación 2021/C 373/01³¹ señala que es necesario analizar la coherencia de los proyectos con la planificación en materia de adaptación al cambio climático.

En este anexo se analizan los instrumentos de planificación europeos, nacionales y asturianos relacionados con la adaptación al cambio climático y se verifica la compatibilidad de los proyectos con los objetivos de estos instrumentos.

2. ANÁLISIS DE LA PLANIFICACIÓN EN MATERIA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO.

2.1. ESTRATEGIA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA UE

En febrero de 2021 se publicó la comunicación de la Comisión “Forjar una Europa resiliente al cambio climático – La nueva estrategia de adaptación al cambio climático de la UE” (COM(2021) 82 final)³² con el objetivo de construir una sociedad resistente al cambio climático mejorando el conocimiento de los impactos climáticos y las soluciones de adaptación; intensificando la planificación de la adaptación y las evaluaciones de los riesgos climáticos; acelerando las medidas de adaptación; y ayudando a reforzar la resiliencia frente al cambio climático a escala mundial.

Los objetivos que establece esta Estrategia en relación con la tipología de proyectos que se están analizando se muestran en la siguiente tabla y se deberá comprobar si el proyecto que solicita las ayudas los cumple:

Tabla - Anexo 6.8 - Objetivos a verificar de la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la UE

Tipo de objetivo	Objetivos
Adaptación más sistémica: apoyar el desarrollo de políticas en todos los niveles y sectores	• Mejorar las estrategias y los planes de adaptación • Fomentar una resiliencia local, individual y justa • Promover soluciones de adaptación basadas en la naturaleza
Adaptación más rápida: acelerar la adaptación en todos los ámbitos	• Reducir el riesgo relacionado con el cambio climático • Suplir las deficiencias de protección frente al cambio climático • Garantizar la disponibilidad y la sostenibilidad del agua dulce

³¹ Comunicación de la Comisión (2021/C 373/01) “Orientaciones técnicas sobre la defensa contra el cambio climático de las infraestructuras para el periodo 2021-2027”

³² <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0082>



Fuente: Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la UE

A continuación, se analiza la coherencia de las diferentes categorías de proyectos con la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la UE.

Tabla - Anexo 6.9 - Coherencia de los proyectos con la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la UE

Área	Categoría de proyecto	Coherencia con la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la UE	
		¿Existe coherencia?	Justificación
Edificios	Mejora de la eficiencia energética en edificios	Sí	Estas actuaciones contribuyen a fomentar una mayor resiliencia de los edificios y reduce el riesgo de estos a los efectos derivados de cambio climático.
	Mejora genérica de edificios	Sí	
	Mejoras en el entorno de los edificios	Sí	
	Construcción de edificios	Sí	
	Ampliación de edificios	Sí	
	Rehabilitación integral	Sí	
Residuos	Puntos de recogida de residuos	Sí	Todos los proyectos relacionados con los residuos contribuirán a la consecución de los objetivos de la Estrategia Europea en la medida en la que fomentan la resiliencia local y reducen las deficiencias de protección frente a los efectos del cambio climático.
	Instalaciones de clasificación y reciclaje	Sí	
	Instalaciones de gestión de residuos	Sí	
	Plantas de valorización de residuos	Sí	
Agua	Pequeñas y medianas estaciones de depuración de aguas residuales	Sí	Este tipo de actuaciones contribuyen a garantizar la disponibilidad y la sostenibilidad del agua dulce, objetivo señalado por la Estrategia como clave para lograr una adaptación más rápida al cambio climático.
	Grandes estaciones de depuración de aguas residuales	Sí	
	Actuaciones sobre sistemas de abastecimiento	Sí	
	Actuaciones de preservación, preparación y protección de los recursos hídricos	Sí	
	Instalaciones de distribución	Sí	
	Pantalan	Sí	
	Estructuras marítimas	Sí	
	Estructuras fluviales	Sí	
	Escollera de protección	Sí	
	Estaciones de tratamiento de aguas potables	Sí	
	Estaciones de bombeo	Sí	
	Encauzamiento	Sí	
Energía	Infraestructuras de almacenamiento energético	Sí	Todos los proyectos relacionados con los residuos contribuirán a la consecución de los



Área	Categoría de proyecto	Coherencia con la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la UE	
		¿Existe coherencia?	Justificación
	Infraestructura para la generación de energía renovable	Sí	objetivos de la Estrategia Europea en la medida en la que fomentan la resiliencia local y reducen las deficiencias de protección frente a los efectos del cambio climático.
	Transporte y distribución	Sí	
Territorio	Galerías subterráneas/mineras	Sí	Este tipo de actuaciones contribuyen a lograr una adaptación más sistémica.
	Escollera de contención	Sí	
Soluciones basadas en la naturaleza	Adaptación cambio climático	Sí	Este tipo de actuaciones contribuyen a lograr una adaptación más sistémica.
	Adaptación de terrenos/descontaminación	Sí	
Infraestructura Verde		Sí	Este tipo de actuaciones contribuyen a lograr una adaptación más sistémica.

