Nafarroako Gobernua / Gobierno de Navarra

CliNa

La aportación de Navarra al compromiso internacional frente al cambio climático

Hoja de Ruta
Cambio Climático de Navarra
HCCN 2017-2030-2050

Versión Borrador 9 Junio 2017

ANEXO TÉCNICO AT4. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

Hoja de Ruta de Cambio Climático de Navarra 2017-2030-2050

HCCN-Acrónimo

CliNa

Clima & Navarra (Comunicación)

HCCN –ANEXO TÉCNICO AT4. Autor del Documento:

Nafarroako Gobernua Gobierno de Navarra

Gobierno de Navarra (2017)

Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local

C/ González Tablas, 9 - 31005 Pamplona

Colaboraciones principales

Asistencia Técnica y Elaboración Anexo Técnico AT4

Factor CO_2

www.wearefactor.com

Nasuvinsa Navarra de Suelo y Vivienda, S.A.

lursarea AGENCIA NAVARRA DE LA SOSTENIBILIDAD

http://www.nasuvinsa.es/

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de este documento puede ser reproducida sin el permiso del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra.

FUENTES IMÁGENES: PROPIAS & NASA &PIXABAY

Índice

1 Medidas de adaptación al cambio climático 6
MEDIO NATURAL 16
AD-L1 RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN 16
AD-L2 PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE EMERGENCIAS CLIMÁTICAS (MEDIO NATURAL) 20
MEDIO RURAL 30
AD-L3 AGROAMBIENTE Y CLIMA 30
AD-L4 GESTIÓN DEL AGUA Y PREVENCIÓN DE INUNDACIONES 35
MEDIO URBANO (MU) 42
AD-L5 REDUCCIÓN DE LA EXPOSICIÓN 42
AD-L6 REDUCCIÓN DE LA SENSIBILIDAD Y VULNERABILIDAD 45
AD-L7 PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE EMERGENCIAS CLIMÁTICAS (MEDIO URBANO) 50
MEDIDAS TRANSVERSALES ADAPTACIÓN (TR) 62
TR-L3 INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO CC (ADAPTACIÓN) 62
2 Principales referencias 65
Apéndice I. Hipótesis del análisis de medidas de adaptación 67
Apéndice II. Análisis multicriterio 85

Índice de tablas

Tabla 1: Costes unitarios medida 2 de adaptación. 68
Tabla 2: Costes unitarios medida 3 de adaptación. 69
Tabla 3: Costes unitarios medida 4 de adaptación. 70
Tabla 4: Costes unitarios medida 5 de adaptación. 71
Tabla 5: Costes unitarios medida 6 de adaptación. 72
Tabla 6: Costes unitarios medida 7 de adaptación. 73
Tabla 7: Costes unitarios medida 8 de adaptación. 75
Tabla 8: Costes unitarios medida 9 de adaptación. 76
Tabla 9: Costes unitarios medida 10 de adaptación. 77
Tabla 10: Costes unitarios medida 11 de adaptación. 79
Tabla 11: Costes unitarios medida 12 de adaptación. 80
Tabla 12: Costes unitarios medida 13 de adaptación. 81
Tabla 13: Costes unitarios medida 14 de adaptación. 81
Tabla 14: Costes unitarios medida 15 de adaptación. 82
Tabla 15: Costes unitarios medida 16 de adaptación. 83
Tabla 16: Puntuaciones de cada medida en cada criterio de evaluación. 86
Tabla 17: Criterios de asignación de importancias relativas en la valoración binomial de criterios. 87
Tabla 18: Resultado de la ponderación binomial de criterios en el análisis MCA de las medidas. 88
Tabla 19: Resultado del MAC según criterios ponderados. 89

PRESENTACIÓN ANEXO TÉCNICO AT4.
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

Se han identificado y definido medidas de adaptación al cambio climático, que han sido contrastadas con las áreas competentes del Gobierno de Navarra. Las mismas han sido analizadas, tanto desde el punto de vista económico, como ambiental y social. Para ello, se han aplicado varias técnicas de análisis, en concreto el análisis coste-efectividad (CEA) y el análisis multicriterio (MCA). Todo ello, con el objetivo de poder establecer una priorización para su futura implantación.

Se presentan las medidas de adaptación (A) junto a las relacionadas con el proyecto LIFE-NAdapta (AD).

Se ha realizado una propuesta de priorización de las soluciones, que se ha recogido en el apartado 5 de Programación de la HCCN. Este ejercicio de priorización se ha realizado en base a los resultados de los análisis realizados.

HCCN. AT4 MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

1 Medidas de adaptación al cambio climático

1 Medidas de adaptación al cambio climático

En la vertiente de adaptación al cambio climático, se han definido dieciséis medidas dirigidas a reducir la vulnerabilidad en el medio natural (MN), el medio rural (MR) y el medio urbano (MU). Algunas medidas se identifican de manera preferente con un medio, aunque comparten aspectos con los otros medios y así se señala en las fichas.

Para la definición de las mismas, se han tenido en cuenta las medidas contempladas en otras planificaciones autonómicas y estatales, así como las recomendadas en la bibliografía especializada. En concreto,

- **Medio Natural (MN)**. Para la definición de las medidas dirigidas a la reducción de la vulnerabilidad al cambio climático en el medio natural, se han tenido en cuenta principalmente las acciones contempladas en el Plan de Desarrollo Rural 2014-2020 (PDR2014-2020), así como las incluidas en otros planes de cambio climático autonómicos. También se han revisado la Estrategia para la Conservación y el Uso Sostenible de la Diversidad Biológica (1999), el Plan de Conservación de Ecosistemas y Hábitats, el Plan de Conservación y Gestión de Ecosistemas Fluviales (2014).

- **Medio Rural (MR).** Para la definición de las medidas dirigidas a la reducción de la vulnerabilidad al cambio climático en el medio rural (agricultura, ganadería y gestión forestal), se han tenido en cuenta principalmente las acciones contempladas en el Plan de Desarrollo Rural 2014-2020 (PDR2014-2020), así como las incluidas en otros planes de cambio climático autonómicos.

- **Medio Urbano (MU)**. Para la definición de las medidas dirigidas a la reducción de la vulnerabilidad al cambio climático en el medio urbano, se han tenido en cuenta principalmente distintos estudios y planificaciones sectoriales, como los mapas de inundación o el Plan de prevención de los efectos de ola de calor sobre la salud, así como las incluidas en otros planes de cambio climático autonómicos.

Por tanto, las áreas base de adaptación son Medio Natural (MN), Medio Rural (MR) y Medio Urbano (MU). Se concretan medidas (A).

Del proyecto LIFE-NAdapta se han identificado seis áreas estratégicas de actuación: Monitorización, Agua, Bosques, Agricultura, Salud, Infraestructuras y planificación territorial. Para estas áreas existe una amplia relación de acciones/medidas (AD) que se incluyen en la HCCN relacionándose con las medidas principales de adaptación (A) de medio natural, rural y urbano, así como con las transversales (TR). Para distinguirlas se presentan en fichas que incluyen el código de las acciones/medidas del proyecto LIFE (C, E).

La siguiente tabla resume las **medidas (A)** definidas para reducir la vulnerabilidad al cambio climático de Navarra.

Tabla 1: Medidas de adaptación. (A)
Fuente: Elaboración propia.

TABLA MEDIDAS ADAPTACIÓN (A) MEDIO NATURAL, MEDIO RURAL, MEDIO URBANO	
MEDIO NATURAL (MN)	
AD-L1 Restauración y conservación	
A1	Realizar un seguimiento de los **parámetros** más importantes que **relacionen el cambio climático con el medio natural. (Ligada a las medidas A15 y TR7 para adaptación)**
A2	Definir medidas de intervención para la creación de **infraestructuras verdes** de protección e incorporación en los planes de gestión de los espacios naturales.
A3	Fomentar esquemas de **Pago por Servicios Ambientales** para apoyar la conservación de los espacios naturales.
AD-L2 Prevención y gestión de emergencias climáticas (Medio Natural)	
A4	Definir medidas de intervención para la mejora del **control de plagas e incendios** en el medio natural (y rural)
MEDIO RURAL (MR)	
AD-L3 Agroambiente y clima	
A5	Definir y difundir nuevas **prácticas en el sector primario** acordes con los cambios en el clima.
A6	Conservar variedades y razas autóctonas para promocionar la **diversidad agraria** navarra, como medida para reducir la sensibilidad del sector frente al cambio climático.
AD-L4 Gestión del agua y prevención de inundaciones	
A7	Incluir las consecuencias de los nuevos escenarios de cambio climático futuro en los estudios que se están realizando para la **Fase II del Canal de Navarra (y estudios de regadíos de Navarra)**
A8	Fomentar prácticas que aseguren un uso adecuado del **recurso hídrico** en el sector agrario, en un contexto de cambio climático.
A9	Identificar y definir las áreas de **almacenamiento temporal de agua** de inundaciones en áreas de agricultura, para que puedan ser empleadas durante eventos temporales.
MEDIO URBANO (MU)	
AD-L5 Reducción de la exposición	
A10	Incluir la **adaptación** al cambio climático en la ordenación del territorio, paisaje y **planificación urbana** en colaboración con los municipios. **(Ligada a medida TR1 para adaptación)**
AD-L6 Reducción de la sensibilidad y vulnerabilidad	
A11	Mejorar las condiciones de adaptación de las **viviendas, así como los servicios energéticos** en los municipios, para reducir la sensibilidad de la población al cambio climático.
A12	Mejorar los **servicios hídricos** en los municipios, para reducir la sensibilidad de la población al cambio climático.
AD-L7 Prevención y gestión de emergencias climáticas (Medio Urbano)	
A13	Adaptar los **protocolos de intervención sanitaria** asociados a eventos climáticos extremos y vectores infecciosos, que pueden verse potenciados por el cambio climático.
A14	Mejorar la **resiliencia de la población** a las consecuencias de los eventos climáticos extremos previstos.
TRANSVERSAL (TR) (PARA ADAPTACIÓN)	
TR-L3 Innovación y Transferencia de Conocimiento CC (Adaptación)	
A15	**Sistema de Indicadores** de seguimiento de los efectos de cambio climático en Navarra, mediante Cuadro de Mando Específico del sistema de indicadores Territoriales de Navarra. (Ligada a Medida TR6 para adaptación)
A16	**Proyecciones climáticas** regionalizadas de Navarra. (Ligada a Medida TR7 para adaptación)

La siguiente tabla resume las **medidas (A) conjuntamente con las (AD) de LIFE:**

TABLA MEDIDAS ADAPTACIÓN (A) MEDIO NATURAL, MEDIO RURAL, MEDIO URBANO COMBINADAS CON MEDIDAS LIFE (AD)		ÁREA LIFE
MEDIO NATURAL (MN)		
AD-L1 Restauración y conservación		
A1	Realizar un seguimiento de los **parámetros** más importantes que **relacionen el cambio climático con el medio natural. (Ligada a las medidas A15 y TR7 para adaptación)**	
A2	Definir medidas de intervención para la creación de **infraestructuras verdes** de protección e incorporación en los planes de gestión de los espacios naturales.	
AD1	C2.6: Redacción de proyectos de recuperación de espacio fluvial como estrategia de conservación y reducción de impactos de inundaciones.	Agua
A3	Fomentar esquemas de **Pago por Servicios Ambientales** para apoyar la conservación de los espacios naturales.	
AD-L2 Prevención y gestión de emergencias climáticas (Medio Natural)		
A4	Definir medidas de intervención para la mejora del **control de plagas e incendios** en el medio natural (y rural)	
AD2	C3.3 Analizar modelos de gestión integral en los sistemas agroforestales de mosaico mediterráneo para aumentar su valor ecológico minimizando los riesgos.	Bosques
AD3	C3.4 Análisis de instrumentos de planificación para incorporar medidas de gestión adaptativa para diferentes tipos de masas forestales.	Bosques
AD4	C3.5 Desarrollar y aplicar modelos de crecimiento forestal bajo distintos escenarios de cambio climático para evaluar los cambios en la productividad de las masas forestales	Bosques
AD5	C4.4 Estación de avisos de plagas y enfermedades	Agricultura
AD6	C4.5 Adaptación a las enfermedades animales emergentes debidas al cambio climático.	Agricultura
AD7	C4.6 Manejo de pastizales, ganado y silvipastoralismo para la lucha contra Incendios	Agricultura
MEDIO RURAL (MR)		
AD-L3 Agroambiente y clima		
A5	Definir y difundir nuevas **prácticas en el sector primario** acordes con los cambios en el clima.	
AD8	C4.1 Optimización de la adaptabilidad de los agrosistemas al cambio climático a través de estrategias de gestión del suelo, cultivos y materia orgánica.	Agricultura
A6	Conservar variedades y razas autóctonas para promocionar la **diversidad agraria** navarra, como medida para reducir la sensibilidad del sector frente al cambio climático.	
AD9	C3.2 Selección de fuentes de semillas de especies autóctonas adaptadas al medio (forestal).	Bosques
AD10	C4.3 Adaptación ambiental del material vegetal.	Agricultura
AD-L4 Gestión del agua y prevención de inundaciones		
A7	Incluir las consecuencias de los nuevos escenarios de cambio climático futuro en los estudios que se están realizando para la **Fase II del Canal de Navarra (y estudios de regadíos de Navarra)**	
A8	Fomentar prácticas que aseguren un uso adecuado del **recurso hídrico** en el sector agrario, en un contexto de cambio climático.	
AD11	C2.7 Evaluación de los recursos hídricos derivados de escenarios de cambio climático y modelo de explotación de demandas. Plan de gestión de la demanda (abastecimiento, regadío, etc)	Agua
AD12	C4.2 Adaptación en la gestión del agua en el sector agrícola.	Agricultura
A9	Identificar y definir las áreas de **almacenamiento temporal de agua** de inundaciones en áreas de agricultura, para que puedan ser empleadas durante eventos temporales.	

TABLA MEDIDAS ADAPTACIÓN (A) MEDIO NATURAL, MEDIO RURAL, MEDIO URBANO COMBINADAS CON MEDIDAS LIFE (AD)		ÁREA LIFE
MEDIO URBANO (MU)		
AD-L5 Reducción de la exposición		
A10	Incluir la **adaptación** al cambio climático en la ordenación del territorio, paisaje y **planificación urbana** en colaboración con los municipios. **(Ligada a medida TR1 para adaptación)**	
AD13	C6 (C6.2-C6.5-C6.11): Estudios y planes de adaptación del medio construido al cambio climático (escenarios previsibles): residencial urbano y medio rural, patrimonio público y áreas de actividad económica. Revisión de escenarios	Infraestructura y PT
AD14	C6.1: Gestión adaptativa del paisaje.	Infraestructura y PT
AD-L6 Reducción de la sensibilidad y vulnerabilidad		
A11	Mejorar las condiciones de adaptación de las **viviendas, así como los servicios energéticos** en los municipios, para reducir la sensibilidad de la población al cambio climático.	
AD15	C6 (C6.4-C6.7-C6.8-C6.9-C6.10): Proyectos piloto de regeneración y rehabilitación eficientes en parque vivienda públicas, entornos rurales, patrimonio público y áreas de actividad económica	Infraestructura y PT
A12	Mejorar los **servicios hídricos** en los municipios, para reducir la sensibilidad de la población al cambio climático.	
AD16	C2.2: Monitorización de impacto de vertidos producidos por el alivio de las redes de saneamiento, sobre las aguas superficiales y diagnóstico del impacto sobre ecosistemas acuáticos.	Agua
AD17	C2.3 Implantación de una instalación piloto para la adaptación de las redes urbanas de saneamiento. Desconexión de redes de aguas pluviales mediante implantación de sistemas de drenaje sostenible en entornos urbanos con biorremediación. Pilotaje en una cuenca que vierte al río Queiles en la población de Tudela.	Agua
AD-L7 Prevención y gestión de emergencias climáticas (Medio Urbano)		
A13	Adaptar los **protocolos de intervención sanitaria** asociados a eventos climáticos extremos y vectores infecciosos, que pueden verse potenciados por el cambio climático.	
AD18	C5.1: Desarrollo de nuevos sistemas de vigilancia e información, analizando las consecuencias del cambio climático en la salud humana.	Salud
AD19	C5.2: Vigilancia de las condiciones de trabajo y las consecuencias del cambio climático; Temperaturas extremas en la salud de los trabajadores	Salud
AD20	C5.3: Mejora de los instrumentos de vigilancia y evaluación de la calidad del aire sobre los efectos sobre la salud.	Salud
AD21	C5.4: Mejorar los factores de riesgo emergentes aparecidos como consecuencia del cambio climático.	Salud
AD22	C5.5: Desarrollo de una vigilancia para detectar vectores invasores de enfermedades humanas.	Salud
AD23	C5.6: Mejorar la vigilancia de la composición polínica y de la variación de los periodos de polinización en relación con el cambio climático.	Salud
A14	Mejorar la **resiliencia de la población** a las consecuencias de los eventos climáticos extremos previstos.	
AD24	C2.4: Plataforma informática de avisos de Riesgo de Inundación para la adaptación al cambio climático y generación de alertas automáticas.	Agua
AD25	C2.5: Promoción de planes de autoprotección frente a inundaciones de las entidades locales	Agua
AD26	C6.6: Elaborar un análisis de vulnerabilidad para identificar infraestructuras clave en el sector del transporte, y puntos de las infraestructuras potencialmente amenazados por impactos climáticos (inundaciones, sequía, incendios, etc).	Infraestructura y PT
TRANSVERSAL (TR) (PARA ADAPTACIÓN)		
TR-L3 Innovación y Transferencia de Conocimiento CC (Adaptación)		
A15	**Sistema de Indicadores** de seguimiento de los efectos de cambio climático en Navarra, mediante Cuadro de Mando Específico del sistema de indicadores Territoriales de Navarra. (Ligada a Medida TR6 para adaptación)	
A16	**Proyecciones climáticas** regionalizadas de Navarra. (Ligada a Medida TR7 para adaptación)	
AD27	C3.1 Identificar y cartografiar los terrenos forestales más vulnerables con el objeto de poder establecer prioridades de actuación. Modelos de vulnerabilidad	Bosques

AVANCE DE ESTIMACIÓN DE COSTES (€) MEDIDAS DE ADAPTACIÓN (A, AD)

Se presenta una estimación de costes de las medidas (A y AD) con un horizonte de 2030, y que asciende a un total de: 260.311.552 €; 256.457.056 € para las medidas (A) y 3.854.496 € para las medidas (AD).