Fuente: Elaboración propia

2.2. PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO – PNACC 2021-2030

El Plan Nacional de Adaptación al cambio Climático – PNACC 2021-2030³³ tiene como objetivo general promover la acción coordinada y coherente frente a los efectos del cambio climático en España con el fin de evitar o reducir los daños presentes y futuros derivados del cambio climático y construir una economía y una sociedad más resilientes.

El PNACC propone 9 objetivos específicos de los cuales será necesario verificar su cumplimiento, aunque es importante mencionar que únicamente se han incluido aquellos relacionados con la ejecución de los proyectos analizados en el apartado 3.1 del presente documento.

Asimismo, el Plan también establece una serie de objetivos para ámbitos de trabajo y también únicamente se han incluido en la siguiente tabla los relacionados con la tipología de proyectos que se contemplan en el Programa de Transición Justa.

Tabla – Anexo 6.10 – Objetivos a verificar del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático

Tipo de objetivo	Objetivos
Objetivos específicos del Plan	- Identificar los principales riesgos del cambio climático para España, teniendo en cuenta su naturaleza, urgencia y magnitud, y promover y apoyar la definición y aplicación de las correspondientes. - Integrar la adaptación en las políticas públicas.
Objetivos del sector: “Salud Humana”	- Fomentar las actuaciones preventivas ante los riesgos derivados del exceso de temperaturas sobre la salud. - Prevenir los riesgos para la salud derivados de las enfermedades infecciosas y parasitarias, vectoriales y no vectoriales, favorecidas por el cambio del clima. - Prevenir los riesgos del cambio climático para la salud en el ámbito laboral.

³³ https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/pnacc-2021-2030_tcm30-512163.pdf



Tipo de objetivo	Objetivos
Objetivos del sector "Ciudad, urbanismo y edificación"	• Integrar la adaptación al cambio climático en el sector de la edificación, avanzando en la reglamentación para mejorar el comportamiento energético y el comportamiento hídrico de los edificios, en línea con los escenarios climáticos proyectados para el futuro.
Objetivos del sector: "Agua y recursos hídricos"	• Evaluar los impactos y riesgos ecológicos, sociales y económicos derivados de los efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos y los ecosistemas acuáticos asociados. • Profundizar en la integración del cambio climático en la planificación hidrológica y la gestión del ciclo integral del agua, dando especial prioridad a la gestión de eventos extremos (sequías e inundaciones). • Reducir el riesgo, promoviendo prácticas de adaptación sostenibles, que persigan objetivos múltiples, en materia de uso y gestión del agua, así como sobre los eventos extremos. • Reforzar la recogida de parámetros clave para el seguimiento de los impactos del cambio climático en el ciclo hidrológico, uso del agua y eventos extremos.
Objetivos del sector: "Patrimonio natural, biodiversidad y áreas protegidas"	• Apoyar las políticas y medidas orientadas a disminuir los niveles de estrés sobre las especies y ecosistemas, a fin de facilitar que estas puedan adaptarse, manteniendo su biodiversidad y resiliencia ante el cambio climático. • Reforzar la capacidad adaptativa de la infraestructura verde y la conectividad ecológica, incluyendo la conservación y ampliación de los corredores ecológicos, para favorecer las respuestas adaptativas de las especies. • Promover medidas de adaptación al cambio climático que aprovechen el potencial de las soluciones basadas en la naturaleza como medio para fortalecer la resiliencia de especies y ecosistemas. • Prevenir y hacer frente a los riesgos asociados a la proliferación de especies invasoras como consecuencia del cambio climático.
Objetivos del sector: "Costas y medio marino"	• Fomentar la toma en consideración de los riesgos costeros asociados al clima en la planificación territorial, de infraestructuras y urbanística en zonas de costa
Objetivos del sector: "Energía"	• Identificar riesgos derivados de eventos extremos en las infraestructuras energéticas críticas y aplicar medidas para evitar su pérdida de funcionalidad.
Objetivos Del Sector: "Movilidad y Transporte"	• Incorporar criterios de adaptación al cambio climático a la planificación estratégica del sector transporte. • Incorporar criterios de adaptación al cambio climático en la construcción de nuevas infraestructuras de transporte y ampliación de las existentes, así como en las fases de explotación y conservación.

Fuente: Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030 y elaboración propia

El PNACC 2021-2030 también ha publicado un Programa de Trabajo 2021-2025 pero los objetivos y las líneas de actuación incluidas no aplican a los proyectos que se contemplan en el Programa de Transición Justa.

A continuación, se analiza la coherencia de las diferentes categorías de proyectos con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030.



Tabla - Anexo 6.11 - Coherencia de los proyectos con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030

Área	Categoría de proyecto	Coherencia con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030	
		¿Existe coherencia?	Justificación
Edificios	Mejora de la eficiencia energética en edificios	Sí	Las actuaciones sobre edificios contribuirán de manera general a los objetivos relacionados con la salud humana especialmente para atenuar los riesgos derivados del exceso de temperaturas sobre la salud. En el caso de que las actuaciones incorporen medidas de adaptación al cambio climático también contribuirán a los objetivos del sector "Ciudad, urbanismo y edificación".
	Mejora genérica de edificios	Sí	
	Mejoras en el entorno de los edificios	Sí	
	Construcción de edificios	Sí	
	Ampliación de edificios	Sí	
Residuos	Puntos de recogida de residuos	No aplica	El Plan Nacional no establece objetivos específicos sobre el sector residuos por lo que se puede concluir que no aplica.
	Instalaciones de clasificación y reciclaje	No aplica	
	Instalaciones de gestión de residuos	No aplica	
	Plantas de valorización de residuos	No aplica	
Agua	Pequeñas y medianas estaciones de depuración de aguas residuales	Sí	Las actuaciones en materia de saneamiento, depuración y abastecimiento son coherentes con los objetivos del sector "Agua y recursos hídricos" propuestos por el Plan Nacional especialmente si se proponen medidas y prácticas para reducir los riesgos al cambio climático.
	Grandes estaciones de depuración de aguas residuales	Sí	
	Actuaciones sobre sistemas de abastecimiento	Sí	
	Actuaciones de preservación, preparación y protección de los recursos hídricos	Sí	
	Instalaciones de distribución	Sí	
	Pantalán	Sí	
	Estructuras marítimas	Sí	
	Estructuras fluviales	Sí	
	Escollera de protección	Sí	
	Estaciones de tratamiento de aguas potables	Sí	
	Estaciones de bombeo	Sí	
	Encauzamiento	Sí	
Energía	Infraestructuras de almacenamiento energético	Sí	Las actuaciones en materia de energía son coherentes con los objetivos del sector "Energía" propuestos por el Plan Nacional sobre todo si se proponen medidas para evitar la pérdida de funcionalidad derivada de los efectos por el cambio climático.
	Infraestructura para la generación de energía renovable	Sí	
	Transporte y distribución	Sí	



Área	Categoría de proyecto	Coherencia con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030	
		¿Existe coherencia?	Justificación
Territorio	Galerías subterráneas/mineras	No aplica	En general estas actuaciones no están contempladas en los objetivos del Plan Nacional
	Escollera de contención	No aplica	
Soluciones basadas en la naturaleza	Adaptación cambio climático	Sí	Este tipo de actuaciones contribuyen a lograr los objetivos del sector “patrimonio natural, biodiversidad y áreas protegidas” señaladas por el Plan Nacional, especialmente si se proponen medidas de adaptación al cambio climático que aprovechen el potencial de las soluciones basadas en la naturaleza como medio para fortalecer la resiliencia de especies y ecosistemas.
	Adaptación de terrenos/descontaminación	Sí	
Infraestructura Verde		Sí	Las infraestructuras verdes están especialmente contempladas en el Plan ya que contribuyen a lograr los objetivos del sector “patrimonio natural, biodiversidad y áreas protegidas” señaladas por el Plan Nacional,

Fuente: Elaboración propia

2.3. ESTRATEGIA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA COSTA ESPAÑOLA

En diciembre de 2016 se aprobó la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española³⁴ y a continuación se detallan los objetivos y líneas de actuación que los promotores de los proyectos localizados en las cercanías de la costa deberán de verificar.