Nº	ADAPTACIÓN - ESTIMACIÓN DE COSTES ADAPTACIÓN MEDIDAS (A)	Periodo 2017-2030 Coste	 VAN
A1	Realizar un seguimiento de los parámetros más importantes que relacionen el cambio climático con el medio natural. (Ligada a las medidas A15 y TR7 para adaptación)	n.a.	n.a.
A2	Definir medidas de intervención para la creación de infraestructuras verdes de protección e incorporación en los planes de gestión de los espacios naturales.	160.483.275 €	123.271.498 €
A3	Fomentar esquemas de Pago por Servicios Ambientales para apoyar la conservación de los espacios naturales.	10.000 €	10.000 €
A4	Definir medidas de intervención para la mejora del control de plagas e incendios en el medio natural (y medio rural).	3.215.657 €	2.473.704 €
A5	Definir y difundir nuevas prácticas en el sector agrario acordes con los cambios en el clima.	23.882.959 €	18.353.688 €
A6	Conservar variedades y razas autóctonas para promocionar la diversidad agraria navarra, como medida para reducir la sensibilidad del sector frente al cambio climático	291.000 €	232.769 €
A7	Incluir las consecuencias de los nuevos escenarios de cambio climático futuro en los estudios que se están realizando para la Fase II del Canal de Navarra (y estudios de regadíos de Navarra)	115.000 €	111.923 €
A8	Fomentar prácticas que aseguren un uso adecuado del recurso hídrico en el sector agrario, en un contexto de cambio climático.	66.792.862 €	51.306.553 €
A9	Identificar y definir las áreas de almacenamiento temporal de agua de inundaciones en áreas de agricultura, para que puedan ser empleadas durante eventos temporales.	52.030.000 €	50.030.000 €
A10	Incluir la adaptación al cambio climático en la ordenación del territorio, paisaje y planificación urbana en colaboración con los municipios. (Ligada a medida TR1 para adaptación).	443.251 €	410.447 €
A11	Mejorar las condiciones de adaptación de las viviendas, así como los servicios energéticos en los municipios, para reducir la sensibilidad de la población al cambio climático.	10.309.892 €	7.587.061 €
A12	Mejorar los servicios hídricos en los municipios, para reducir la sensibilidad de la población al cambio climático.	2.116.434 €	1.948.443 €
A13	Adaptar los protocolos de intervención sanitaria asociados a eventos climáticos extremos y vectores infecciosos, que pueden verse potenciados por el cambio climático.	113.000 €	109.334 €
A14	Mejorar la resiliencia de la población a las consecuencias de los eventos climáticos extremos previstos.	98.000 €	97.308 €
A15	Sistema de Indicadores de seguimiento de los efectos de cambio climático en Navarra, mediante Cuadro de Mando Específico del sistema de indicadores Territoriales de Navarra (Ligada a medida TR6 para adaptación).	506.054 €	468.329 €
A16	Proyecciones climáticas regionalizadas de Navarra (Ligada a medida TR7 para adaptación).	46.000 €	46.000 €
	TOTAL MEDIDAS ADAPTACIÓN (A)	**320.453.384 €**	**256.457.056 €**

	MEDIDAS ADAPTACIÓN (AD) (LIFE-NADAPTA) MEDIO NATURAL (MN)	COSTE
	AD-L1 Restauración y conservación	
AD1	C2.6: Redacción de proyectos de recuperación de espacio fluvial como estrategia de conservación y reducción de impactos de inundaciones.	561.935 €
	AD-L2 Prevención y gestión de emergencias climáticas (Medio Natural)	
AD2	C3.3 Analizar modelos de gestión integral en los sistemas agroforestales de mosaico mediterráneo para aumentar su valor ecológico minimizando los riesgos.	30.000 €
AD3	C3.4 Análisis de instrumentos de planificación para incorporar medidas de gestión adaptativa para diferentes tipos de masas forestales.	90.000 €
AD4	C3.5 Desarrollar y aplicar modelos de crecimiento forestal bajo distintos escenarios de cambio climático para evaluar los cambios en la productividad de las masas forestales	90.000 €
AD5	C4.4 Estación de avisos de plagas y enfermedades	537.650 €
AD6	C4.5 Adaptación a las enfermedades animales emergentes debidas al cambio climático.	230.325 €
AD7	C4.6 Manejo de pastizales, ganado y silvipastoralismo para la lucha contra Incendios	295.600 €
	MEDIO RURAL (MR)	
	AD-L3 Agroambiente y clima	
AD8	C4.1 Optimización de la adaptabilidad de los agrosistemas al cambio climático a través de estrategias de gestión del suelo, cultivos y materia orgánica.	1.220.192 €
AD9	C3.2 Selección de fuentes de semillas de especies autóctonas adaptadas al medio (forestal).	20.000 €
AD10	C4.3 Adaptación ambiental del material vegetal.	685.884 €
	AD-L4 Gestión del agua y prevención de inundaciones	
AD11	C2.7 Evaluación de los recursos hídricos derivados de escenarios de cambio climático y modelo de explotación de demandas. Plan de gestión de la demanda (abastecimiento, regadío, etc)	294.326 €
AD12	C4.2 Adaptación en la gestión del agua en el sector agrícola.	401.840 €
	MEDIO URBANO (MU)	
	AD-L5 Reducción de la exposición	
AD13	C6 (C6.2-C6.5-C6.11): Estudios y planes de adaptación del medio construido al cambio climático (escenarios previsibles): residencial urbano y medio rural, patrimonio público y áreas de actividad económica. Revisión de escenarios	802.465 €
AD14	C6.1: Gestión adaptativa del paisaje.	530.721 €
	AD-L6 Reducción de la sensibilidad y vulnerabilidad	
AD15	C6 (C6.4-C6.7-C6.8-C6.9-C6.10): Proyectos piloto de regeneración y rehabilitación eficientes en parque vivienda públicas, entornos rurales, patrimonio público y áreas de actividad económica	988.700 €
AD16	C2.2: Monitorización de impacto de vertidos producidos por el alivio de las redes de saneamiento, sobre las aguas superficiales y diagnóstico del impacto sobre ecosistemas acuáticos.	1.585.132 €
AD17	C2.3 Implantación de una instalación piloto para la adaptación de las redes urbanas de saneamiento. Desconexión de redes de aguas pluviales mediante implantación de sistemas de drenaje sostenible en entornos urbanos con biorremediación. Pilotaje en una cuenca que vierte al río Queiles en la población de Tudela.	99.200 €
	AD-L7 Prevención y gestión de emergencias climáticas (Medio Urbano)	
AD18	C5.1: Desarrollo de nuevos sistemas de vigilancia e información, analizando las consecuencias del cambio climático en la salud humana.	167.400 €
AD19	C5.2: Vigilancia de las condiciones de trabajo y las consecuencias del cambio climático; Temperaturas extremas en la salud de los trabajadores	105.400 €
AD20	C5.3: Mejora de los instrumentos de vigilancia y evaluación de la calidad del aire sobre los efectos sobre la salud.	117.000 €
AD21	C5.4: Mejorar los factores de riesgo emergentes aparecidos como consecuencia del cambio climático.	127.000 €
AD22	C5.5: Desarrollo de una vigilancia para detectar vectores invasores de enfermedades humanas.	127.400 €
AD23	C5.6: Mejorar la vigilancia de la composición polínica y de la variación de los periodos de polinización en relación con el cambio climático.	175.000 €
AD24	C2.4: Plataforma informática de avisos de Riesgo de Inundación para la adaptación al cambio climático y generación de alertas automáticas.	956.857 €
AD25	C2.5: Promoción de planes de autoprotección frente a inundaciones de las entidades locales	334.107 €
AD26	C6.6: Elaborar un análisis de vulnerabilidad para identificar infraestructuras clave en el sector del transporte, y puntos de las infraestructuras potencialmente amenazados por impactos climáticos (inundaciones, sequía, incendios, etc).	60.000 €
	TRANSVERSAL (TR) (PARA ADAPTACIÓN)	
	TR-L3 Innovación y Transferencia de Conocimiento CC (Adaptación)	
AD27	C3.1 Identificar y cartografiar los terrenos forestales más vulnerables con el objeto de poder establecer prioridades de actuación. Modelos de vulnerabilidad	
	TOTAL MEDIDAS ADAPTACION LIFE (AD)	**3.854.496**

Para cada medida (A), se han analizado los siguientes campos:

- Área de actuación: área en el que se aplica la medida.
- Línea de actuación: línea de acción donde se enmarca la medida.
- Medida: título de la medida que se pretende impulsar.
- Objetivos: fin que se persigue alcanzar.
- Actividades: conjunto de acciones a realizar para llevar a cabo la medida.
- Resultados esperados: efecto que se persigue conseguir con la implementación de la medida.
- Costes estimados: estimación de los costes económicos asociados a la implantación de la medida en el periodo 2017-2030, incluyendo inversiones y gastos de operación y mantenimiento. Los valores se aplican con el signo positivo. En euros (€).

  Se consideran costes tanto públicos, como privados.

  No se han estimado las acciones que desarrollaría el equipo del Gobierno de Navarra, ya que se entiende que entran dentro de su actividad habitual (por ej. desarrollo normativo, acciones de seguimiento, etc.).

  No se han considerado costes sociales no de mercado, asociados por ej. a impactos sobre la salud o el medio ambiente, entre otros.

  En el Apéndice I, se especifican las hipótesis y datos utilizados en cada caso.
- Beneficios estimados: ganancias en términos monetarios que se obtienen con la puesta en marcha de la medida, en el periodo 2017-2030. Es decir, estimación de los ahorros y beneficios económicos derivados de la implantación de la medida. Los valores se aplican con el signo negativo. En euros (€).

  En la mayoría de los casos, las principales ganancias son los costes derivados del cambio climático, que son evitados por la aplicación de la medida en cuestión. Para ello es necesario, por lo tanto, desarrollar estudios sectoriales que cuantifiquen los costes que se pueden esperar, como consecuencia de los impactos climáticos proyectados. En este caso concreto, no se dispone de este tipo de estudios para Navarra, por lo que no se han podido estimar los beneficios esperados en este sentido.

  En el Apéndice I, se especifican las hipótesis y datos utilizados en cada caso.
- Balance económico (VAN): balance global entre los costes y beneficios estimados para la ejecución de la medida, en el periodo 2017-2030. En euros (€).

$$[1] \qquad VAN = \sum_{n=1}^{N} \frac{Bn - Cn}{(1+i)^n}$$

Donde,

VAN. Valor actual neto.

n. Año para el que se ha realizado el análisis (2017-2030).

C. Costes.

B. Beneficios.

i. Tasa de descuento. Se aplica la utilizada en la Hoja de Ruta de los Sectores Difusos a 2020 de la OECC (4%) (MAGRAMA, 2014).

Al igual que en el caso de las medidas de mitigación, es preciso señalar que los importes indicados en cada caso suponen una primera aproximación basada en bibliografía especializada, contraste con proveedores y la propia experiencia técnica del equipo redactor. No están basados en estudios de pre-factibilidad elaborados ad-hoc con detalles específicos de cada medida (técnicos, logísticos, etc.). Para una implementación efectiva, puede ser precisa la realización de estudios de detalle en mayor profundidad.

- Indicador: indicador que mide la consecución de la medida y las consecuencias que tiene en la mejora de la adaptación del cambio climático.
- Responsable de implementación: organismos encargados de llevar a cabo la medida.
- Otros agentes implicados: organismos implicados en menor medida en el desarrollo de la medida.

A continuación se presentan las fichas de análisis de las medidas de adaptación (A) y de (AD).

FICHAS DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

MEDIO NATURAL (MN)

MEDIO NATURAL

AD-L1 RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN

Medida	**A1. Realizar un seguimiento de los parámetros más importantes que relacionen el cambio climático con el medio natural. (Ligada a las medidas A15 y TR7 para adaptación)**
Área de actuación	**MEDIO NATURAL (MN)**
Línea de actuación	**AD-L1 Restauración y conservación**
Contexto	Para poder enfocar de forma correcta medidas de adaptación al cambio climático que actúen directamente reduciendo la sensibilidad y exposición del medio natural al cambio climático, o reforzando su capacidad de adaptación, es necesario conocer qué cambios se están produciendo como consecuencia de las variables climáticas, así como qué otros problemas está enfrentando el sector que lo vuelven más sensible o expuesto al calentamiento global. Por ello, la identificación de indicadores clave y su seguimiento periódico apoya en la toma de decisión al respecto.
Objetivo	Mejorar la capacidad de adaptación del sector, aumentando el conocimiento sobre la evolución de los parámetros de cambio climático.
Actividades	1. Búsqueda y valoración de indicadores de adaptación al cambio climático para el sector natural. 2. Inclusión de indicadores en las herramientas de gestión existentes para los espacios naturales, que ayuden a monitorear el impacto del cambio climático en el sector.
Resultados esperados	Desarrollo de una herramienta de monitoreo de los impactos del cambio climático en el sector.
Coste total estimado	Se considera incluido dentro de la medida A15.
Balance económico actualizado (VAN)	n.a.
Indicador	Nº indicadores adaptación incluidos / año
Responsable de implementación	- Dirección General de Medio Ambiente del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra
Otros agentes implicados	- AEMET

Medida	**A2. Definir medidas de intervención para la creación de infraestructuras verdes de protección e incorporación en los planes de gestión de los espacios naturales.**
Área de actuación	**MEDIO NATURAL (MN)**
Línea de actuación	**AD-L1 Restauración y conservación**
Contexto	Con el objetivo de aumentar la resiliencia de un territorio, son importantes medidas relacionadas con la restauración y conservación de los espacios naturales; tales como la recuperación de las llanuras de inundación, mejora del control de la erosión, restauración de la estructura y la funcionalidad de los cauces así como ampliación y aplanamiento de las orillas de los ríos, entre otros. A su vez, estas actuaciones revertirán en una reducción de la sensibilidad a las amenazas climáticas.
Objetivo	Aumentar la capacidad de adaptación del sector, fortaleciendo los instrumentos que favorecen la protección de los espacios naturales y creación de infraestructura verde, a la vez que se mejoran los niveles de sensibilidad. 2030: ✓ actuación sobre 1.247 ha de bosque, a través de proyectos piloto. ✓ 520 km² de cauce, a través de proyectos piloto. ✓ 56.200 ha de espacios bajo la Red Natura 2000.
Actividades	1. Estudio de la situación actual de los espacios naturales y su posible evolución, teniendo en cuenta las proyecciones climáticas existentes para Navarra, e identificación de medidas para aumentar su capacidad de adaptación y reducir su exposición y/o sensibilidad al cambio climático. 2. Adecuación de los planes de gestión de espacios naturales, de acuerdo con los resultados del estudio desarrollado. 3. Promoción de actuaciones, tales como: - Renaturalización de espacios degradados. - Conexión de zonas naturales aisladas, aumentando la movilidad de la fauna silvestre en un paisaje más amplio. - Restauración de la estructura y la funcionalidad de los cauces. - Mejora de la gestión de espacios naturales.
Resultados esperados	• Ha. sobre las que se actúa / año. • Batería de medidas para la creación de infraestructura verde y protección de espacios naturales.
Coste total estimado	160.483.275 €
Balance económico actualizado (VAN)	123.271.498 €
Indicador	Nº Ha. sobre las que se actúa / año
Responsable de implementación	Dirección General de Medio Ambiente del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra
Otros agentes implicados	- Entidades Locales - Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente del Gobierno de España.

Medidas relacionadas con LIFE-NAdapta:

Medidas- LIFE-NAdapta	**AD1**-C2.6: Redacción de proyectos de recuperación de espacio fluvial como estrategia de conservación y reducción de impactos de inundaciones

Relación con Medida A	A2. Definir medidas de intervención para la creación de infraestructuras verdes de protección e incorporación en los planes de gestión de los espacios naturales.
Medida	**AD1-C2.6. Redacción de proyectos de recuperación de espacio fluvial como estrategia de conservación y reducción de impactos de inundaciones.**
Área de actuación	**MEDIO NATURAL (MN) - (Agua)**
Línea de actuación	**AD-L1 Restauración y conservación**
Contexto	Las inundaciones provocan importantes daños materiales y personales, con gran repercusión en la actividad económica de la región afectada. La Directiva Marco del Agua promueve la mejora de los ecosistemas fluviales y la Directiva de Inundaciones tiene el propósito de reducir los efectos adversos de estos eventos. La restauración y recuperación del espacio fluvial es una medida que favorece la consecución de los objetivos que marcan ambas directivas, especialmente en tramos bajos de ríos, donde se mejora el estado de la masa de agua, de la biodiversidad ligada al espacio fluvial, reduciéndose también los efectos de las avenidas en zonas urbanas.
Objetivo	Promoción de la restauración fluvial (Infraestructuras verdes). Mejorar la calidad de los hábitats naturales como estrategia de conservación, manteniendo y recuperando especies vegetales y animales que necesitan esos hábitats para su supervivencia, además de reducir el impacto de las inundaciones a través de la laminación de las avenidas.
Actividades	1. Selección de áreas piloto (al menos cinco espacios susceptibles de realizar obras de ampliación del espacio fluvial). 2. Redacción de proyectos de ampliación del espacio fluvial, con el fin de favorecer la dinámica fluvial, recuperar las llanuras de inundación y favorecer la restauración de ecosistemas naturales para la conservación. 3. Realización de un proceso de participación de manera que la población local y los ayuntamientos se familiaricen, se sensibilicen y comprendan la necesidad de un cambio en los modelos de gestión de los ríos, de forma que pueden ser compatibles los objetivos de producción, protección y conservación. Así se involucra a los actores en la planificación, implementación y seguimiento de las acciones a desarrollar.
Resultados esperados	• Mejorar la gestión del espacio fluvial mediante la sensibilización de la población local y mediante la mejora del conocimiento del marco legal. • 4 Proyectos redactados de recuperación del espacio fluvial, eliminación de moteas y/o diques, mejora de los hábitats fluviales, y mejora de la conectividad longitudinal y transversal de los cauces.
Coste total estimado	561.935 €
Balance económico actualizado (VAN)	
Indicador	
Responsable de implementación	Gobierno de Navarra. DRMAyAL (Servicio de Economía Circular y Agua)
Otros agentes implicados	
Observaciones	

Medida	**A3. Fomentar esquemas de Pago por Servicios Ambientales para apoyar la conservación de los espacios naturales.**
Área de actuación	**MEDIO NATURAL (MN)**
Línea de actuación	**AD-L1 Restauración y conservación**
Contexto	El Pago por Servicios Ambientales es un instrumento económico diseñado para recaudar importes económicos de los usuarios del suelo natural, de manera que puedan ser revertidos en la conservación del mismo, para que continúe ofreciendo un servicio ambiental que beneficie a la sociedad.
Objetivo	Reducir la exposición de la comunidad autónoma mediante la conservación de los espacios naturales, a la vez que se fomentan actuaciones de capacidad de adaptación.
Actividades	1. Ampliación del pago por uso de espacios naturales para fines no-recreativos, como puede ser su uso en largometrajes, entre otros. 2. Incorporación de actuaciones que fomenten la adaptación al cambio climático, dentro de las medidas que se impulsen con el presupuesto derivado del pago por uso de los espacios naturales.
Resultados esperados	• Ampliación del sistema Pago por Servicios Ambientales. • Desarrollo de actuaciones de adaptación al cambio climático con el presupuesto recaudado.
Coste total estimado	10.000 €
Balance económico actualizado (VAN)	10.000 €
Indicador	Presupuesto recaudado / año
Responsable de implementación	- Dirección General de Medio Ambiente del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra
Otros agentes implicados	- Entidades Locales - Secretaría General Técnica del Departamento de Hacienda y Política Financiera del Gobierno de Navarra

AD-L2 PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE EMERGENCIAS CLIMÁTICAS (MEDIO NATURAL)

Medida	**A4. Definir medidas de intervención para la mejora del control de plagas e incendios en el medio natural (y medio rural)**
Área de actuación	**MEDIO NATURAL (MN) Con gran relación con Medio Rural (MR)**
Línea de actuación	**AD-L2 Prevención y gestión de emergencias climáticas (Medio Natural)**
Contexto	Uno de los efectos esperados del cambio climático sobre el medio natural y rural es el aumento de las plagas e incendios, por los cambios esperados en las condiciones climáticas. Es importante conocer cómo puede evolucionar este riesgo, en base a estudios de proyecciones climáticas regionalizadas para el territorio en cuestión y diseñar medidas que permitan una actuación rápida para disminuir las consecuencias negativas derivadas.
Objetivo	Mejorar la capacidad de adaptación de la comunidad autónoma, aumentando la prevención del riesgo climático, y reduciendo la exposición a incendios y plagas. 2030: actuación sobre: ✓ 1.469 ha forestales (prevención del aumento de incendios como consecuencia del cambio climático). ✓ 66.672 ha agrícolas (prevención del aumento de plagas, como consecuencia del cambio climático).
Actividades	1. Estudios de eficiencia de prácticas realizadas en la actualidad y análisis de resultados y posible replicabilidad de proyectos específicos, como el Proyecto LIFE AGROintegra. 2. Mejora de la actuación de prevención y actuación post emergencia, tanto de incendios, como de plagas y enfermedades, especialmente emergentes, tanto forestales como agrícolas y ganaderas. 3. Campañas de formación con los profesionales del sector, a través de jornadas, charlas, información escrita y difundida a través de asociaciones y revistas sectoriales. 4. Gestión coordinada de patógenos en medio natural y agrario, dado que hay patógenos emergentes que afectan a los cultivos y al medio forestal y ganadero.
Resultados esperados	Reducción de las consecuencias de incendios y plagas favorecidos por el CC.
Coste total estimado	3.215.657 €
Balance económico actualizado (VAN)	2.473.704 €
Indicador	• Ha sobre las que se actúa / año • Personas formadas / año
Responsable de implementación	- Dirección General de Medio Ambiente del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra
Otros agentes	- Entidades Locales - INTIA

Medidas relacionadas con LIFE-NAdapta:

Medidas- LIFE-NAdapta	**AD2**-C3.3. Analizar modelos de gestión integral en los sistemas agroforestales de mosaico mediterráneo para aumentar su valor ecológico minimizando los riesgos. **AD3**-C3.4 Análisis de instrumentos de planificación para incorporar medidas de gestión adaptativa para diferentes tipos de masas forestales. **AD4**-C3.5 Desarrollar y aplicar modelos de crecimiento forestal bajo distintos escenarios de cambio climático para evaluar los cambios en la productividad de las masas forestales. **AD5**-C4.4 Estación de avisos de plagas y enfermedades. **AD6**-C4.5 Adaptación a las enfermedades animales emergentes debidas al CC **AD7**-C4.6 Gestión ganadera de pastos y silvopastoralismo. Transición hacia modelos de ganadería extensiva que sea capaz de aprovechar los pastos y pastizales naturales. Mejora de pastos. Mejora de infraestructuras ganaderas.

Relación con Medida A	A4. Definir medidas de intervención para la mejora del control de plagas e incendios en el medio natural (y medio rural)
Medida	**AD2-C3.3. Analizar modelos de gestión integral en los sistemas agroforestales de mosaico mediterráneo para aumentar su valor ecológico minimizando los riesgos.**
Área de actuación	**MEDIO NATURAL (MN) - (Bosques)**
Línea de actuación	**AD-L2 Prevención y gestión de emergencias climáticas (Medio Natural)**
Contexto	Los sistemas agroforestales han demostrado ser una estrategia de gestión del territorio que permiten mejorar la capacidad de adaptación de los ecosistemas mediterráneos a los efectos del cambio climático. Se basa en la capacidad que tienen para conservar y mantener el C acumulado, incrementar el C secuestrado así como proporcionar combustibles vegetales que sustituyan a los fósiles. Se ve necesario contar con modelos de gestión de los sistemas agroforestales que permitan minimizar los riesgos de incendio forestal e incrementar el valor ecológico de los sistemas forestales.
Objetivo	Analizar modelos integrales, incluyendo tratamientos silvícolas, fomento de ganadería extensiva y paisaje en terrenos de mosaico mediterráneo para minimizar los riesgos de incendio forestal e incrementar el valor ecológico de los sistemas forestales.
Actividades	1. Redacción de directrices de gestión de sistemas agroforestales mediterráneos. 2. Redacción de protocolos de colaboración con las Entidades Locales propietarias de los terrenos. En colaboración con los grupos de acción local. 3. Realización de acuerdos con propietarios privados, con grupos de acción local. 4. Realización de campañas de comunicación y sensibilización con todos los agentes.
Resultados esperados	• Establecer un modelo de gestión para los sistemas agroforestales con vistas a una mejor adaptación al CC, minimizando los riesgos de incendio forestal e incrementando el valor ecológico de esos sistemas. • 5 acuerdos territoriales vinculando a los propietarios públicos y privados en 5 Municipios ubicados en la Zona Media de Navarra.
Coste total estimado	30.000 €
Balance económico actualizado (VAN)	
Indicador	
Responsable de implementación	GAN-NIK, con el apoyo del Servicio de Medio Natural del Dpto. DRMAyAL. Gobierno de Navarra.
Otros agentes implicados	

Relación con Medida A	A4. Definir medidas de intervención para la mejora del control de plagas e incendios en el medio natural (y medio rural)
Medida	**AD3-C3.4. Análisis de instrumentos de planificación para incorporar medidas de gestión adaptativa para diferentes tipos de masas forestales.**
Área de actuación	**MEDIO NATURAL (MN) - (Bosques)**
Línea de actuación	**AD-L2 Prevención y gestión de emergencias climáticas (Medio Natural)**
Contexto	Desde comienzos del siglo XX se han venido elaborando instrumentos de planificación forestal en Navarra, siendo la región en donde mayor porcentaje de superficie forestal planificada existe a nivel estatal. Una planificación forestal tomando en consideración los aspectos adaptativos al cambio climático proporciona pautas de gestión de los recursos, la biodiversidad forestal, su vitalidad y reducción a la vulnerabilidad, la prevención de incendios o prácticas selvícolas adaptativas y contribuye a una mejora de los ecosistemas forestales -especialmente en los ecosistemas forestales frágiles- , una valorización de los mismos y una disminución de los riesgos bióticos y abióticos.
Objetivo	Realizar un análisis de los instrumentos de planificación forestal existentes para incorporar medidas de gestión forestal tomando en consideración aspectos relacionados con CC, mediante la revisión de los planes de gestión realizados a fin de incluir acciones en nuevos planes de gestión, y en planes comarcales.
Actividades	1. Revisión de los planes de gestión. 2. Elaboración de nuevos planes de gestión. 3. Revisión de los planes comarcales por zonas biogeográficas de Navarra. 4. Revisión de los pliegos de condiciones técnicas para la elaboración de planes de gestión.
Resultados esperados	• Revisión de planes comarcales de Navarra. (3) • Análisis de 10.000 Ha. anuales de superficie planificada. • Actuaciones a través de los planes de aprovechamiento y mejora en 70 entidades locales / anualmente.
Coste total estimado	90.000 €
Balance económico actualizado (VAN)	
Indicador	
Responsable de implementación	GAN-NIK, con el apoyo del Servicio de Medio Natural del Dpto. DRMAyAL. Gobierno de Navarra.
Otros agentes implicados	
Observaciones	

Relación con Medida A	A4. Definir medidas de intervención para la mejora del control de plagas e incendios en el medio natural (y medio rural)
Medida	**AD4-C3.5 Desarrollar y aplicar modelos de crecimiento forestal bajo distintos escenarios de cambio climático para evaluar los cambios en la productividad de las masas forestales.**
Área de actuación	**MEDIO NATURAL (MN) - (Bosques)**
Línea de actuación	**AD-L2 Prevención y gestión de emergencias climáticas (Medio Natural)**
Contexto	El desarrollo y aplicación de modelos de crecimiento forestal bajo diferentes escenarios permite evaluar los cambios en la productividad de las diferentes masas forestales y, como consecuencia de ello, establecer directrices de gestión adaptadas a cada situación determinada.
Objetivo	Desarrollar y aplicar diferentes modelos de crecimiento / directrices selvícolas para evaluar los cambios en la productividad de las masas forestales. Para ello, se plantean los siguientes objetivos específicos: - Establecer directrices selvícolas para ciertos ecosistemas forestales / sistemas mediterráneos / sistemas atlánticos. - Analizar la evolución de los ecosistemas y de su productividad a través de inventarios forestales. - Realizar estudios relacionados con especies alternativas en la comarca atlántica de Navarra.
Actividades	1. Revisión de directrices selvícolas. 2. Ajuste de las directrices selvícolas a los objetivos de conservación. 3. Inventarios forestales en montes de Navarra. 4. Estudios relacionados con especies alternativas en la comarca atlántica. 5. Trabajos selvícolas en fincas del Gobierno de Navarra en zona mediterránea (Sabaiza).
Resultados esperados	• Revisión de directrices selvícolas. • Realización de inventarios forestales en 3 montes de Navarra. • Realización de actuaciones selvícolas en PFN de SABAIZA. • Estudio sobre castaño en Zona atlántica de Navarra.
Coste total estimado	90.000 €
Balance económico actualizado (VAN)	
Indicador	
Responsable de implementación	GAN-NIK, con el apoyo del Servicio de Medio Natural del Dpto. DRMAyAL. Gobierno de Navarra.
Otros agentes implicados	
Observaciones	

Relación con Medida A	A4. Definir medidas de intervención para la mejora del control de plagas e incendios en el medio natural (y medio rural)
Medida	**AD5-C4.4 Estación de avisos de plagas y enfermedades**
Área de actuación	**MEDIO NATURAL (MN) - (Agricultura)** **Con gran relación también con Medio Rural**
Línea de actuación	**AD-L2 Prevención y gestión de emergencias climáticas (Medio Natural)**
Contexto	El seguimiento de las plagas y enfermedades pone en conocimiento datos del estado de los cultivos para una toma de decisiones anticipada y precisa, que permite evitar el consumo innecesario de medios de producción reduciendo los costes de producción y mejorando la rentabilidad de los cultivos a la vez que mejora la eficiencia energética y ambiental.
Objetivo	Desarrollar una estación de avisos de plagas y enfermedades, de apoyo al sector productor primario, agrícola y forestal, para optimizar el manejo de plagas utilizando los mejores recursos disponibles en el momento más adecuado, mediante la puesta en marcha de herramientas con seguimiento en tiempo real que permita precisar más aun el momento de actuación a la vez que poder contribuir a reducir los recursos humanos necesarios para el seguimiento de las plagas.
Actividades	1. Nuevos desarrollos informáticos sobre la Estación de Avisos (2017-2019), que cubrirá toda la geografía de Navarra e incorporará progresivamente plagas forestales e insectos vectores de enfermedades de las especies ganaderas eras. 2. Incorporación de modelos de predicción del riesgo de plagas y enfermedades emergentes o bien aquellas modificaciones adaptativas relacionadas con el cambio climático. 3. Incorporación de trampas automáticas. 4. Desarrollo de nuevos sistemas GIP (Gestión Integrada de Plagas) para plagas y enfermedades emergentes y o bien aquellas modificaciones adaptativas relacionadas con el cambio climático.
Resultados esperados	• Una estación de alerta colaborativa que cumpla todos los nuevos requisitos de plagas emergentes, vectores de enfermedades agrícolas, seguimiento automático y las advertencias actualizadas de nuevas soluciones de gestión integradas. • 50 hojas informativas / años con las correspondientes advertencias. • 500 direcciones directas en la base de datos. • 4 nuevos modelos de riesgo de enfermedades emergentes o adaptativas. •8 plagas controladas con trampas automáticas. •16 ensayos demostrativos del nuevo sistema de gestión integrada de plagas, tanto emergentes como adaptativas.
Coste total estimado	537.650 €
Balance económico actualizado (VAN)	
Indicador	
Responsable de implementación	INTIA
Otros agentes implicados	
Observaciones	

Relación con Medida A	A4. Definir medidas de intervención para la mejora del control de plagas e incendios en el medio natural (y medio rural)
Medida	**AD6-C4.5 Adaptación a las enfermedades animales emergentes debidas al cambio climático.**
Área de actuación	**MEDIO NATURAL (MN) - (Agricultura)** Con gran relación también con Medio Rural
Línea de actuación	**AD-L2 Prevención y gestión de emergencias climáticas (Medio Natural)**
Contexto	Existen una serie de enfermedades que han aparecido recientemente en zonas de Europa donde no estaban presentes, como son, la enfermedad de Lengua Azul, el virus de Schmallenberg o la Leishmaniosis (transmisible al ser humano). Por tanto, cada vez existen el riesgo de aparición en Europa de más enfermedades frente a las que la sociedad europea debe estar preparada para controlarlas mediante el conocimiento de la evolución de la enfermedad, los medios de propagación y las medidas preventivas y profilácticas que es necesario tomar para minimizar los riesgos mediante la destrucción de vectores transmisores, desinfecciones, vacunaciones, etc.
Objetivo	Desarrollo de nuevos sistemas GIP (Gestión Integrada de Plagas) para el control de insectos vectores transmisores de enfermedades ganaderas; desarrollar una estación de avisos que permita detectar la presencia de vectores que son transmisores de enfermedades emergentes para poder actuar frente a las mismas, tomando medidas preventivas como la destrucción de vectores transmisores, los cambios en las pautas de manejo sanitario del ganado, medidas profilácticas y medidas preventivas mediante la vacunación de los animales frente a las enfermedades que sea posible.
Actividades	1. Incorporación del monitoreo de plagas vectores de enfermedades ganadera a la Estación de Avisos INTIA. 2. Desarrollo de nuevos sistemas GIP (Gestión Integrada de Plagas) para el control de insectos vectores transmisores de enfermedades ganaderas.
Resultados esperados	• Nueva red de vigilancia de vectores transmisores de enfermedades con 10 lugares de captura en las zonas más relevantes de Navarra e incorporadas a la estación de alerta del INTIA. • Protocolos de acción en el manejo integrado de plagas de 8 enfermedades emergentes que afectan a animales.
Coste total estimado	230.325 €
Balance económico actualizado (VAN)	
Indicador	
Responsable de implementación	INTIA
Otros agentes implicados	
Observaciones	

Relación con Medida A	A4. Definir medidas de intervención para la mejora del control de plagas e incendios en el medio natural (y medio rural)
Medida	**AD7-C4.6 Manejo de pastizales, ganado y silvipastoralismo para la lucha contra Incendios**
Área de actuación	**MEDIO NATURAL (MN) - (Agricultura)** **Con gran relación también con Medio Rural**
Línea de actuación	**AD-L2 Prevención y gestión de emergencias climáticas (Medio Natural)**
Contexto	Se ha producido un descenso de explotaciones y ganado doméstico en manejo extensivo, lo que acelera la sucesión natural hacia la matorralización de los pastizales y el incremento del riesgo de incendio. La consecuencia es la pérdida de actividad económica en el medio rural, el despoblamiento, la afección sobre hábitats naturales (pérdida de biodiversidad), daños por erosión, descenso del C secuestrado en los suelos de los pastizales y su movilización y emisión a la atmósfera en forma de CO2.
Objetivo	Mejorar los sistemas ganaderos extensivos y su interacción con el medio natural. Desarrollar un correcto manejo de las superficies pastoriles para permitir su mantenimiento en estado herbáceo y minimizar el riesgo de incendios, al controlar la flora combustible, mantener razas ganaderas autóctonas como integrantes y gestoras del medio natural y asentar la población en las zonas rurales.
Actividades	1. Creación de una parcela de 50 ha para manejo silvopastoral en la finca de SABAIZA, del patrimonio forestal de Navarra. 2. Parcela en mosaico, integrando un área de pastizal de 16 ha y áreas de Pinus nigra clareadas (adehesadas) 3. Dotación de infraestructuras ganaderas (cierres, abrevado). 4. Caracterización inicial de los suelos y flora de las áreas en mosaico. 5. Creación de áreas de exclusión de pastizales para revisar la evolución comparativa de la captura de C del suelo y de la biomasa, como indicador del riesgo de incendio, a lo largo del progreso del proyecto (10 años). 6. Seguimiento del uso ganadero de la parcela (labores, cargas ganaderas, estacionalidad, etc.) a lo largo del proyecto. Etología del ganado en pasto mediante geo localización.
Resultados esperados	• Informe sobre "Prácticas de manipulación silvopastoral para reducir el combustible de biomasa y el secuestro de carbono". • Guía de manipulación silvopastoral de las masas forestales en el área Mediterránea para la lucha contra los incendios, como tema clave relacionado con el cambio climático.
Coste total estimado	295.600 €
Balance económico actualizado (VAN)	
Indicador	
Responsable de implementación	INTIA
Otros agentes implicados	
Observaciones	

FICHAS DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

MEDIO RURAL (MR)

MEDIO RURAL

AD-L3 AGROAMBIENTE Y CLIMA

Medida	**A5. Definir y difundir nuevas prácticas en el sector agrario acordes con los cambios en el clima**
Área de actuación	**MEDIO RURAL (MR)**
Línea de actuación	**AD-L3 Agroambiente y clima**
Contexto	El cambio en las condiciones climáticas proyectadas se prevé que impacte de forma especial en el sector agrario, muy dependiente del clima. Por ello, es necesario conocer la evolución prevista de las diferentes variables climáticas más influyentes y adecuar las prácticas actuales a los cambios proyectados, a medida que se vayan produciendo.
Objetivo	Mejorar la capacidad de adaptación del sector agrario adaptando las prácticas a los cambios en el clima. 2030: actuación sobre 66.672 ha agrícolas.
Actividades	1. Estudios de las prácticas agrarias actuales, los impactos del cambio climático en las mismas y recomendaciones de mejora, teniendo en cuenta las proyecciones climáticas futuras para Navarra. 2. Establecimiento de las épocas de siembra, recogida/corta y pastoreo, acorde a la nueva climatología. 3. Análisis de genotipos más adaptados a las nuevas condiciones y recomendaciones al respecto. 4. Campañas de formación con los profesionales del sector, a través de jornadas, charlas, información escrita y difundida a través de asociaciones y revistas sectoriales.
Resultados esperados	Mejora de la productividad del sector agrario, teniendo en cuenta el cambio previsto en las condiciones climáticas.
Coste total estimado	23.882.959 €
Balance económico actualizado (VAN)	18.353.688 €
Indicador	•Ha sobre las que se actúa / año •Personas formadas / año
Responsable de implementación	- Dirección General de Desarrollo Rural, Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra - INTIA
Otros agentes implicados	- Agricultores

Medidas relacionadas con LIFE-NAdapta:

Medidas- LIFE-NAdapta	**AD8**-C4.1 Optimización de la adaptabilidad de los agrosistemas al cambio climático a través de estrategias de gestión del suelo, cultivos y materia orgánica.

Relación con Medida A	A5. Definir medidas de intervención para la mejora del control de plagas e incendios en el medio natural (y agrario)
Medida	**AD8-C4.1. Optimización de la adaptabilidad de los agrosistemas al cambio climático a través de estrategias de gestión del suelo, cultivos y materia orgánica.**
Área de actuación	**MEDIO RURAL (MR) - (Agricultura)**
Línea de actuación	**AD-L3 Agroambiente y clima**
Contexto	La agricultura puede asumir un papel importante en la lucha contra el cambio climático puesto que una buena gestión y selección de cultivos puede contribuir a incrementar su papel como sumidero (Mitigación). Pero además debe contribuir al objetivo general de la seguridad alimentaria para lo que precisa de adecuadas iniciativas de investigación, ensayo e implementación (adaptación). Se hace necesario optimizar el manejo de los agrosistemas para, por un lado, mejorar la calidad del suelo y por lo tanto su resiliencia y adaptabilidad ante los diferentes escenarios climáticos que puedan acontecer en un futuro. Además, el uso de abonos orgánicos contribuye a "descarbonizar" la producción agrícola y ganadera.
Objetivo	Aumentar la adaptabilidad frente a las incidencias de cambio climático de los agrosistemas mediante el uso de estrategias de manejo que permitan mejorar su resiliencia y aproximarse a su estado óptimo en relación a la calidad del suelo y tipo de cultivos, para la mejora de la adaptación en: - Gestión de las materias orgánicas externas - Diversificación de cultivos y rotaciones - Técnicas conservacionistas de manejo
Actividades	1. Diagnóstico, zonificación e indicadores de resiliencia del suelo agrícola. 2. Ensayos de demostración de buenas prácticas para mejorar la resiliencia de los suelos agrícolas. 3. Caracterización de las explotaciones elegidas en función de su potencial de desplazamiento hacia una gestión que mejore su resiliencia. Gráfico de indicadores con umbral y valores óptimos. 4. Elaboración de un plan de gestión resiliente para la elaboración de recomendaciones con las técnicas con mayor potencial en cada zona/tipo de explotación. 5. Acciones de ejecución a nivel de lotes no experimentales (parcelas actualmente utilizadas para la producción), sobre la base de los resultados observados en el punto 2.
Resultados esperados	• Guía de recomendaciones de manejo agrícola: materia orgánica, calidad de suelo, fertilización, rotaciones y diversificación de cultivos. Adaptación a las zonas agroclimáticas de navarra. • Integración en el medio agrícola la acción contra el CC. • Guía de tratamiento de residuos orgánicos.
Coste total estimado	1.220.192 €
Balance económico actualizado (VAN)	
Indicador	
Responsable de implementación	INTIA
Otros agentes implicados	NILSA y UPNA
Observaciones	

Medida	**A6. Conservar variedades y razas autóctonas para promocionar la diversidad agraria navarra, como medida para reducir la sensibilidad del sector frente al cambio climático**
Área de actuación	**MEDIO RURAL (MR)**
Línea de actuación	**AD-L3 Agroambiente y clima**
Plan/Programa de referencia	Inclusión en la Medida 10 del Programa de Desarrollo Rural 2014-2020
Contexto	La conservación de la variabilidad y diversidad paisajística y genética de variedades y razas es una medida que apoya la capacidad de un territorio para hacer frente al cambio climático. Por un lado, el cambio climático no afectará de igual forma a todas las variedades, por lo que la diversidad permitirá mantener unos niveles de producción en el sector agrario.
Objetivo	Reducir la sensibilidad de la comunidad autónoma, mediante la conservación y promoción de la diversidad agraria navarra.
Actividades	1. Estudios para la conservación y fomento de variedades agrícolas locales para preservar los recursos y la diversidad genética, conservar el paisaje rural y los ecosistemas dependientes de la agricultura y la silvicultura, mantener sistemas de producción que tienen un gran valor natural y para conservar medios frágiles situados en zonas con un riesgo elevado de erosión. 2. Estudios para la conservación y fomento de razas locales en peligro de abandono para preservar los recursos y diversidad genética, conservar los pastos y favorecer la biodiversidad del entorno y de la vida silvestre. 3. Campañas de formación con los profesionales del sector, a través de jornadas, charlas, información escrita y difundida a través de asociaciones y revistas sectoriales.
Resultados esperados	•Conservación de especies autóctonas y su hábitat. •Fomento de las variedades autóctonas y preservación de los recursos.
Coste total estimado	291.000 €
Balance económico actualizado (VAN)	232.769 €
Indicador	•Nº de variedades autóctonas cultivadas / año •Personas formadas / año •nº de razas autóctonas y censo de las mismas
Responsable de implementación	- Dirección General de Desarrollo Rural, Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra - INTIA
Otros agentes implicados	- Agricultores y ganaderos

Medidas relacionadas con LIFE-NAdapta:

Medidas- LIFE-NAdapta	**AD9-**C3.2 Selección de fuentes de semillas de especies autóctonas adaptadas al medio (forestal). **AD10**-C4.3 Adaptación ambiental del material vegetal.