Tabla - Anexo 6.12 - Objetivos a verificar de la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española

Objetivos	Líneas de actuación
Medidas de adaptación y coordinación	- Contribuir a incrementar la resiliencia de los sistemas naturales, principalmente de los ecosistemas costeros y marino, con especial atención a especies endémicas, amenazadas y protegidas, ante los efectos del cambio climático tomando las medidas necesarias para permitir su adaptación - Promover medidas de adaptación en los sistemas socioeconómicos ubicados en la costa que contribuyan a favorecer su resiliencia frente a los eventos extremos y el cambio climático - Promover medidas de adaptación de cualquier tipología que consideren actuaciones sobre la peligrosidad, exposición y vulnerabilidad para reducir el riesgo y sus consecuencias, priorizando, cuando sea posible, aquellas basadas en sistemas naturales, también conocidas como infraestructuras verdes, frente a las artificiales

³⁴ https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/costas/temas/proteccion-costa/estrategiaadaptacionccaprobada_tcm30-420088.pdf



Objetivos	Líneas de actuación
	Promover la integración de la adaptación al cambio climático en todos los planes y programas de los sectores y administraciones más directamente implicados en las zonas costeras

Fuente: Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española y elaboración propia

A continuación, se analiza la coherencia de las diferentes categorías de proyectos con la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española, en caso de que se localicen en las proximidades de la costa; si están en el interior, no aplica.

Tabla - Anexo 6.13 - Coherencia de los proyectos con la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española

Área	Categoría de proyecto	Coherencia con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030	
		Proyectos situados lejos de la costa	Justificación
Edificios	Mejora de la eficiencia energética en edificios	No aplica	Los proyectos situados cerca de la costa que incluyan medidas específicas que contribuyan a favorecer su resiliencia frente a los eventos extremos y el cambio climático serán coherentes con la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española
	Mejora genérica de edificios	No aplica	
	Mejoras en el entorno de los edificios	No aplica	
	Construcción de edificios	No aplica	
	Ampliación de edificios	No aplica	
Residuos	Puntos de recogida de residuos	No aplica	
	Instalaciones de clasificación y reciclaje	No aplica	
	Instalaciones de gestión de residuos	No aplica	
	Plantas de valorización de residuos	No aplica	
Agua	Pequeñas y medianas estaciones de depuración de aguas residuales	No aplica	
	Grandes estaciones de depuración de aguas residuales	No aplica	
	Actuaciones sobre sistemas de abastecimiento	No aplica	
	Actuaciones de preservación, preparación y protección de los recursos hídricos	No aplica	
	Instalaciones de distribución	No aplica	
	Pantalán	No aplica	
	Estructuras marítimas	No aplica	
	Estructuras fluviales	No aplica	
	Escollera de protección	No aplica	
	Estaciones de tratamiento de aguas potables	No aplica	
	Estaciones de bombeo	No aplica	



Área	Categoría de proyecto	Coherencia con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030	
		Proyectos situados lejos de la costa	Justificación
	Encauzamiento	No aplica	
Energía	Infraestructuras de almacenamiento energético	No aplica	
	Infraestructura para la generación de energía renovable	No aplica	
	Transporte y distribución	No aplica	
Territorio	Galerías subterráneas/mineras	No aplica	
	Escollera de contención	No aplica	
Soluciones basadas en la naturaleza	Adaptación cambio climático	No aplica	
	Adaptación de terrenos/descontaminación	No aplica	
Infraestructura Verde		No aplica	

Fuente: Elaboración propia

2.4. ESTRATEGIA DE ACCIÓN POR EL CLIMA DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS 2023-2030

La Estrategia de Acción por el Clima del Principado de Asturias 2023-2030 establece las pautas a seguir para “avanzar hacia una economía asturiana descarbonizada y circular a través de una transición justa, basada en los principios del desarrollo sostenible, y minimizar la vulnerabilidad del territorio y de la sociedad asturiana frente a los efectos negativos del cambio climático”.

Tabla - Anexo 6.14- Objetivos a verificar de la Estrategia de Acción por el Clima del Principado de Asturias 2023-2030

Objetivos generales	Objetivos específicos
Objetivo 2: Integrar la variable climática en los instrumentos de planificación y en las políticas sectoriales regionales para la adaptación al cambio climático, con el fin de reducir la vulnerabilidad a los riesgos derivados del mismo.	Asegurar, en el marco de un previsiblemente prolongado contexto de inestabilidad del mercado mundial de la energía, la resiliencia del sistema energético regional ante los múltiples efectos del cambio climático y, en particular, garantizar la calidad y seguridad de suministro frente al impacto de los eventos meteorológicos extremos
	Adaptar las infraestructuras y los procesos industriales a los efectos del cambio climático, teniendo además en cuenta su potencial incidencia en la seguridad y salud laboral
	Orientar el modelo urbano hacia la ciudad compacta, compleja y cohesionada, resiliente a los impactos del cambio climático
	Contribuir al incremento de capacidad de adaptación del medio natural asturiano a los efectos del cambio climático