Relación con Medida A	A6. Conservar variedades y razas autóctonas para promocionar la diversidad agraria navarra, como medida para reducir la sensibilidad del sector frente al cambio climático.
Medida	**AD9-C3.2 Selección de fuentes de semillas de especies autóctonas adaptadas al medio (forestal).**
Área de actuación	**MEDIO RURAL (MR) - (Bosques)**
Línea de actuación	**AD-L3 Agroambiente y clima**
Contexto	Dentro de las especies arbóreas y arbustivas presentes en los ecosistemas forestales de Navarra, las hay con una elevada amplitud ecológica (pino silvestre puede ser un ejemplo) y otras con menos plasticidad ecológica (el caso del pino negro). De cara a una mejor adaptación al CC, se necesita seleccionar para las diferentes especies forestales aquellas masas situadas en su borde de distribución presentando una mayor resistencia a episodios de sequía y a temperaturas más altas, seleccionándolas como fuente de semilla en reserva.
Objetivo	Recopilar material genético de aquellos ecotipos y variedades de las principales especies forestales presentes en Navarra más adaptados a las condiciones previsibles según los escenarios de CC y vulnerabilidad, a fin de poder restaurar con ese material aquellas masas que en un futuro puedan verse más afectadas por el CC, mediante la selección de masas forestales e individuos de las principales especies forestales presentes en Navarra con las características más apropiadas y establecer un programa de gestión de esos individuos y masas.
Actividades	1. Selección de las masas objetivo. A partir de la cartografía existente de distribución de las principales especies forestales en el territorio, se seleccionarán masas en estaciones de menor pluviosidad y temperaturas más altas. 2. Selección de rodales e individuos más adecuados. En las masas seleccionadas, sobre el terreno se localizarán rodales e individuos con las mejores características fenotípicas. 3. Recolección de semilla a partir de los rodales e individuos. 4. Conservación de la semilla en condiciones adecuadas.
Resultados esperados	• Lista de lotes identificados como los más afectados por el CC • Material genético (semillas) empleado.
Coste total estimado	20.000 €
Balance económico actualizado (VAN)	
Indicador	
Responsable de implementación	GAN-NIK con el apoyo del Servicio de Medio Natural del Dpto. DRMAAL, Gobierno de Navarra.
Otros agentes implicados	
Observaciones	

Relación con Medida A	A6. Conservar variedades y razas autóctonas para promocionar la diversidad agraria navarra, como medida para reducir la sensibilidad del sector frente al cambio climático.
Medida	**AD10-C4.3 Adaptación ambiental del material vegetal.**
Área de actuación	**MEDIO RURAL (MR) - (Agricultura)**
Línea de actuación	**AD-L3 Agroambiente y clima**
Contexto	La evaluación de la adaptación de las nuevas variedades a diferentes zonas agroclimáticas de Navarra, es de gran utilidad para el sector, para obtener una buena rentabilidad económica con materiales que produzcan más (aprovechándose de las posibles consecuencias de un cambio climático), que aporten un valor añadido por obtener parámetros beneficiosos (calidad), u opciones más acordes con un mejor aprovechamiento de los recursos (recursos hídricos y alimentarios (fertilización). Se pretende que, con la generación de una nueva herramienta informática, esa información llegue al agricultor/a de forma dinámica.
Objetivo	Evaluar la adaptación de la materia vegetal a diferentes zonas agroclimáticas de Navarra. Se evaluarán los ciclos vegetativos del material analizado, así como su sensibilidad a las diferentes incidencias bióticas y abióticas (enfermedades, encamados,…) y la productividad final y la calidad del producto obtenido. Todos estos datos alimentarán una herramienta informática y un gestor de ensayos elaborado paralelamente a la herramienta informática.
Actividades	1. Ensayos de demostración de Adaptación ambiental al cambio climático, eficiencia en el uso del agua y tolerancia a los estreses climáticos, de especies, variedades y ciclos de cultivos. - Adaptación ambiental al CC de cultivos extensivos y de cultivos hortícolas 2. Elaboración de una herramienta informática de gestión estadística y documental que sirva para la fácil introducción de los datos obtenidos en las evaluaciones realizadas de los ensayos, así como de consulta por parte de los usuarios (agricultores). 3. Conservación de la biodiversidad de semillas locales de alto valor natural - Diagnóstico. Localización, identificación y recogida de los materiales genéticos locales existentes en cultivos hortícolas de Navarra. - Programas de conservación y transferencia para su uso público. Banco de Germoplasma y Demostraciones en fincas de INTIA.
Resultados esperados	• Guía con las variedades y técnicas de cultivo (fechas de siembra, dosis de nitrógeno) mejor adaptadas a diferentes condiciones agroclimáticas. • Herramienta informática donde se podrá consultar en base a unos criterios agroclimáticos cual es el material mejor adaptado. • Guía de las variedades locales mejores adaptadas.
Coste total estimado	685.884 €
Balance económico actualizado (VAN)	
Indicador	
Responsable de implementación	INTIA
Otros agentes implicados	
Observaciones	

MEDIO RURAL (MR)

AD-L4 GESTIÓN DEL AGUA Y PREVENCIÓN DE INUNDACIONES

Medida	**A7. Incluir las consecuencias de los nuevos escenarios de cambio climático futuro en los estudios que se están realizando para la Fase II del Canal de Navarra (y Estudios de Regadíos de Navarra)**
Área de actuación	**MEDIO RURAL (MR)**
Línea de actuación	**AD-L4 Gestión del agua y prevención de inundaciones**
Contexto	En el desarrollo de nuevas infraestructuras y obras será cada vez más relevante tener en cuenta la variación esperada en el clima, principalmente en aquellos casos donde haya una mayor sensibilidad a las variables climáticas, como es el caso del sector agrícola y los recursos hídricos. Por ello, en el desarrollo de la Fase II del Canal de Navarra es conveniente conocer cómo puede evolucionar la precipitación y disponibilidad del recurso hídrico en la región. Esta medida es extensible al conjunto de estudios vinculados a los planes de Regadíos de Navarra.
Objetivo	Reducir la exposición a los riesgos climáticos mediante estudios de sus consecuencias en la comunidad autónoma, a la vez que se aumenta la capacidad de adaptación.
Actividades	1. Análisis de detalle de las proyecciones climáticas previstas para Navarra, con base en los estudios de regionalizaciones desarrollados por AEMET a partir de los nuevos escenarios globales del IPCC en su último informe de evaluación (AR5). 2. Valoración de la afección sobre los cultivos de regadío de las nuevas condiciones climáticas previstas a medio y largo plazo.
Resultados esperados	•Estudio de las consecuencias del cambio climático en el sector agrario de Navarra. •Inclusión de conclusiones en la Fase II del Canal de Navarra.
Coste total estimado	115.000 €
Balance económico actualizado (VAN)	111.923 €
Indicador	m^3 agua utilizados en sector agrario / ha y año
Responsable de implementación	- Dirección General de Desarrollo Rural, Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra
Otros agentes implicados	- INTIA - Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente del Gobierno de España. - Canal de Navarra, S.A. - Confederación Hidrográfica del Ebro.

Medida	**A8. Fomentar prácticas que aseguren un uso adecuado del recurso hídrico en el sector agrario, en un contexto de cambio climático**
Área de actuación	**MEDIO RURAL (MR)**
Línea de actuación	**AD-L4 Gestión del agua y prevención de inundaciones**
Plan/Programa de Referencia	Programa de Desarrollo Rural de Navarra 2014-2020, M04.01 (Inversiones en explotaciones agrarias).
Contexto	Ante escenarios climáticos futuros de mayores temperaturas y menores precipitaciones, es importante conocer las nuevas necesidades hídricas de los diferentes cultivos, así como trabajar en la optimización del uso del agua en el sector.
Objetivo	Mejorar la sensibilidad del recurso hídrico, a la vez que se aumenta la capacidad de adaptación mediante la concienciación del cambio climático y sus consecuencias. 2030: actuación sobre 66.672 ha agrícolas.
Actividades	1. Análisis de los resultados de los estudios de proyecciones de balance hídrico por regiones planteados en el medio natural, así como los estudios de correlación entre clima y principales cultivos y razas, para el establecimiento de las nuevas necesidades hídricas y valorar la oferta existente a futuro. 2. Estudios de eficiencia de prácticas realizadas en la actualidad y análisis de resultados y posible replicabilidad de proyectos específicos, como el Proyecto LIFE REGADIOX. 3. Continuar trabajando en la optimización del riego en la agricultura, concienciando sobre las nuevas condiciones climáticas futuras y fomentando actuaciones como el riego por agua de lluvia, el reciclaje de agua, la reutilización de aguas residuales, la irrigación de precisión, entre otras. 4. Campañas de formación con los profesionales del sector, a través de jornadas, charlas, información escrita y difundida a través de asociaciones y revistas sectoriales.
Resultados esperados	Reducción del uso de agua / ha en el sector agrario
Coste total estimado	66.792.862 €
Balance económico actualizado (VAN)	51.306.553 €
Indicador	•m^3 agua utilizados en sector agrario / ha y año •Personas formadas / año
Responsable de implementación	- Dirección General de Desarrollo Rural, Agricultura y Ganadería del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra - INTIA
Otros agentes implicados	- Agricultores

Medidas relacionadas con LIFE-NAdapta:

Medidas- LIFE-NAdapta	**AD11-**C2.7 Evaluación de los recursos hídricos derivados de escenarios de cambio climático y modelo de explotación de demandas. Plan de gestión de la demanda (abastecimiento, regadío, etc) **AD12**-C4.2 Adaptación en la gestión del agua en el sector agrícola.

Relación con Medida A	A8. Fomentar prácticas que aseguren un uso adecuado del recurso hídrico en el sector agrario, en un contexto de cambio climático.
Medida	**AD11-C2.7 Evaluación de los recursos hídricos derivados de escenarios de cambio climático y modelo de explotación de demandas. Plan de gestión de la demanda (abastecimiento, regadío, etc).**
Área de actuación	**MEDIO RURAL (MR) - (Agua)**
Línea de actuación	**AD-L4 Gestión del agua y prevención de inundaciones**
Contexto	El cambio climático está generando una modificación en los patrones de precipitación que influye de forma directa en la disponibilidad de los recursos hídricos. Conocer esta variación de los recursos es fundamental para adaptar los planes estratégicos regionales y considerando además el cumplimiento de los objetivos de la DMA. Los planes hidrológicos prevén descensos en las aportaciones en los próximos años. Así, las incertidumbres son grandes y muy variables en el espacio, dependiendo de los modelos climáticos que se usen.
Objetivo	Mejorar el conocimiento sobre la variabilidad de los recursos hídricos disponibles, tanto superficial como subterránea, y su disponibilidad respecto los usos y demandas
Actividades	1. Recuperación y actualización de las series de datos hidrometeorológicas (2018). 2. Evaluación de los recursos hídricos (2018). 3. Adaptación de los planes sectoriales a la evaluación de recursos en distintos escenarios del cambio climático (2019).
Resultados esperados	• Lista de • Material • Informe de la variación de recursos hídricos regional derivado del cambio climático
Coste total estimado	294.326€
Balance económico actualizado (VAN)	
Indicador	Balances hídricos Demanda de usos
Responsable de implementación	INTIA.
Otros agentes implicados	Gobierno de Navarra
Observaciones	Medida relacionada con la elaboración y cartografía de escenarios climáticos y escenarios de vulnerabilidad. Exige un seguimiento permanente de los resultados.

Relación con Medida A	A8. Fomentar prácticas que aseguren un uso adecuado del recurso hídrico en el sector agrario, en un contexto de cambio climático
Medida	**AD12-C4.2 Adaptación en la gestión del agua en el sector agrícola.**
Área de actuación	**MEDIO RURAL (MR) - (Agricultura)**
Línea de actuación	**AD-L4 Gestión del agua y prevención de inundaciones**
Contexto	Los recursos hídricos son fundamentales para la vida, para el sostenimiento de los ecosistemas naturales y para el desarrollo de las actividades económicas. Sin embargo, en muchas partes de Europa, este valioso recurso se encuentra bajo una creciente presión, a menudo en forma de sobreexplotación, contaminación o uso ineficiente. Además, la tendencia es un agravamiento de esta problemática debido al cambio climático, sobre todo en el sur de Europa. Por ello, se necesita analizar los impactos del CC y estudiar medidas de adaptación en las prácticas de manejo del agua.
Objetivo	Desarrollo de herramientas para la gestión inteligente de la demanda de agua en la agricultura.
Actividades	1. Estrategias de mejora de la eficiencia en el uso del agua, adaptación y mejora de Infraestructuras, diseños de riego eficientes. Automatización de la gestión de redes de riego y de las parcelas: Telecontrol en comunidades de regantes. 2. Implementación de Plataforma WEBGIS de Gestión colectiva del agua, herramientas de planificación estratégica e instrumentos de gobernanza para cada perfil de usuario. 3. Interacción con otras medidas y actividades: cambio en cultivos, variedades, ciclos y planificación de itinerarios de cultivo, selección genética, etc. 4. Proyectos piloto en comunidades de riego.
Resultados esperados	• Informe sobre nuevos instrumentos de sistemas de Control Remoto: clima suelo y cultivos. Protocolos de manejo de la irrigación. • Nuevo servicio de Asesoramiento al regadío (ASI) • Herramienta de Ayuda a la Decisión (HAD), Plataforma sigAGROasesor y conectada a la plataforma de gestión colectiva • Proyectos piloto de aplicación público-privada
Coste total estimado	401.840 €
Balance económico actualizado (VAN)	
Indicador	• Superficie de Regadíos con cultivos eficientes en el uso de riego. • Relación con otros paneles de mando de indicadores
Responsable de implementación	INTIA
Otros agentes implicados	
Observaciones	2018-2025

Medida	**A9. Identificar y definir las áreas de almacenamiento temporal de agua de inundaciones en áreas de agricultura, para que puedan ser empleadas durante eventos temporales**
Área de actuación	**MEDIO RURAL (MR)**
Línea de actuación	**AD-L4 Gestión del agua y prevención de inundaciones**
Contexto	Una de las consecuencias del cambio climático será la mayor demanda hídrica generalizada, para hacer frente al aumento de las temperaturas, olas de calor y sequías. Teniendo en cuenta la dependencia del sector agrícola del recurso hídrico, es importante establecer actuaciones que permitan asegurar un suministro suficiente de agua, aprovechando los episodios de precipitación que se produzcan.
Objetivo	Reducir la exposición a los riesgos climáticos, mediante la definición de áreas de almacenamiento temporal de agua. Proyecto piloto: actuación sobre 52 km^2.
Actividades	1. Identificación de zonas donde sea necesaria o recomendable actuar. 2. Implantación de áreas de retención de emergencia junto a los principales ríos que reciben grandes cantidades de agua en condiciones extremas, para evitar situaciones que amenacen la vida y grandes daños en otras partes. 3. Replantación de los tipos de uso del suelo que faciliten los regímenes hidrológicos naturales.
Resultados esperados	Establecimiento de áreas de retención de aguas de inundaciones.
Coste total estimado	52.030.000 €
Balance económico actualizado (VAN)	50.030.000 €
Indicador	•km^2 sobre las que se actúa / año •m^3 de agua retenidos / año
Responsable de implementación	- Dirección General de Medio Ambiente del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra - Entidades Locales
Otros agentes implicados	- Confederación Hidrográfica del Ebro

FICHAS DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

MEDIO URBANO (MU)

MEDIO URBANO (MU)

AD-L5 REDUCCIÓN DE LA EXPOSICIÓN

Medida	**A10. Incluir la adaptación al cambio climático en la ordenación del territorio, paisaje y planificación urbana en colaboración con los municipios. (Ligada a medida TR1 para adaptación).**
Área de actuación	**MEDIO URBANO (MU)** Con gran relación también con Medio Natural y Rural (Red de Caminos, Paisaje)
Línea de actuación	**AD-L5 Reducción de la exposición**
Contexto	Uno de los principales instrumentos de que dispone el medio urbano para hacer frente al cambio climático es la ordenación del territorio y la planificación urbana. La adecuación de los instrumentos existentes en este sentido a las nuevas condiciones climáticas permitirá reducir las consecuencias previstas por el cambio del clima.
Objetivo	Reducir la exposición del lugar, mejorando la ordenación urbana frente al riesgo climático, a la vez que se aumenta la capacidad de adaptación mejorando la coordinación entre los municipios.
Actividades	1. Definición de criterios a incluir en los instrumentos de Ordenación del Territorio y de Planeamiento Urbanístico que, en general, perseguirán soluciones de ecología urbana o urbanismo ecosistémico, adaptado a las nuevas condiciones climáticas previstas para Navarra. 2. Trabajo con los municipios en la integración de estos criterios en las revisiones futuras de sus instrumentos de planificación urbana. 3. Impulso al desarrollo de proyectos de carácter innovador en el ámbito del cambio climático, como por ejemplo, el Proyecto LIFE IrekiBAI. Este proyecto desarrollado conjuntamente por Navarra y Gipuzkoa, persigue la mejora del estado de conservación de los hábitats y especies fluviales de los ríos Bidasoa y Leitzaran, así como de sus afluentes. 4. Establecimiento de una red básica de caminos (Red de Caminos de Navarra) con el objeto de recuperar el patrimonio cultural y natural, fomentar la salud de las personas mediante el ocio y la movilidad de proximidad.
Resultados esperados	•Guía con criterios de adaptación al cambio climático en la planificación urbana y ordenación territorial. •Integración de criterios de adaptación en los planes urbanísticos de los municipios. •Impulso y desarrollo de proyectos de adaptación al cambio climático en municipios. •Red de Caminos de Navarra.
Coste total estimado	443.251 €
Balance económico actualizado (VAN)	410.447 €
Indicador	•Nº sesiones con municipios / año •Nº actuaciones de adaptación al cambio climático desarrolladas / año
Responsable de implementación	- Dirección General de Ordenación Territorial del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra - Navarra de Suelo y Vivienda, NASUVINSA - Entidades Locales
Otros agentes	- SITNA (Sistema de Información Territorial de Navarra)

Medidas relacionadas con LIFE-NAdapta:

Medidas- LIFE-NAdapta	**AD13-**C6 (C6.2-C6.5-C6.11): Estudios y planes de adaptación del medio construido al cambio climático (escenarios previsibles): residencial urbano y medio rural, patrimonio público y áreas de actividad económica. Revisión de escenarios. **AD14**-C6.1: Gestión adaptativa del paisaje.

Relación con Medida A	A10. Incluir la adaptación al cambio climático en la planificación urbana y la ordenación del territorio, en colaboración con los municipios (Ligada a Medida TR1)
Medida	**AD13-C6 (C6.2-C6.5-C6.11): Estudios y planes de adaptación del medio construido al cambio climático (escenarios previsibles): residencial urbano y medio rural, patrimonio público y áreas de actividad económica. Revisión de escenarios.**
Área de actuación	**MEDIO URBANO (MU) (Infraestructura y Planificación Territorial)** **Con gran relación también con Medio Rural**
Línea de actuación	**AD-L5 Reducción de la exposición**
Contexto	Análisis de la vulnerabilidad potencial a los efectos del CC en los núcleos poblados (urbanos y rurales a partir de determinado tamaño), que permitirá posteriormente realizar estudios pormenorizados (escala comarcal) y de detalle (urbano y micro a escala distrito) y especialmente en las edificaciones del patrimonio público (viviendas y equipamientos).
Objetivo	Realizar un análisis comparativo de vulnerabilidad potencial a los efectos del CC en núcleos de población con la identificación de buenas prácticas de modelos de gestión de adaptación para la regeneración energética de entornos urbanos y rurales.
Actividades	1. Elaboración de Escenarios: concreción y adecuación en espacios locales. Impactos observados o esperados. Análisis de la vulnerabilidad y riesgo. 2. Evaluación y priorización de medidas de adaptación. Se adaptarán espacialmente los estándares según los escenarios previsibles de CC y vulnerabilidad: envolvente, aislamiento, carpinterías, estanqueidad, adaptación de tipologías, etc. Análisis especifico en el patrimonio público construido (regional y local). Parámetros energéticos. Provisión de sensores y monitorización. 3. Campañas de sensibilización para promover acciones de regeneración y rehabilitación eficiente. Conjunción de rehabilitación de vivienda y edificios en un espacio urbano o rural concreto (regeneración). Selección de proyectos piloto (acciones siguientes LIFE y A10). 4. Formación, homologación y capacitación de equipos de gestión en regeneración y rehabilitación eficiente. 5. Revisión de los escenarios y adecuación de los estándares constructivos, tipológicos y normativos.
Resultados esperados	• Escenarios de Cambio climático en entornos construidos. Vulnerabilidad. • Guía de medidas de intervención en entornos construidos (rural/urbano/actividad). • Cuadro de mando de seguimiento (Proyectos piloto). • Mecanismos para integrar la vulnerabilidad- adaptación en los sistemas de planificación territorial e instrumentos de ordenación de diferentes escalas (regional, intermedia y local). • Hoja de ruta para modelos innovadores de gestión en regeneración y rehabilitación eficiente.
Coste total estimado	802.465€ (168.950€ + 272.500€+281.015€ + 80.000€)
Balance económico actualizado (VAN)	
Indicador	
Responsable de implementación	NASUVINSA.
Otros agentes implicados	Gobierno de Navarra (Servicio de Vivienda)
Observaciones	2018-2023

Relación con Medida A	A10. Incluir la adaptación al cambio climático en la planificación urbana y la ordenación del territorio, en colaboración con los municipios (Ligada a Medida TR1)
Medida	**AD14-C6.1: Gestión adaptativa del paisaje.**
Área de actuación	**MEDIO URBANO (MU) (Infraestructura y Planificación Territorial)** **Con gran relación también con Medio Natural y Medio Rural**
Línea de actuación	**AD-L5 Reducción de la exposición**
Contexto	Los Planes de Ordenación Territorial (POT) designaron una serie de paisajes singulares y naturales (sin delimitación espacial) además de una serie de elementos paisajísticos singulares en el ámbito patrimonial y urbano. Se trata de caracterizarlos, detallarlos, caracterizarlos con más detalle en las correspondientes Fichas de Paisajes de áreas (44) y unidades paisajísticas (122). Los trabajos deben considerar la totalidad del espacio regional y los efectos del Cambio climático que no se han tenido en cuenta hasta ahora, en coordinación con la Estrategia Navarra de Paisaje y la Estrategia territorial de Navarra.
Objetivo	Catalogar y caracterizar la vulnerabilidad de los paisajes singulares y naturales de Navarra al CC y facilitar la adaptación de los mismos garantizando su evolución y perdurabilidad.
Actividades	1. Catalogación: incorporación de los escenarios y horizontes de cambio climático en las Fichas de Paisajes de Áreas y Unidades Paisajísticas según la delimitación establecida (2018). 2. Fichas de Paisajes para la gestión adaptativa de los efectos del cambio climático. 3. Orientaciones para la gestión adaptativa del paisaje, incorporación en los instrumentos políticas sectoriales (2019). 4. Cuadro de Mando de Paisaje en el Sistema de Indicadores del Observatorio Territorial de Navarra (2019-2021). 5. Diseño de Proyectos piloto de protección y adaptación de paisajes. 6. Inversiones en materia de adaptación y protección de los paisajes singulares vulnerable (2021).
Resultados esperados	• Incorporación de orientaciones sobre cambio climático en las Fichas de Paisaje y la Estrategia Navarra del Paisaje. • Elaboración de la Guía Temática de Paisaje y Cambio Climático. Las Guías temáticas son una herramienta establecida en el avance de la ENP como documentos para la implantación de la política de Paisaje en Navarra.
Coste total estimado	530.721 €
Balance económico actualizado (VAN)	
Indicador	
Responsable de implementación	NASUVINSA.
Otros agentes implicados	Gobierno de Navarra (Servicio de Territorio y Paisaje)
Observaciones	Relación con las acciones transversales de monitorización (Cuadros de mando de indicadores) y de promoción de resiliencia en el territorio.

MEDIO URBANO (MU)

AD-L6 REDUCCIÓN DE LA SENSIBILIDAD Y VULNERABILIDAD

Medida	**A11. Mejorar las condiciones de adaptación de las viviendas, así como los servicios energéticos en los municipios, para reducir la sensibilidad de la población al cambio climático.**
Área de actuación	**MEDIO URBANO (MU)**
Línea de actuación	**AD-L6 Reducción de la sensibilidad y vulnerabilidad**
Contexto	En el ámbito urbano es necesario reforzar los servicios básicos de la ciudadanía, de forma que su situación de partida sea menos sensible a las variables climáticas. En este sentido, el acceso a la energía para climatización puede ser clave para asegurar la resiliencia de la población a los impactos proyectados del cambio climático.
Objetivo	Reducir la sensibilidad de la población mediante la mejora de los servicios energéticos. 2030: actuación sobre 200 viviendas.
Actividades	1. Catalogación y caracterización del patrimonio público edificado, con el objetivo final de obtener una propuesta de planificación territorial del conjunto de Navarra. (LIFE-C.6.3) 2. Proyecto Piloto demostrativo para la adaptación del parque residencial público al cambio climático, por medio de la rehabilitación energética integral de una serie de edificaciones de viviendas de alquiler, propiedad de NASUVINSA o del Gobierno de Navarra. (LIFE-C6.4) 3. Desarrollo de estudios de pobreza energética, para identificar a las poblaciones más vulnerables y plantear modelos de gestión innovadores, que faciliten la adaptación al cambio climático del sector residencial. 4. Análisis de resultados y estandarización de actuaciones en el conjunto de edificios de Navarra. 5. En base a los resultados, impulso a la rehabilitación y regeneración energética del parque de viviendas para su adecuación a las nuevas condiciones climáticas previstas. Construcción de edificios resilientes (paredes internas y puertas resistentes, electricidad, acabado). Una vez instalados, estos sistemas reducen en gran cantidad el consumo energético y de agua de los usuarios.
Resultados esperados	•Estudio de pobreza energética en la comunidad autónoma. •Rehabilitación del parque de viviendas con criterios adecuados a las nuevas condiciones climáticas previstas.
Coste total estimado	10.309.892 €
Balance económico actualizado (VAN)	7.587.061 €
Indicador	•Nº viviendas rehabilitadas / año •Nº edificios rehabilitados / año
Responsable de implementación	- Dirección General de Ordenación al Territorio del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra - Navarra de Suelo y Vivienda, NASUVINSA - Ayuntamientos
Otros agentes implicados	- Ciudadanía - Dirección General de Medio Ambiente del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra

Medidas relacionadas con LIFE-NAdapta:

Medidas- LIFE-NAdapta	**AD15**-C6 (C6.4-C6.7-C6.8-C6.9-C6.10): Proyectos piloto de regeneración y rehabilitación eficientes en parque vivienda públicas, entornos rurales, patrimonio público y áreas de actividad económica.

Relación con Medida A	A11. Mejorar las condiciones de adaptación de las viviendas, así como los servicios energéticos en los municipios, para reducir la sensibilidad de la población al cambio climático.
Medida	**AD15-C6 (C6.4-C6.7-C6.8-C6.9-C6.10): Proyectos piloto de regeneración y rehabilitación eficientes en parque vivienda públicas, entornos rurales, patrimonio público y áreas de actividad económica.**
Área de actuación	**MEDIO URBANO (MU) (Infraestructura y Planificación Territorial)** **Con gran relación también con Medio Natural y Medio Rural**
Línea de actuación	**AD-L6 Reducción de la sensibilidad y vulnerabilidad**
Contexto	Elaboración y ejecución de proyectos de adaptación de edificaciones en el parque público de viviendas, equipamientos públicos, núcleos rurales (envolventes térmicas e infraestructuras térmicas), y en áreas de actividad económica siempre enmarcados en estrategias de regeneración urbana eficiente y adaptada a los escenarios de CC.
Objetivo	Realizar Proyectos pilotos demostrativos para la adaptación en diferentes ámbitos como son el parque residencial público, o áreas de actividad económica.
Actividades	1. En base a los escenarios de adecuación en espacios construidos (A10) y las necesidades de adaptación de los estándares constructivos, elaborar proyectos de regeneración y rehabilitación fijando unos parámetros de eficiencia superiores a los exigidos por normativa. 2. Ejecución de proyectos. 3. Monitorización de las intervenciones. 4. Definir protocolos de intervención en materia de regeneración y rehabilitación eficiente para replicar los proyectos en otras localidades y entornos. 5. Elaboración de modelos financieros adecuados al tipo de construcción (residencial urbana y rural, tipología, equipamientos, etc). 6. Guía de uso de rehabilitación eficiente y formación de los usuarios.
Resultados esperados	• Informes de Ejecución de proyectos. • Elaboración de guías, orientaciones y protocolos de rehabilitación de viviendas y edificios adaptados a su tipología y medio en marcos de regeneración urbana de barrios y núcleos rurales.
Coste total estimado	988.700 € (198.700€ + 160.000€+270.000+ 160.000+200.000€)
Balance económico actualizado (VAN)	
Indicador	• Número de viviendas y edificios con certificado energético A o B. • Número de edificios públicos con certificado energético A o B Material.
Responsable de implementación	NASUVINSA.
Otros agentes implicados	Gobierno de Navarra (Servicio de Vivienda)
Observaciones	Relacionado con consumo eficiente de energía(indicadores)

Medida	**A12. Mejorar los servicios hídricos en los municipios, para reducir la sensibilidad de la población al cambio climático.**
Área de actuación	**MEDIO URBANO (MU)**
Línea de actuación	**AD-L6 Reducción de la sensibilidad y vulnerabilidad**
Objetivo	Reducir la sensibilidad de la población mediante la mejora de los servicios hídricos, así como mejorar la capacidad de adaptación mediante la implantación de soluciones eficientes.
Actividades	1. Análisis de la eficiencia de las redes de abastecimiento de agua municipales. 2. Trabajo con los municipios para incluir soluciones que mejoren la eficiencia de las redes de abastecimiento, como la microsectorización y la reducción de las fugas en la red de distribución. 3. Creación de entes gestores de servicios de abastecimiento y saneamiento hídrico, con capacidad técnica y económica. 4. Desarrollo de un sistema de alerta temprana ante posibles emergencias medioambientales causadas en las depuradoras y otras infraestructuras ligadas al ciclo del agua. (LIFE C2.1).
Resultados esperados	•Estudio de eficiencia de las redes municipales de abastecimiento de agua. •Inclusión de soluciones eficientes en las redes de abastecimiento de agua. •Gestores de servicios de abastecimiento y saneamiento hídricos preparados. •Sistema de alerta temprana en infraestructuras ligadas al ciclo del agua.
Coste total estimado	2.116.434 €
Balance económico actualizado (VAN)	1.948.443 €
Indicador	•m^3 de agua utilizados / año •Nº alertas detectadas / año
Responsable de implementación	- Dirección General de Medio Ambiente del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra - Navarra de Infraestructuras Locales, NILSA - Entidades Locales
Otros agentes implicados	- Ciudadanía

Medidas relacionadas con LIFE-NAdapta:

Medidas- LIFE-NAdapta	**AD16**-C2.2: Monitorización de impacto de vertidos producidos por el alivio de las redes de saneamiento, sobre las aguas superficiales y diagnóstico del impacto sobre ecosistemas acuáticos. **AD17**-C2.3 Implantación de una instalación piloto para la adaptación de las redes urbanas de saneamiento. Desconexión de redes de aguas pluviales mediante implantación de sistemas de drenaje sostenible en entornos urbanos con biorremediación. Pilotaje en una cuenca que vierte al río Queiles en la población de Tudela.

Relación con Medida A	A12. Mejorar los servicios hídricos en los municipios, para reducir la sensibilidad de la población al cambio climático.
Medida	**AD16-C2.2: Monitorización de impacto de vertidos producidos por el alivio de las redes de saneamiento, sobre las aguas superficiales y diagnóstico del impacto sobre ecosistemas acuáticos.**
Área de actuación	**MEDIO URBANO (MU) (Agua)**
Línea de actuación	**AD-L6 Reducción de la sensibilidad y vulnerabilidad**
Contexto	Se propondrán acciones preventivas y correctivas para minimizar los alivios y prevenir su impacto en el medio procurando que el mayor volumen posible llegue a las instalaciones de tratamiento y limitar así la contaminación por desbordamientos de sistemas de saneamiento en episodios de lluvia. Estas acciones pueden incluir la realización de obras de adecuación e implementación de elementos que minimicen el impacto de alivios en cauces (especialmente flotantes y sólidos).
Objetivo	Controlar los alivios y minimizar los efectos negativos de eventos pluviométricos incontroladas (efecto del CC) que provocan desbordamientos en los sistemas y redes de saneamiento.
Actividades	1. Selección de los puntos de vertido en la red, emisarios o planta depuradora de aguas residuales. Área de trabajo en toda navarra. Se prevén 16 puntos. 2. Instalación de los equipos de detección de eventos y medición de caudal. Calidad. Muestreo. Guía para puesta en marcha. 3. Planificación de la campaña de capacidad y caracterización de residuos en DDS (desbordamientos de los sistemas de saneamiento). 4. Planificación de las medidas preventivas / correctivas en redes, emisarios y plantas de tratamiento de aguas residuales.
Resultados esperados	• Catalogación e informe sobre puntos de vertido vulnerables: número de eventos, tipo, volumen de contaminación, nivel de riesgo… • Informe de las medidas para minimizar el impacto ocasionado por las redes de recepción en los canales receptores. • Informe sobre las medidas para aumentar la capacidad del EDAR en las estaciones lluviosas. • Diagnóstico ambiental de canales receptores
Coste total estimado	1.585.162€
Balance económico actualizado (VAN)	
Indicador	
Responsable de implementación	NILSA.
Otros agentes implicados	
Observaciones	2018-2025

Relación con Medida A	A12. Mejorar los servicios hídricos en los municipios, para reducir la sensibilidad de la población al cambio climático.
Medida	**AD17-C2.3 Implantación de una instalación piloto para la adaptación de las redes urbanas de saneamiento. Desconexión de redes de aguas pluviales mediante implantación de sistemas de drenaje sostenible en entornos urbanos con biorremediación. Pilotaje en una cuenca que vierte al río Queiles en la población de Tudela.**
Área de actuación	**MEDIO URBANO (MU) (Agua)**
Línea de actuación	**AD-L6 Reducción de la sensibilidad y vulnerabilidad**
Contexto	Implantación de una instalación piloto para la adaptación de las redes urbanas de saneamiento. Desconexión de redes de aguas pluviales mediante implantación de sistemas de drenaje sostenible (SUDS) en entornos urbanos con biorremediación. Pilotaje en una cuenca que vierte al río Queiles en la población de Tudela.
Objetivo	Reducir el impacto en los ecosistemas de los eventos pluviométricos y los contaminantes que arrastran.
Actividades	1. Establecimiento de la metodología y cronograma de proyecto. 2. Informe de seguimiento sobre el régimen pluviométrico y escorrentía (caudal, patrón, flujos (antes y después) y biorreacción de contaminación. Seguimiento en cada fase de implantación de SUDS. 3. Diagnóstico sobre la reducción de impactos en los ecosistemas
Resultados esperados	• Guía Práctica para comprender los conceptos de SUDS y diseño local de sistemas.
Coste total estimado	99.200 €
Balance económico actualizado (VAN)	
Indicador	
Responsable de implementación	NILSA.
Otros agentes implicados	
Observaciones	2018-2025

MEDIO URBANO (MU)

AD-L7 PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE EMERGENCIAS CLIMÁTICAS (MEDIO URBANO)

Medida	**A13. Adaptar los protocolos de intervención sanitaria asociados a eventos climáticos extremos y vectores infecciosos, que pueden verse potenciados por el cambio climático.**
Área de actuación	**MEDIO URBANO (MU)**
Línea de actuación	**AD-L7 Prevención y gestión de emergencias climáticas (Medio Urbano)**
Contexto	El cambio climático previsiblemente provocará un aumento en las enfermedades transmitidas por vectores infecciosos, tales como el dengue, chikungunya o zika. Con el fin de reducir la exposición de la población navarra a estas enfermedades, es importante mejorar el conocimiento sobre la evolución climática y su incidencia en este tipo de enfermedades y poner en marcha actuaciones para la optimización de la gestión de las mismas.
Objetivo	Mejorar la capacidad de adaptación de la población frente a enfermedades que se vean potenciadas por el cambio climático, a la vez que se reduce la exposición a las mismas.
Actividades	1. Estudios sobre la evolución futura de los eventos climáticos extremos ligados al cambio climático en Navarra, análisis de la evolución de su frecuencia e intensidad. 2. Estudios sobre propagación de vectores infecciosos en base a proyecciones climáticas previstas para Navarra. 3. Inclusión de la variable climática en los protocolos de actuación existentes. 4. Mejora de los procesos de monitoreo de indicadores clave asociados a los eventos climáticos extremos, vectores infecciosos y sus consecuencias en la salud humana.
Resultados esperados	Estudios y protocolos de vigilancia, actuación y monitoreo actualizados y adaptados a las previsiones climáticas y su incidencia en este tipo de enfermedades.
Coste total estimado	113.000 €
Balance económico actualizado (VAN)	109.334 €
Indicador	Nº personas afectadas como consecuencia de aspectos climáticos (olas de calor, olas de frío, vectores infecciosos, inundaciones, etc.) / año
Responsable de implementación	-Dirección General de Salud del Departamento Salud del Gobierno de Navarra
Otros agentes implicados	- Entidades Locales - Hospitales - Dirección General de Medio Ambiente del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra

Medidas relacionadas con LIFE-NAdapta:

Medidas- LIFE-NAdapta	**AD18-**C5.1: Desarrollo de nuevos sistemas de vigilancia e información, analizando las consecuencias del cambio climático en la salud humana. **AD19-**C5.2: Vigilancia de las condiciones de trabajo y las consecuencias del cambio climático; Temperaturas extremas en la salud de los trabajadores. **AD20**-C5.3: Mejora de los instrumentos de vigilancia y evaluación de la calidad del aire sobre los efectos sobre la salud. **AD21**-C5.4: Mejorar los factores de riesgo emergentes aparecidos como consecuencia del cambio climático. **AD22**-C5.5: Desarrollo de una vigilancia para detectar vectores invasores de enfermedades humanas. **AD23**-C5.6: Mejorar la vigilancia de la composición polínica y de la variación de los periodos de polinización en relación con el cambio climático.