Objetivos generales	Objetivos específicos
	Asegurar y potenciar la producción de servicios ecosistémicos y, en particular, de aquellos de especial importancia para la acción climática
Objetivo 3: Orientar el conocimiento científico y la innovación tecnológica regional hacia la descarbonización y la adaptación al cambio climático.	Fomentar la innovación para generar soluciones climáticas que, adaptadas a la realidad regional, impliquen nuevos negocios y puestos de trabajo, impulsando el avance hacia la recuperación verde y fortaleciendo la cohesión territorial
Objetivo 4: Formar, sensibilizar e implicar a la población en la acción contra la emergencia climática	Animar la participación responsable e informada de los agentes sociales y económicos en los procesos de toma de decisión y en la transición hacia una Asturias resiliente y neutra en carbono.
	Mejorar la capacidad de respuesta de la sociedad asturiana ante los riesgos naturales derivados del cambio climático.

Fuente: Estrategia de Acción por el Clima del Principado de Asturias 2023-2030 y elaboración propia

Además, se deberá verificar si el municipio en el que se localice el proyecto cuenta con algún instrumento de planificación relativo a la adaptación al cambio climático de manera específica.

A continuación, se analiza la coherencia de las diferentes categorías de proyectos con la Estrategia de Acción por el Clima del Principado de Asturias 2023-2030.

Tabla - Anexo 6.15 - Coherencia de los proyectos con la Estrategia de Acción por el Clima del Principado de Asturias 2023-2030

Área	Categoría de proyecto	Coherencia con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030	
		¿Existe coherencia?	Justificación
Edificios	Mejora de la eficiencia energética en edificios	Sí	Las actuaciones sobre edificios contribuirán de manera general al objetivo general de reducir los riesgos asociados al cambio climático
	Mejora genérica de edificios	Sí	
	Mejoras en el entorno de los edificios	Sí	
	Construcción de edificios	Sí	
	Ampliación de edificios	Sí	
Residuos	Puntos de recogida de residuos	Sí	La Estrategia señala la necesidad de adaptar las infraestructuras y los procesos industriales a los efectos del cambio climático, teniendo además en cuenta su potencial incidencia en la seguridad y salud laboral por lo que la gestión adecuada de los residuos puede ayudar a la consecución de este objetivo.
	Instalaciones de clasificación y reciclaje	Sí	
	Instalaciones de gestión de residuos	Sí	
	Plantas de valorización de residuos	Sí	
Agua	Pequeñas y medianas estaciones de depuración de aguas residuales	Sí	Las actuaciones en materia de saneamiento, depuración y abastecimiento son coherentes



Área	Categoría de proyecto	Coherencia con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030	
		¿Existe coherencia?	Justificación
	Grandes estaciones de depuración de aguas residuales	Sí	con los objetivos generales de la Estrategia de integración del cambio climático.
	Actuaciones sobre sistemas de abastecimiento	Sí	
	Actuaciones de preservación, preparación y protección de los recursos hídricos	Sí	
	Instalaciones de distribución	Sí	
	Pantalán	Sí	
	Estructuras marítimas	Sí	
	Estructuras fluviales	Sí	
	Escollera de protección	Sí	
	Estaciones de tratamiento de aguas potables	Sí	
	Estaciones de bombeo	Sí	
	Encauzamiento	Sí	
Energía	Infraestructuras de almacenamiento energético	Sí	Las actuaciones en materia de energía son coherentes con los objetivos de la Estrategia sobre todo si se proponen medidas para evitar la pérdida de funcionalidad derivada de los efectos por el cambio climático.
	Infraestructura para la generación de energía renovable	Sí	
	Transporte y distribución	Sí	
Territorio	Galerías subterráneas/mineras	Sí	Las actuaciones en materia de energía son coherentes con los objetivos de la Estrategia sobre todo si se proponen medidas para evitar la pérdida de funcionalidad derivada de los efectos por el cambio climático.
	Escollera de contención	Sí	
Soluciones basadas en la naturaleza	Adaptación cambio climático	Sí	Este tipo de actuaciones contribuyen a lograr los objetivos de la Estrategia especialmente si se proponen medidas de adaptación al cambio climático que aprovechen el potencial de las soluciones basadas en la naturaleza como medio para fortalecer la resiliencia de especies y ecosistemas.
	Adaptación de terrenos/descontaminación	Sí	
Infraestructura Verde		Sí	Las infraestructuras verdes en sí misma contribuyen a la lucha contra el cambio climático.

Fuente: Elaboración propia