Relación con Medida A	A13. Adaptar los protocolos de intervención sanitaria asociados a eventos climáticos extremos y vectores infecciosos, que pueden verse potenciados por el cambio climático.
Medida	**AD18-C5.1: Desarrollo de nuevos sistemas de vigilancia e información, analizando las consecuencias del cambio climático en la salud humana.**
Área de actuación	**MEDIO URBANO (MU) (Salud)**
Línea de actuación	**AD-L7 Prevención y gestión de emergencias climáticas (Medio Urbano)**
Contexto	Analizar la información existente sobre las enfermedades y causas de mortalidad relacionadas con el CC. Desarrollar un sistema de información y registro de enfermedades transmisibles y no transmisibles relacionadas con el cambio climático y conocer los efectos que la evolución del clima tiene en la salud. Desarrollar herramientas de análisis y evaluación de las consecuencias del cambio climático en la salud.
Objetivo	Adaptar los sistemas de salud pública a los efectos del cambio climático en Navarra.
Actividades	1. Buscar y analizar la información existente sobre las enfermedades y las causas de mortalidad relacionadas con el CC (2018). 2. Enfermedades relacionadas con el cambio climático para conocer los efectos del clima sobre la salud. 3. Conocer la situación y cambios en las condiciones de trabajo de los trabajadores más expuestos al cambio climático y sus efectos sobre la salud (2018). 4. Desarrollar un sistema de información y registro sobre infecciones y no infecciosas. 5. Sistema de evaluación y análisis de las consecuencias del cambio climático en la salud (2019-2024).
Resultados esperados	• Sistema de información y registro sobre impacto del CC en salud pública. Informe relacional entre la evolución de los indicadores de salud, el clima y la eficiencia de la acción de adaptación implementada. • Informes anuales sobre la evolución de la situación y los problemas de salud relacionados con CC y consecuencias sobre la mortalidad y la morbilidad.
Coste total estimado	167.400 €
Balance económico actualizado (VAN)	
Indicador	
Responsable de implementación	Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra (ISPLN). Gobierno de Navarra.
Otros agentes implicados	
Observaciones	

Relación con Medida A	A13. Adaptar los protocolos de intervención sanitaria asociados a eventos climáticos extremos y vectores infecciosos, que pueden verse potenciados por el cambio climático.
Medida	**AD19-C5.2: Vigilancia de las condiciones de trabajo y las consecuencias del cambio climático; Temperaturas extremas en la salud de los trabajadores.**
Área de actuación	**MEDIO URBANO (MU) (Salud)**
Línea de actuación	**AD-L7 Prevención y gestión de emergencias climáticas (Medio Urbano)**
Contexto	Elaborar un plan de salud laboral con acciones específicas para prevenir los efectos de las situaciones de temperaturas extremas en la salud de los trabajadores: información y registro de las incidencias y mortalidad derivadas de los efectos CC (escenarios). Desarrollar herramientas de análisis y evaluación de las consecuencias del cambio climático en salud laboral. Conocer los sectores laborales y grupos de trabajadores más vulnerables en relación con la evolución del clima.
Objetivo	Adaptar los sistemas de salud pública a los efectos del cambio climático en Navarra
Actividades	1. Recopilación y análisis de información sobre los efectos del CC sobre la salud de los trabajadores (2018). 2. Desarrollo de herramientas informáticas específicas que permitan registrar los efectos sobre la salud provocados por el estrés térmico, el cambio climático y los factores de riesgo individuales (2018). 3. Sistema de seguimiento, registro, revisión y evolución de la salud de los trabajadores (2019-2021). 4. Incluir dentro del Plan de Acción de Salud Ocupacional de Navarra 2017 2020 algunas acciones preventivas relacionadas con los efectos del cambio climático sobre la salud de los trabajadores. (2019-2021).
Resultados esperados	• Sistema de registro y aplicaciones informáticas. • Informes anuales sobre la evolución de la salud de los trabajadores en relación con el cambio climático • Guía sobre acciones preventivas dirigidas a los trabajadores más vulnerables al cambio climático.
Coste total estimado	105.400 €
Balance económico actualizado (VAN)	
Indicador	
Responsable de implementación	Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra (ISPLN). Gobierno de Navarra.
Otros agentes implicados	
Observaciones	

Relación con Medida A	A13. Adaptar los protocolos de intervención sanitaria asociados a eventos climáticos extremos y vectores infecciosos, que pueden verse potenciados por el cambio climático.
Medida	**AD20-C5.3: Mejora de los instrumentos de vigilancia y evaluación de la calidad del aire sobre los efectos sobre la salud.**
Área de actuación	**MEDIO URBANO (MU) (Salud)**
Línea de actuación	**AD-L7 Prevención y gestión de emergencias climáticas (Medio Urbano)**
Contexto	Análisis y monitoreo de datos relativos a la calidad del aire con los registros epidemiológicos de morbilidad y mortalidad por enfermedades que están relacionadas con la calidad del aire. Facilitar la adaptación de la población al cambio climático en relación con los episodios de contaminación del aire mediante la mejora de la difusión de la información y del conocimiento de las medidas de protección de la salud.
Objetivo	Adaptar los sistemas de salud pública a los efectos del cambio climático en Navarra.
Actividades	1. Recopilación y análisis de información sobre los efectos sobre la salud derivados de la contaminación atmosférica. 2. Desarrollo de herramientas informáticas que permitan registrar y gestionar la información de morbilidad y mortalidad relacionada con la contaminación atmosférica. 3. Registro y análisis de la evolución de lass condición de salud relacionadas con la calidad del aire. 4. desarrollar y difundir la información requerida para facilitar la adaptación de la población a la condición de calidad del aire y su evolución con respecto al cambio climático.
Resultados esperados	• Sistema de registro y herramientas informáticas para analizar los datos de los indicadores de calidad del aire. • Guía y orientaciones para la adaptación de la población a los cambios en las condiciones y calidad del aire y la atmósfera. • Informes anuales sobre la evaluación de las consecuencias sanitarias de la calidad del aire en Navarra y evolución del estado de salud considerando la contaminación atmosférica y el cambio climático. Evaluación de las recomendaciones y acciones implantadas.
Coste total estimado	117.000 €
Balance económico actualizado (VAN)	
Indicador	
Responsable de implementación	Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra (ISPLN). Gobierno de Navarra.
Otros agentes implicados	
Observaciones	2018-2024

Relación con Medida A	A13. Adaptar los protocolos de intervención sanitaria asociados a eventos climáticos extremos y vectores infecciosos, que pueden verse potenciados por el cambio climático.
Medida	**AD21-C5.4: Mejorar los factores de riesgo emergentes aparecidos como consecuencia del cambio climático.**
Área de actuación	**MEDIO URBANO (MU) (Salud)**
Línea de actuación	**AD-L7 Prevención y gestión de emergencias climáticas (Medio Urbano)**
Contexto	Implantar nuevos recursos de laboratorio, equipamiento y desarrollo de nuevas técnicas analíticas para vigilar nuevos riesgos emergentes (protozoos y virus en aguas de consumo humano, residuales y de baño, toxinas bacterianas de algas, mico-toxinas en alimentos y aguas). Incrementar la vigilancia e intervención en relación con los riesgos emergentes. Desarrollar normas y guías técnicas en relación con los riesgos emergentes.
Objetivo	Adaptar los sistemas de salud pública a los efectos del cambio climático en Navarra.
Actividades	1. Adquisición de equipos de laboratorio dedicados a las técnicas moleculares y puesta en marcha de estas técnicas. 2. Mejorar el conocimiento y la vigilancia de los riesgos emergentes, desarrollo de medidas de vigilancia y control (por ejemplo, calidad de los alimentos, reducción de los recursos hídricos, reciclaje de agua utilizada, enfermedades relacionadas con la refrigeración de los alimentos, etc. vulnerables al CC). 3. Elaboración de guías y procedimientos relacionados con los riesgos emergentes y el cambio climático. 4. Difusión de información para facilitar la adaptación de la población a los riesgos emergentes.
Resultados esperados	• Guías de prevención de los riesgos emergentes relacionados con el CC • Informes anuales
Coste total estimado	127.000 €
Balance económico actualizado (VAN)	
Indicador	
Responsable de implementación	Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra (ISPLN). Gobierno de Navarra.
Otros agentes implicados	
Observaciones	2018-2024

Relación con Medida A	A13. Adaptar los protocolos de intervención sanitaria asociados a eventos climáticos extremos y vectores infecciosos, que pueden verse potenciados por el cambio climático.
Medida	**AD22-C5.5: Desarrollo de una vigilancia para detectar vectores invasores de enfermedades humanas.**
Área de actuación	**MEDIO URBANO (MU) (Salud)**
Línea de actuación	**AD-L7 Prevención y gestión de emergencias climáticas (Medio Urbano)**
Contexto	Analizar la información epidemiológica de las enfermedades trasmitidas por vectores invasivos junto con la información obtenida en la vigilancia vectorial para establecer los niveles de riesgo y las actuaciones correspondientes. Implantar sistemas de vigilancia: diseñar planes de control integrados de vectores. Realizar campañas de información a la población para implicarla en la detección y en las medidas de prevención y control de vectores y enfermedades.
Objetivo	Adaptar los sistemas de salud pública a los efectos del cambio climático en Navarra.
Actividades	1. Recopilación y análisis de información sobre vectores invasores, transmisión de enfermedades y su propagación, características y epidemiología. 2. Diseño y desarrollo de un plan de vigilancia de vectores en colaboración con el departamento de desarrollo rural y los ayuntamientos. 3. Determinar los niveles de riesgo de acuerdo a la información obtenida de la información epidemiológica y vectorial. 4. Desarrollar y difundir la información necesaria para facilitar la adaptación de la población a la presencia de vectores transmisores de enfermedades invasivas.
Resultados esperados	• Informes anuales sobre los resultados de los planes de vigilancia relativos a la presencia de vectores invasores relacionados con la transmisión de enfermedades. • Procedimientos completos para controlar los vectores.
Coste total estimado	127.400 €
Balance económico actualizado (VAN)	
Indicador	
Responsable de implementación	Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra (ISPLN). Gobierno de Navarra.
Otros agentes implicados	
Observaciones	2018-2024

Relación con Medida A	A13. Adaptar los protocolos de intervención sanitaria asociados a eventos climáticos extremos y vectores infecciosos, que pueden verse potenciados por el cambio climático.
Medida	**AD23-C5.6: Mejorar la vigilancia de la composición polínica y de la variación de los periodos de polinización en relación con el cambio climático.**
Área de actuación	**MEDIO URBANO (MU) (Salud)**
Línea de actuación	**AD-L7 Prevención y gestión de emergencias climáticas (Medio Urbano)**
Contexto	Los cambios en la distribución de especies y la introducción de otras, el incremento de la polinización de la mayoría de las especies con polen alergénico, el cambio en el calendario polínico con anticipación del inicio y prolongación del periodo de polinización, tiene y tendrá consecuencias importantes en el número de personas afectadas y en el tiempo de exposición.
Objetivo	Adaptar los sistemas de salud pública a los efectos del cambio climático en Navarra.
Actividades	1. Actividades representativas y cumplimiento de las condiciones normalizadas. instalar dos nuevos equipos captadores de polen en las zonas climáticas atlántica y mediterránea, completando el equipamiento existente en la zona media. 2. Recogida de muestras, caracterización y cuantificación del polen. Establecer y seguir la evolución de los calendarios polínicos en Navarra en relación con sus consecuencias en salud y con la evolución el cambio climático. 3. Control del polen. Se asignará personal calificado y con gran experiencia para llevar a cabo el control del polen. 4. Desarrollar y difundir la información necesaria para facilitar la adaptación de la población a la evolución de la composición del polen, la cantidad y la distribución estacional observando el cambio climático.
Resultados esperados	• Publicación anual de información sobre el polen y los calendarios anuales de polen en las tres áreas climáticas. • Informe anual sobre la evolución y el impacto en la salud derivado del Polen.
Coste total estimado	175.000 €
Balance económico actualizado (VAN)	
Indicador	
Responsable de implementación	Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra (ISPLN). Gobierno de Navarra.
Otros agentes implicados	
Observaciones	2018-2024

Medida	**A14. Mejorar la resiliencia de la población a las consecuencias de los eventos climáticos extremos previstos.**
Área de actuación	**MEDIO URBANO (MU)**
Línea de actuación	**AD-L7 Prevención y gestión de emergencias climáticas (Medio Urbano)**
Contexto	Se prevé que el cambio climático provoque un aumento en los eventos climáticos extremos, lo cual en Navarra se podría traducir en un posible aumento de sequías, así como en un incremento de episodios de lluvias intensas. La mejora del conocimiento de las zonas más vulnerables a estos episodios, permitirá establecer medidas de gestión del riesgo que minimicen sus consecuencias negativas.
Objetivo	Reducir la exposición de la población frente a los desastres climáticos, a la vez que se mejora la capacidad de adaptación.
Actividades	1. Identificación de las áreas más vulnerables, a partir de la actualización de los mapas de zonas inundables y zonas de deslizamientos, incluyendo la variable climática (inundaciones, deslizamientos, desprendimientos, etc.). 2. Inclusión de la variable climática en los protocolos de actuación existentes, incluso detectando aquellas zonas edificadas que pueden modificarse a futuro como zonas inundables, para prevenir mayores impactos asociados al cambio climático. 3. Mejora de los procesos de monitoreo de indicadores clave asociados a inundaciones y deslizamientos y sus consecuencias en el medio urbano.
Resultados esperados	•Mapas de zonas de riesgos climáticos actualizados. •Protocolos de actuación y monitoreo con la variable climática considerada.
Coste total estimado	98.000 €
Balance económico actualizado (VAN)	97.308 €
Indicador	•Nº personas afectadas por eventos climáticos / año •Coste económico por eventos climáticos / año
Responsable de implementación	- Entidades Locales - Dirección General de Ordenación del Territorio del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra
Otros agentes implicados	- SITNA (Sistema de Información Territorial de Navarra) - Dirección General de Medio Ambiente del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra

Medidas relacionadas con LIFE-NAdapta:

Medidas- LIFE-NAdapta	**AD24-**C2.4: Plataforma informática de avisos de Riesgo de Inundación para la adaptación al cambio climático y generación de alertas automáticas. **AD25-**C2.5: Promoción de planes de autoprotección frente a inundaciones de las entidades locales. **AD26**-C6.6: Elaborar un análisis de vulnerabilidad para identificar infraestructuras clave en el sector del transporte, y puntos de las infraestructuras potencialmente amenazados por impactos climáticos (inundaciones, sequía, incendios, etc).

Relación con Medida A	A14. Mejorar la resiliencia de la población a las consecuencias de los eventos climáticos extremos previstos.
Medida	**AD24-C2.4: Plataforma informática de avisos de Riesgo de Inundación para la adaptación al cambio climático y generación de alertas automáticas.**
Área de actuación	**MEDIO URBANO (MU) (Agua)**
Línea de actuación	**AD-L7 Prevención y gestión de emergencias climáticas (Medio Urbano)**
Contexto	Herramientas para predecir los eventos de inundaciones en Navarra mediante el diseño y la creación de una plataforma informática que permita establecer alertas hidrológicas en cuencas con reducido periodo de concentración. De esta forma se pretende demostrar que es posible mejorar sustancialmente la gestión del riesgo de inundación, aplicando una metodología de gestión que reduzca los tiempos de respuesta gracias a implantar una plataforma informática que constituya un sistema de predicción y avisos hidrológicos tempranos y avanzados, que integre distintos tipos de alertas para diferentes tipos de inundaciones.
Objetivo	Adaptar los objetivos de las directivas europeas (Hábitats y Directiva Marco de Agua) a los escenarios y efectos previsibles de cambio climático en Navarra.
Actividades	1. Captación de señales de radares meteorológicos (2018-19) 2. Integración de datos meteorológicos e hidrológicos (2018-19) 3. Construcción de la plataforma informática para gestión de crecidas fluviales incluyendo predicciones hidrológicas (2021)
Resultados esperados	• Plataforma informática de avisos de Riesgo de Inundación.
Coste total estimado	956.857 €
Balance económico actualizado (VAN)	
Indicador	
Responsable de implementación	NILSA.
Otros agentes implicados	
Observaciones	

Relación con Medida A	A14. Mejorar la resiliencia de la población a las consecuencias de los eventos climáticos extremos previstos.
Medida	**AD25-C2.5: Promoción de planes de autoprotección frente a inundaciones de las entidades locales.**
Área de actuación	**MEDIO URBANO (MU) (Agua)**
Línea de actuación	**AD-L7 Prevención y gestión de emergencias climáticas (Medio Urbano)**
Contexto	La directiva europea 2007/60/CE de inundaciones y su transposición a la legislación española a través del Real Decreto 90/2010 establece el marco para la evaluación y gestión de los riesgos de inundación con el propósito de reducir las consecuencias adversas de estos eventos. Las actividades propuestas pretenden ayudar a las autoridades locales a redactar los planes de gestión de inundación e instaurar distintas medidas recogidas en ellos para mejorar la gestión del riesgo de inundación. Además, la ejecución de medidas derivadas de los planes municipales, como elaboración de plataformas de activación, aviso y gestión de planes (*apps*, plataformas *web*, *opendata*), implantación de sensores hidrometeorológicos en tiempo real, procesos de sensibilización a la ciudadanía de los riesgos.
Objetivo	Adaptar los objetivos de las directivas europeas (Hábitats y Directiva Marco de Agua) a los escenarios y efectos previsibles de cambio climático en Navarra.
Actividades	1. Selección de municipios entre los que pertenecen a las 74 Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación ARPSI de la Comunidad Foral de Navarra (Ministerio de agricultura y Medio Ambiente). 2018 2. Elaboración de planes municipales de gestión de inundaciones. 2018. 3. Ejecución de medidas derivados de los planes municipales, como elaboración de plataformas de activación, aviso y gestión de planes (*apps*, plataformas *web*, *opendata*). 2019 4. Implantación de sensores hidrometeorológicos en tiempo real, en ARPSIS sin datos previos. 2019. 5. Procesos de participación, información y sensibilización. 2018-19.
Resultados esperados	• Sistema de alerta implantados (15) • Planes Municipales de emergencia (15)
Coste total estimado	334.107 €
Balance económico actualizado (VAN)	
Indicador	
Responsable de implementación	NILSA.
Otros agentes implicados	
Observaciones	

Relación con Medida A	A14. Mejorar la resiliencia de la población a las consecuencias de los eventos climáticos extremos previstos.
Medida	**AD26-C6.6: Elaborar un análisis de vulnerabilidad para identificar infraestructuras clave en el sector del transporte, y puntos de las infraestructuras potencialmente amenazados por impactos climáticos (inundaciones, sequía, incendios, etc).**
Área de actuación	**MEDIO URBANO (MU) (Infraestructura y Planificación Territorial)**
Línea de actuación	**AD-L7 Prevención y gestión de emergencias climáticas (Medio Urbano)**
Contexto	Elaboración de un servicio GIS de puntos vulnerables en las redes de infraestructuras, y un Plan de Acción con prioridades de implementación para conseguir una adaptación preventiva a los efectos del cambio climático: ante eventos extremos, ciadas y desprendimiento, evacuaciones sólidas, etc.
Objetivo	Adaptar las redes de infraestructuras y prevenir riesgos relacionados con CC.
Actividades	1. Definición de los efectos del CC según escenarios de vulnerabilidad (2020). 2. Identificar puntos vulnerables en las redes de infraestructuras (carreteras, ferrocarril, agua, etc). Elaboración de GIS y cuadro de mando (2020-21). 3. Plan de acción para ejecutar inversiones urgentes en infraestructuras (2030-31)
Resultados esperados	• GIS de vulnerabilidad de las redes infraestructuras •Plan de actuaciones urgentes.
Coste total estimado	60.000 €
Balance económico actualizado (VAN)	
Indicador	
Responsable de implementación	NASUVINSA.
Otros agentes implicados	
Observaciones	

MEDIDAS TRANSVERSALES DE ADAPTACIÓN (TR)

MEDIDAS TRANSVERSALES ADAPTACIÓN (TR)

TR-L3 INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO CC (ADAPTACIÓN)

Medida	**A15. Sistema de Indicadores de seguimiento de los efectos de cambio climático en Navarra, mediante Cuadro de Mando Específico del sistema de indicadores Territoriales de Navarra (Ligada a medida TR6 para adaptación).**
Área de actuación	**TRANSVERSAL (TR) para adaptación**
Línea de actuación	**TR-L3 Innovación y Transferencia de Conocimiento CC**
Contexto	Con el fin de orientar las medidas de adaptación al cambio climático pertinentes y poder evaluar su correcto funcionamiento o necesidad de cambios, es preciso realizar un seguimiento de los efectos del cambio climático en Navarra, así como la incidencia de los mismos en los habitantes y sectores, para poder realizar actuaciones que aumenten la capacidad de adaptación.
Objetivo	Conocer la evolución de los impactos del cambio climático en los diferentes sectores sociales y naturales de Navarra, para facilitar la toma de decisión sobre medidas de adaptación al cambio climático. Objetivos específicos: 1. Construir una batería de indicadores de calidad ambiental / Agenda Local 21. 2. Configurar un cuadro de mando de efectos del cambio climático en el marco de Sistema de Indicadores Territoriales de Navarra (SIOTN). (LIFE C.1.1). 3. Efectuar un ajuste a los escenarios y horizontes de cambio climático, para atender la realidad territorial de Navarra (diversidad interna a nivel climático, de biodiversidad, etc.). 4. Incluir la medida A1 en el alcance del sistema, considerando también indicadores del medio natural.
Actividades	1. Configurar comité técnico y ejecutivo de gestión de proyecto involucrando a los agentes clave. 2. Definir identificadores (considerando la disponibilidad de datos). 3. Piloto de cálculo y resultados preliminares. 4. Generación de modelos de integración de datos fuente. 5. Generación de modelos de cálculo de indicadores. 6. Cálculo de indicadores y configuración de mapas. 7. Configuración de plataforma Web de LURSAREA (Story Map) 8. Elaboración de documento marco para maximizar el impacto en políticas, en materia de adaptación en la edificación, paisaje, etc.
Resultados esperados	• Sistema de indicadores de cambio climático.
Coste total estimado	506.054 €
Balance económico actualizado (VAN)	468.329 €
Indicador	Nº indicadores a los que se hace seguimiento / año
Responsable de implementación	- Dirección General de Medio Ambiente y OT del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra - NASUVINSA-LURSAREA
Otros agentes implicados	- SITNA (Sistema de Información Territorial de Navarra) - Entidades Locales

Medida	**A16. Proyecciones climáticas regionalizadas de Navarra (Ligada a medida TR7 para adaptación).**
Área de actuación	**TRANSVERSAL (TR) para adaptación**
Línea de actuación	**TR-L3 Innovación y Transferencia de Conocimiento CC**
Contexto	Para la definición concreta de la mayoría de las medidas de adaptación al cambio climático, así como su puesta en marcha, es necesario tener conocimiento sobre cómo se prevé que va a evolucionar el clima en una región, así como su relación con los sectores más dependientes de él. Para ello, el IPCC proyecta una serie de escenarios de cambio climático globales que es necesario regionalizar y calibrar con las particularidades de cada zona concreta. Son lo que se conocen como estudios de proyección regionalizada del clima.
Objetivo	Conocer la evolución de las variables climáticas en diferentes escenarios de cambio climático, de acuerdo con los escenarios globales marcados por el IPCC en su último informe de evaluación (AR5).
Actividades	1. Seleccionar las variables climáticas e indicadores, así como los escenarios del IPCC sobre los que centrar el estudio de regionalización. 2. Desarrollar el estudio de proyecciones climáticas regionalizadas para todo el territorio de Navarra. 3. Elaborar un documento divulgativo, donde se expliquen los principales resultados, así como el uso que se le puede dar a este tipo de estudios en los diferentes sectores afectados por el cambio climático.
Resultados esperados	•Shapefiles. •Documento técnico con la metodología y resultados alcanzados. •Documento divulgativo.
Coste total estimado	46.000 €
Balance económico actualizado (VAN)	46.000 €
Indicador	Nº de descargas de los documentos y/o shapefiles / año
Responsable de implementación	- Dirección General de Medio Ambiente del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra
Otros agentes implicados	n.a.

Medidas relacionadas con LIFE-NAdapta:

Medidas- LIFE-NAdapta	**AD27**-C3.1 Identificar y cartografiar los terrenos forestales más vulnerables con el objeto de poder establecer prioridades de actuación. Modelos de vulnerabilidad.

Relación con Medida A	A16. Proyecciones climáticas regionalizadas de Navarra (Ligada a medida TR3 para adaptación).
Medida	**AD27-C3.1 Identificar y cartografiar los terrenos forestales más vulnerables con el objeto de poder establecer prioridades de actuación. Modelos de vulnerabilidad.**
Área de actuación	**TRANSVERSAL (TR) para adaptación (Bosques)**
Línea de actuación	**TR-L1 Territorio sostenible y resiliente**
Contexto	Los impactos del CC en las masas forestales están modificando tanto la composición de las comunidades como el funcionamiento de los ecosistemas forestales. Se observan alteraciones tales como adelanto de la foliación o retraso en la caída de la hoja, defoliaciones, reducciones en el crecimiento, aumentos en la mortalidad, etc. Esta vulnerabilidad se concreta en una mayor incidencia de incendios, plagas y enfermedades, pudiendo producirse también un retraso en la regeneración natural. Además, aumenta el riesgo de derribos por vientos y nevadas. En definitiva, se trata de perturbaciones que pueden afectar a las masas arboladas en amplias extensiones y se esperan más significativos en los bordes de las áreas de distribución de las especies forestales presentes en Navarra.
Objetivo	Identificar y cartografiar los terrenos forestales más vulnerables a fin de poder establecer prioridades de actuación.
Actividades	1. Diagnóstico y zonificación vulnerabilidad: impacto del régimen térmico en la evaporación y disponibilidad hídrica, impacto de los eventos extremos y torrencialidad derivada. Escenarios de plagas y enfermedades. Modificación de fenología y fisiología de las especies arbóreas. Productividad (2018). 2. Elaboración de la cartografía asociada e identificación de los terrenos forestales más vulnerables (2018-19). 3. Establecimiento de modelos de vulnerabilidad (2019).
Resultados esperados	• Mapas de áreas forestales vulnerables. • Modelos de actividad selvícola adaptados a la vulnerabilidad forestal
Coste total estimado	30.000 €
Balance económico actualizado (VAN)	
Indicador	Nº de incendios forestales / riesgo / virulencia Balance hídrico y disponibilidad hídrica en las masas forestales
Responsable de implementación	GAN.
Otros agentes implicados	
Observaciones	Se trata de establecer los escenarios de vulnerabilidad de las masas forestales según los escenarios de cambio climático que se establezcan. Se considera que las zonas más afectadas serán los bordes de las masas forestales actuales y su variabilidad altitudinal y latitudinal, aunque también los cambios en la distribución de especies.

2 Principales referencias

Aerts, J. C. and J. H. P. Droogers . (2004). Climate Change in Contrasting River Basins: Adaptation Strategies for Water, Food and Environment . Oxfordshire, UK: Commonwealth Agricultural Bureaux (CAB) International Press.

Comisión Europea. (2010). Preparatory Sudy on Food Waste across EU 27.

Fernández, J. e. (2014). Sección de Estadística y Estudios. Aproximación a los costes del cultivo del olivo. Cuaderno de conclusiones.

IPCC. (2012). Gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático.

IPCC. (2013). Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.

MacLeod, M. e. (2015). Cost-Effectiveness of Greenhouse Gas Mitigation Measures for Agriculture: A Literature Review. En A. a. OECD Food (Ed.).

MAGRAMA . (2013). Estrategia "Más alimento, menos desperdicio".

MAGRAMA. (2013). Gestión de biorresiduos de competencia municipal. Guía para la implementación de la recogida separada y tratamiento de la fracción orgánica.

MAGRAMA. (2014). Hoja de Ruta de sectores difusos a 2020.

Malvar E. et al. (2013). Costes de certificación FSC de la gestión 1 forestal en España.

Manitoba Goverment. (2016). Guidelines for Estimating Organic Crop Production Costs .

Saaty, T. (1980). The Analytical Hierarchy Process. Nueva York: John Wiley.

Skourtos et al. (2013). Report on the Estimated Cost of Adaptation Options Under Climate Uncertainty.

Apéndice I. Hipótesis del análisis de medidas de adaptación

Apéndice I. Hipótesis del análisis de medidas de adaptación

A continuación se detallan las hipótesis asumidas para la estimación de los costes de cada medida.

A1. Realizar un seguimiento de los parámetros más importantes que relacionen el cambio climático con el medio natural (ligada a las medidas A15 y TR2 para adaptación).

El coste de esta medida se asume incluido en la medida A15.

A2. Definir medidas de intervención para la creación de infraestructuras verdes de protección e incorporación en los planes de gestión de los espacios naturales.

		Nº año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Unidad (ud)		ha bosque/año	-	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96
		km2 cuenca río/año	-	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
		ha espacio natural/año	-	4.323	4.323	4.323	4.323	4.323	4.323	4.323	4.323	4.323	4.323	4.323	4.323	4.323
Inversión	Se asume 125 €/ha y las hectáreas de bosque anual a tratar	€/ha/año	-	11.990	11.990	11.990	11.990	11.990	11.990	11.990	11.990	11.990	11.990	11.990	11.990	11.990
	Se asume 300.000 €/km2 y los km2 de cuenca de río a tratar	€/km2/año	-	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000
O&M	Se asume 77 €/ha y las hectáreas de espacio natural anual a tratar	€/año	-	332.877	332.877	332.877	332.877	332.877	332.877	332.877	332.877	332.877	332.877	332.877	332.877	332.877
	Costes	€/año	-	12.344.867	12.344.867	12.344.867	12.344.867	12.344.867	12.344.867	12.344.867	12.344.867	12.344.867	12.344.867	12.344.867	12.344.867	12.344.867
	Beneficios	€/año	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Flujo de caja	€/año	-	12.344.867	12.344.867	12.344.867	12.344.867	12.344.867	12.344.867	12.344.867	12.344.867	12.344.867	12.344.867	12.344.867	12.344.867	12.344.867
	Flujo de caja acumulado		-	12.344.867	24.689.735	37.034.602	49.379.469	61.724.337	74.069.204	86.414.071	98.758.938	111.103.806	123.448.673	135.793.540	148.138.408	160.483.275

VAN	123.271.498 €
Coste	160.483.275 €
Beneficio	-

Tabla 1: Costes unitarios medida 2 de adaptación.
Fuente: Elaboración propia

Unidad	Coste unitario	Fuente de información	Hipótesis
Actuaciones de renaturalización de bosques, asegurando el hábitat de las especies	125,00 €/ha.	Skourtos et al. (2013). Report on the Estimated Cost of Adaptation Options Under Climate Uncertainty. (Skourtos et al., 2013)	Navarra tiene 6.235 Ha. Bosques. Se estima la actuación sobre el 20%.
Actuaciones de renaturalización de cauces	0,30 €/m^2		Navarra tiene una superficie de 10.400 km^2 de cuenca de ríos. Se estima la actuación sobre el 5%.
Actuaciones para la mejora de la gestión en espacios protegidos (Red Natura 2000)	77,00 €/ha		Navarra tiene 281.000 Ha de Red Natura 2000. Se estima la actuación sobre el 20%.

A3. Fomentar esquemas de Pago por Servicios Ambientales para apoyar la conservación de los espacios naturales.

Se asume un estudio el primer año.

Tabla 2: Costes unitarios medida 3 de adaptación.
Fuente: Elaboración propia

Unidad	Coste unitario	Fuente de información	Hipótesis
Estudio para la ampliación del sistema de pago por servicios ambientales en áreas protegidas	10.000 €/ud.	Estimación propia, en base a experiencias previas.	1 unidad.

A4. Definir medidas de intervención para la mejora del control de plagas e incendios en el medio natural y agrario.

		Nº año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Unidad (ud)	ha forestales incendiadas	ha/año	-	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113
	ha agrícolas con plagas	ha/año	-	5.129	5.129	5.129	5.129	5.129	5.129	5.129	5.129	5.129	5.129	5.129	5.129	5.129
Estudios	Se asume un estudio de 25.000 € cada 10 años	€/año	25.000										25.000			
Inversión	Se asume 3 €/año por hectárea forestal incendiada anual	€/año	-	339,06	339,06	339,06	339,06	339,06	339,06	339,06	339,06	339,06	339,06	339,06	339,06	339,06
	Se asume 45 €/ha por hectárea agrícola con plaga anual	€/ha/año	-	230.788	230.788	230.788	230.788	230.788	230.788	230.788	230.788	230.788	230.788	230.788	230.788	230.788
Comunicación	Se asume 23.000€ por campaña comunicación a los agticultores	€/año		23.000		23.000		23.000		23.000		23.000		23.000		23.000
	Costes	€/año	25.000	254.127	231.127	254.127	231.127	254.127	231.127	254.127	231.127	254.127	256.127	254.127	231.127	254.127
	Beneficios	€/año	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Flujo de caja	€/año	25.000	254.127	231.127	254.127	231.127	254.127	231.127	254.127	231.127	254.127	256.127	254.127	231.127	254.127
	Flujo de caja acumulado		25.000	279.127	510.255	764.382	995.510	1.249.637	1.480.765	1.734.892	1.966.020	2.220.147	2.476.274	2.730.402	2.961.529	3.215.657

VAN	2.473.704 €

Coste	3.215.657 €
Beneficio	-

Tabla 3: Costes unitarios medida 4 de adaptación.
Fuente: Elaboración propia

Unidad	Coste unitario	Fuente de información	Hipótesis
Estudio de eficiencia de prácticas realizadas	25.000 €/ud.	Estimación propia, en base a estudios realizados por el Gobierno Vasco y NEIKER y la iniciativa Innovagri.	1 unidad.
Actuación frente a incendios	3,00 €/ha	Skourtos et al. (2013). Report on the Estimated Cost of Adaptation Options Under Climate Uncertainty.	En 2015 se quemaron 1.233 Ha. de Navarra. Se asume un aumento del 10% anual, como consecuencia del cambio climático (de acuerdo con los datos de los últimos 5 años).
Actuación de control de plagas	45,00 €/ha	Fernández, J.I. et al. 2014. Sección de Estadística y Estudios. Aproximación a los costes del cultivo del olivo. Cuaderno de conclusiones. (Fernández, 2014)	La superficie total de terreno agrícola en Navarra es de 333.361 ha. Se estima la actuación de emergencia sobre el 20%.
Campaña formación	23.000 €/ud.	Adaptado de MAGRAMA, 2014: "Hoja de Ruta de sectores difusos a 2020".	1 unidad cada 2 años.

A5. Definir y difundir nuevas prácticas en el sector primario acordes con los cambios en el clima.

		Nº año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Unidad (ud)		ha/año	5.129	5.129	5.129	5.129	5.129	5.129	5.129	5.129	5.129	5.129	5.129	5.129	5.129	5.129
Estudios	Se asumen dos estudios en el period	€/año	60.000										60.000			
Inversión	Se asume 354 €/ha y las hectáreas anuales a tratar	€/ha/año		1.815.535	1.815.535	1.815.535	1.815.535	1.815.535	1.815.535	1.815.535	1.815.535	1.815.535	1.815.535	1.815.535	1.815.535	1.815.535
Comunicación	Se asume 23.000 € por campaña cada 2 años	€/año		23.000		23.000		23.000		23.000		23.000		23.000		23.000
Costes		€/año	60.000	1.838.535	1.815.535	1.838.535	1.815.535	1.838.535	1.815.535	1.838.535	1.815.535	1.838.535	1.875.535	1.838.535	1.815.535	1.838.535
Beneficios		€/año	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flujo de caja		€/año	60.000	1.838.535	1.815.535	1.838.535	1.815.535	1.838.535	1.815.535	1.838.535	1.815.535	1.838.535	1.875.535	1.838.535	1.815.535	1.838.535
Flujo de caja acumulado			60.000	1.898.535	3.714.071	5.552.606	7.368.141	9.206.676	11.022.212	12.860.747	14.676.282	16.514.818	18.390.353	20.228.888	22.044.424	23.882.959

VAN	18.353.688 €
Coste	23.882.959 €
Beneficio	-

Tabla 4: Costes unitarios medida 5 de adaptación.
Fuente: Elaboración propia

Unidad	Coste unitario	Fuente de información	Hipótesis
Estudio previo de cómo el cambio climático está influyendo e influirá en el futuro sobre el sector, para la adaptación de los procesos del sector	60.000 €/ud.	Estimación propia, en base a estudios realizados por el Gobierno Vasco y NEIKER y la iniciativa Innovagri.	1 unidad.
Plantación de especies tolerantes sequía	203,00 €/ha	Skourtos et al. (2013). Report on the Estimated Cost of Adaptation Options Under Climate Uncertainty.	La superficie total de terreno agrícola en Navarra es de 333.361 ha. Se estima la actuación sobre el 20%.
Plantación de especies productivas adaptadas	135,00 €/ha		
Estudio de genotipos adaptados	16,00 €/ha		
Campaña formación	23.000 €/ud.	Adaptado de MAGRAMA, 2014: "Hoja de Ruta de sectores difusos a 2020".	1 unidad cada 2 años.

A6. Conservar variedades y razas autóctonas para promocionar la diversidad agraria navarra, como medida para reducir la sensibilidad del sector frente al cambio climático.

		Nº año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Unidad (ud)		t/año														
Estudios	Se asume un estudio de 65.000 € cada 10 años	€/año	65.000										65.000			
Comunicación	Se asume 23.000 € por campaña cada dos años	€/año		23.000		23.000		23.000		23.000		23.000		23.000		23.000
Costes		€/año	65.000	23.000	-	23.000	-	23.000	-	23.000	-	23.000	65.000	23.000	-	23.000
Beneficios		€/año	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flujo de caja		€/año	65.000	23.000	-	23.000	-	23.000	-	23.000	-	23.000	65.000	23.000	-	23.000
Flujo de caja acumulado			65.000	88.000	88.000	111.000	111.000	134.000	134.000	157.000	157.000	180.000	245.000	268.000	268.000	291.000

VAN	232.769 €

Coste	291.000 €
Beneficio	0 €

Tabla 5: Costes unitarios medida 6 de adaptación.
Fuente: Elaboración propia

Unidad	Coste unitario	Fuente de información	Hipótesis
Estudio conservación de variedades agrícolas locales	65.000 €/ud.	Estimación propia, en base a estudios realizados por el Gobierno Vasco / Neiker.	1 unidad.
Campaña formación	23.000 €/ud.	Adaptado de MAGRAMA, 2014: "Hoja de Ruta de sectores difusos a 2020".	1 unidad cada 2 años.

A7. Incluir las consecuencias de los nuevos escenarios de cambio climático futuro en los estudios que se están realizando para la Fase II del Canal de Navarra (y estudios de regadíos de Navarra)

Se asume un estudio en el primer año (35.000 €) y un segundo estudio en el segundo año (80.000 €).

Tabla 6: Costes unitarios medida 7 de adaptación.
Fuente: Elaboración propia

Unidad	Coste unitario	Fuente de información	Hipótesis
Estudio de proyecciones climáticas regionalizadas	35.000 €/ud.	Estimación propia, en base a empresas proveedoras de este servicio.	1 unidad.
Estudio sobre afección del cambio climático sobre cultivos de regadío y recomendaciones	80.000 €/ud.	Estimación propia, en base a estudios realizados por el Gobierno Vasco / Neiker.	1 unidad.

A8. Fomentar prácticas que aseguren un uso adecuado del recurso hídrico en el sector agrario, en un contexto de cambio climático.

		Nº año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Unidad (ud)		ha/año	-	5.129	5.129	5.129	5.129	5.129	5.129	5.129	5.129	5.129	5.129	5.129	5.129	5.129
Estudios	Se asumen dos estudios en el periodo	€/año	18.000										18.000			
Inversión	Se asume 308 €/ha y las hectáreas anuales a tratar	€/ha/año		1.579.618	1.579.618	1.579.618	1.579.618	1.579.618	1.579.618	1.579.618	1.579.618	1.579.618	1.579.618	1.579.618	1.579.618	1.579.618
	Se asume 691 €/ha y las hectáreas anuales a tratar	€/ha/año		3.544.910	3.544.910	3.544.910	3.544.910	3.544.910	3.544.910	3.544.910	3.544.910	3.544.910	3.544.910	3.544.910	3.544.910	3.544.910
Comunicación	Se asume 23.000 € por campaña cada 2 años	€/año			23.000		23.000		23.000		23.000			23.000		23.000
	Costes	€/año	18.000	5.124.528	5.147.528	5.124.528	5.147.528	5.124.528	5.147.528	5.124.528	5.147.528	5.124.528	5.142.528	5.147.528	5.124.528	5.147.528
	Beneficios	€/año	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Flujo de caja	€/año	18.000	5.124.528	5.147.528	5.124.528	5.147.528	5.124.528	5.147.528	5.124.528	5.147.528	5.124.528	5.142.528	5.147.528	5.124.528	5.147.528
	Flujo de caja acumulado		18.000	5.142.528	10.290.056	15.414.584	20.562.111	25.686.639	30.834.167	35.958.695	41.106.223	46.230.751	51.373.279	56.520.807	61.645.334	66.792.862

VAN	51.306.553 €
Coste	66.792.862 €
Beneficio	-

Tabla 7: Costes unitarios medida 8 de adaptación.
Fuente: Elaboración propia

Unidad	Coste unitario	Fuente de información	Hipótesis
Estudio sobre necesidades hídricas adaptadas al cambio climático, en base a estudios previos	18.000 €/ud.	Estimación propia, en base a estudios realizados por la Confederación Hidrográfica del Ebro.	1 unidad.
Riego por agua de lluvia	294,40 €/ha	Skourtos et al. (2013). Report on the Estimated Cost of Adaptation Options Under Climate Uncertainty.	En el abastecimiento para riego, Navarra con su actual concesión de la solución Itoiz-Canal de Navarra cuenta con una dotación de 6.400 m^3/ha.
Reciclaje de agua	288,00 €/ha		
Reutilización de aguas residuales	108,80 €/ha		Se estima la actuación sobre el 10%.
Programación de irrigación	38,00 €/ha	Skourtos et al. (2013). Report on the Estimated Cost of Adaptation Options Under Climate Uncertainty.	La superficie total de terreno agrícola en Navarra es de 333.361 ha.
Irrigación de precisión	270,00 €/ha		Se estima la actuación sobre el 20%.
Campaña formación	23.000 €/ud.	Adaptado de MAGRAMA, 2014: "Hoja de Ruta de sectores difusos a 2020".	1 unidad cada 2 años.

A9. Identificar y definir las áreas de almacenamiento temporal de agua de inundaciones en áreas de agricultura, para que puedan ser empleadas durante eventos temporales.

		N° año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Unidad (ud)		km2/año	-	52												
Estudio	Se asume un estudio de 30.000 €	€/año	30.000													
Inversión	Se asume 1.000.000€/km2 y 52 km2 a tratar	€/año	-	52.000.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Costes	€/año	30.000	52.000.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Beneficios	€/año	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Flujo de caja	€/año	30.000	52.000.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Flujo de caja acumulado		30.000	52.030.000	52.030.000	52.030.000	52.030.000	52.030.000	52.030.000	52.030.000	52.030.000	52.030.000	52.030.000	52.030.000	52.030.000	52.030.000

VAN	50.030.000 €
Coste	52.030.000 €
Beneficio	0 €

Tabla 8: Costes unitarios medida 9 de adaptación.
Fuente: Elaboración propia

Unidad	Coste unitario	Fuente de información	Hipótesis
Estudio para la identificación de zonas donde realizar la actuación	30.000 €/ud.	Estimación propia, en base a estudios realizados por el Gobierno Vasco / Neiker.	1 unidad.
Actuaciones sobre el terreno (estabilización de pantalanes)	1,00 €/m^2.	Skourtos et al. (2013). Report on the Estimated Cost of Adaptation Options Under Climate Uncertainty.	Navarra tiene una superficie de 10,400 km^2 de cuenca de ríos. Se estima la actuación en el 0,05% del territorio (proyecto piloto).

A10. Incluir la adaptación al cambio climático en la planificación urbana y la ordenación del territorio, en colaboración con los municipios. (Ligada a medida TR1 para adaptación)

		Nº año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Unidad (ud)		t/año														
Estudios	Se asume un estudio de 30.000€	€/año	30.000													
Estudios	Se asume una asistencia técnica cada cuatro años	€/año		18.000				18.000					18.000			
Inversión	Se asume la inversión prevista en la solicitud de proyecto LIFE	€/año	239.251													
O&M	Se asume la inversión prevista en la solicitud de proyecto LIFE, repartida por año	€/año				20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000					
	Costes	€/año	269.251	18.000	-	20.000	20.000	38.000	20.000	20.000	20.000	-	18.000	-	-	-
	Beneficios	€/año	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Flujo de caja	€/año	269.251	18.000	-	20.000	20.000	38.000	20.000	20.000	20.000	-	18.000	-	-	-
	Flujo de caja acumulado		269.251	287.251	287.251	307.251	327.251	365.251	385.251	405.251	425.251	425.251	443.251	443.251	443.251	443.251

VAN	410.447 €
Coste	443.251 €
Beneficio	0 €

Tabla 9: Costes unitarios medida 10 de adaptación.
Fuente: Elaboración propia

Unidad	Coste unitario	Fuente de información	Hipótesis
Estudio sobre criterios a incluir en instrumentos de ordenación del territorio	30.000 €/ud.	Estimación propia, en base a consultas a expertos.	1 unidad.
Asistencia técnica	18.000 €/ud.	Estimación propia, en base a experiencias previas.	1 unidad cada 5 años.
RCN Red de Caminos de Navarra. Establecer una red básica de caminos con el objeto de recuperar el patrimonio cultural y natural, fomentar la salud de las personas mediante el ocio y la movilidad de proximidad.	359.251,00 €	Solicitud de proyecto LIFE Gobierno de Navarra. (Nota: Pendiente de revisión, al no incluirse en la entrega final LIFE, pasa a acción DRMAyAL)	Se desglosa el importe total por años, siguiendo lo marcado en el presupuesto del LIFE.

A11. Mejorar las condiciones de adaptación de las viviendas, así como los servicios energéticos en los municipios, para reducir la sensibilidad de la población al cambio climático.

		Nº año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Unidad (ud)		viviendas/ año	-	-	-	-	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Estudios	Se asume un estudio de 18.946 €	€/año	18.946										18.946			
Estudios	Catalogación y caracterización del patrimonio público edificado (se asume la inversión prevista en la solicitud de proyecto LIFE)	€/año	240.000													
Inversión	Proyecto piloto en parque residencial público (se asume la inversión prevista en la solicitud de proyecto LIFE)	€/año		200.000												
Inversión	Proyecto piloto en equipamiento público (se asume la inversión prevista en la solicitud de proyecto LIFE)	€/año				200.000										
Inversión	Se asume 48.160 € por vivienda	€/año	-	-	-	-	963.200	963.200	963.200	963.200	963.200	963.200	963.200	963.200	963.200	963.200
	Costes	€/año	258.946	200.000	-	200.000	963.200	963.200	963.200	963.200	963.200	963.200	982.146	963.200	963.200	963.200
	Beneficios	€/año	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Flujo de caja	€/año	258.946	200.000	-	200.000	963.200	963.200	963.200	963.200	963.200	963.200	982.146	963.200	963.200	963.200
	Flujo de caja acumulado		258.946	458.946	458.946	658.946	1.622.146	2.585.346	3.548.546	4.511.746	5.474.946	6.438.146	7.420.292	8.383.492	9.346.692	10.309.892

VAN	7.587.061 €
Coste	10.309.892 €
Beneficio	0 €

Tabla 10: Costes unitarios medida 11 de adaptación.
Fuente: Elaboración propia

Unidad	Coste unitario	Fuente de información	Hipótesis
Estudio de pobreza energética y localización de actuaciones	18.946 €/ud.	Estimación en base a estudio pobreza energética de Pamplona.	1 unidad.
C6.3: Plan de Adaptación al cambio climático del patrimonio público construido	240.000 €	Solicitud de proyecto LIFE Gobierno de Navarra	
C6.4: Proyecto piloto de adaptación del parque residencial público al cambio climático	200.000 €	Solicitud de proyecto LIFE Gobierno de Navarra	
C6.7. Proyecto piloto en equipamiento público	200.000 €	Solicitud de proyecto LIFE Gobierno de Navarra	
Obras de reforma en vivienda para adaptarla al cambio climático (vivienda resiliente)	688,00 €/m^2.	Skourtos et al. (2013). Report on the Estimated Cost of Adaptation Options Under Climate Uncertainty.	Se estima una actuación sobre 20 viviendas al año. Se estima un tamaño medio de la vivienda de 70 m^2.

A12. Mejorar los servicios hídricos en los municipios, para reducir la sensibilidad de la población al cambio climático.

		Nº año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Unidad (ud)		m3/año	-	12.263.300												
Estudios	Se asume un estudio de 30.000€	€/año	30.000													
	Se asume un estudio de 18.000€	€/año		18.000												
Inversión	Se asume 0,06 €/m3 y los m3 de demanda de agua media de Navarra	€/año	-	735.798	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inversión	Sistema de alerta temprana ante posibles emergencias medioambientales causadas en las depuradoras (se asume el presupuesto previsto para el proyecto LIFE)	€/año	603.811													
O&M	Se asume el presupuesto previsto para el proyecto LIFE, repartido de forma anual	€/año				128.138	128.138	116.638	116.638	119.638	119.638					
	Costes	€/año	633.811	753.798	-	128.138	128.138	116.638	116.638	119.638	119.638	-	-	-	-	-
	Beneficios	€/año	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Flujo de caja	€/año	633.811	753.798	-	128.138	128.138	116.638	116.638	119.638	119.638	-	-	-	-	-
	Flujo de caja acumulado		633.811	1.387.609	1.387.609	1.515.747	1.643.884	1.760.522	1.877.159	1.996.797	2.116.434	2.116.434	2.116.434	2.116.434	2.116.434	2.116.434

VAN	1.948.443 €
Coste	2.116.434 €
Beneficio	0 €

Tabla 11: Costes unitarios medida 12 de adaptación.
Fuente: Elaboración propia

Unidad	Coste unitario	Fuente de información	Hipótesis
Estudio de eficiencia en redes de abastecimiento de agua	30.000 €/ud.	Estimación propia, en base a estudios realizados por el Gobierno Vasco / URA.	1 unidad.
Asistencia técnica para la creación de entes gestores	18.000 €/ud.	Estimación propia, en base a experiencias previas.	1 unidad.
Actuaciones de mejora del servicio hídrico	0,06 €/m^3.	Skourtos et al. (2013). Report on the Estimated Cost of Adaptation Options Under Climate Uncertainty.	La demanda de agua media en Navarra es de 12.263.300 m^3. Se estima la actuación sobre el 100% de la demanda.
C2.1. Sistema de alerta temprana ante posibles emergencias medioambientales causadas en las depuradoras.	1.332.636,00 €	Solicitud de proyecto LIFE Gobierno de Navarra	Se desglosa el importe total por años, siguiendo lo marcado en el presupuesto del LIFE.

A13. Adaptar los protocolos de intervención sanitaria asociados a eventos climáticos extremos y vectores infecciosos, que pueden verse potenciados por el cambio climático.

Se asumen tres estudios en los tres primeros años.

Tabla 12: Costes unitarios medida 13 de adaptación.
Fuente: Elaboración propia

Unidad	Coste unitario	Fuente de información	Hipótesis
Estudio de proyecciones climáticas regionalizadas	35.000 €/ud.	Estimación propia, en base a empresas proveedoras de este servicio.	1 unidad.
Estudio de afección sobre la salud	60.000 €/ud.	Estimación propia, en base a experiencias previas.	1 unidad.
Asistencia técnica para la adecuación de protocolos	18.000 €/ud.	Estimación propia, en base a experiencias previas.	1 unidad.

A14. Mejorar la resiliencia de la población a las consecuencias de los eventos climáticos extremos previstos.

Se asume un estudio el primero año y una asistencia técnica el segundo año.

Tabla 13: Costes unitarios medida 14 de adaptación.
Fuente: Elaboración propia

Unidad	Coste unitario	Fuente de información	Hipótesis
Estudio de identificación de áreas	80.000 €/ud.	Estimación propia, en base a experiencias previas.	1 unidad.
Asistencia técnica para la adecuación de protocolos	18.000 €/ud.	Estimación propia, en base a experiencias previas.	1 unidad.

A15. Sistema de Indicadores de seguimiento de los efectos de cambio climático en Navarra, mediante Cuadro de Mando Específico del sistema de indicadores Territoriales de Navarra. (Ligada a Medida TR2 para adaptación)

		Nº año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Unidad (ud)		t/año														
Estudios	Se asume el presupuesto previsto para el proyecto LIFE	€/año	128.685	128.685	128.685											
O&M	Se asume el presupuesto previsto para el proyecto LIFE	€/año				20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	-	-	-	-	-
	Costes	€/año	128.685	128.685	128.685	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	-	-	-	-	-
	Beneficios	€/año	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Flujo de caja	€/año	128.685	128.685	128.685	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	-	-	-	-	-
	Flujo de caja acumulado		128.685	257.369	386.054	406.054	426.054	446.054	466.054	486.054	506.054	506.054	506.054	506.054	506.054	506.054

VAN	468.329 €
Coste	506.054 €
Beneficio	0 €

Tabla 14: Costes unitarios medida 15 de adaptación.
Fuente: Elaboración propia

Unidad	Coste unitario	Fuente de información	Hipótesis
C1.1. Sistema de Indicadores de seguimiento de los efectos de cambio climático en Navarra mediante Cuadro de Mando Específico del sistema de indicadores Territoriales de Navarra	506.054,00 €	Solicitud de proyecto LIFE Gobierno de Navarra	Se desglosa el importe total por años, siguiendo lo marcado en el presupuesto del LIFE.

A16. Proyecciones climáticas regionalizadas de Navarra. (Ligada a Medida TR3 para adaptación)

Se asume un estudio el primer año.

Tabla 15: Costes unitarios medida 16 de adaptación.
Fuente: Elaboración propia

Unidad	Coste unitario	Fuente de información	Hipótesis
Estudio de proyecciones climáticas regionalizadas para Navarra	46.000 €	Presupuesto estudio similar llevado a cabo por Ihobe en la convocatoria pública Klimatek.	1 unidad.

Apéndice II. Análisis multicriterio

Apéndice II. Análisis multicriterio

Aspectos metodológicos

En la evaluación técnica durante la toma de decisión para la selección de medidas de adaptación al cambio climático, se evalúan problemas complejos que pueden ser analizados desde distintas perspectivas, por lo que es recomendable emplear técnicas como puede ser el análisis MCA. El proceso se realiza en cuatro etapas:

1. Se selecciona un conjunto de criterios de valoración para evaluar el mejor o peor desempeño de las medidas sobre cada una de ellas.
2. Se valoran las diferentes medidas, otorgándoles una puntuación para cada criterio en base a ese desempeño.
3. Se realiza una ponderación del peso de cada criterio, mediante la cual se valora la importancia relativa de cada uno sobre la valoración final.
4. Se multiplican las variables de desempeño y peso de cada criterio para cada medida, y se suman los resultados para obtener una valoración final de la medida.

En este sentido, se ha seguido el enfoque sistemático definido en el proceso analítico jerárquico de (Saaty, 1980). Seguidamente, cada medida es valorada (puntuada) para cada uno de los criterios que se definan, en base a su desempeño, construyendo una matriz. Las filas de dicha matriz representan las medidas bajo evaluación, mientras que las columnas representan los criterios de evaluación definidos.

Puntuación de criterios

Seguidamente, cada medida es puntuada para cada uno de estos criterios en base a su desempeño, construyendo una matriz, siendo:

- 1, el peor desempeño (correspondiente con el desempeño de la opción que menos puntación ha recibido en dicha categoría),
- y 5, el mejor desempeño (correspondiente con el desempeño de la opción que mayor puntación ha recibido en dicha categoría), en base al análisis de los resultados mostrados en la matriz de desempeño.

Tabla 16: Puntuaciones de cada medida en cada criterio de evaluación.
Fuente: Elaboración propia

Medida	Reducción de la vulnerabilidad al cambio climático	Importancia	Urgencia	No-regret	Co-beneficios	Aceptación sectorial
A1	1	5	1	5	2	3
A2	5	4	3	2	5	5
A3	3	2	2	4	4	2
A4	4	1	1	4	3	3
A5	2	3	2	5	2	2
A6	4	4	4	3	4	5
A7	1	5	5	5	3	2
A8	5	5	5	3	5	4
A9	3	2	2	2	2	3
A10	5	5	5	3	4	3
A11	4	3	3	3	3	5
A12	3	4	3	2	3	5
A13	2	4	5	5	1	4
A14	2	5	5	4	1	4
A15	1	5	2	5	2	3
A16	1	5	3	5	2	3

El siguiente gráfico representa este resultado de forma más visual.

Gráfico 1: Puntuaciones de cada medida en cada criterio de evaluación.
Fuente: Elaboración propia.

Mediante este análisis se puede observar la predominancia de algunas medidas en determinados criterios, y en general, con respecto al resto. Las medidas con las puntuaciones más altas en la mayoría de los criterios (la 8, 10, 2 y 6) se consideran las más adecuadas a implementar.

Sin embargo, puesto que no todos los criterios representan la misma importancia, en el MCA se ponderan los mismos en base a su importancia relativa para contribuir al objetivo respondiendo a la pregunta:

¿Es el criterio A (fila) más importante que el criterio B (columna)?

Con ello, se enfrentan dos criterios en una comparación binomial y se realiza el mismo proceso con el resto de criterios, para construir una matriz de importancia como la que se muestra a continuación.

Si el criterio de la fila se considera igual de importante que el criterio de la columna se le otorga un valor de 1, si es bastante más importante, 5 y si es extremadamente más importante, el valor de 9. Para el resto de casos, se otorgan valores intermedios en esta escala. El valor fraccionario recíproco (por ejemplo, 1/5 o 1/9) es adjudicado cuando se realiza la comparación inversa de los mismos dos criterios. La siguiente tabla resume esta relación.

Tabla 17: Criterios de asignación de importancias relativas en la valoración binomial de criterios.
Fuente: (Saaty, 1980)

¿Cuánto más importante es el criterio A (fila) en relación al criterio B (columna)?	
Igual de importante	1
Moderadamente más importante	3
Considerablemente más importante	5
Mucho más importante	7
Extremadamente más importante	9
Moderadamente menos importante	1/3
Considerablemente menos importante	1/5
Mucho menos importante	1/7
Extremadamente menos importante	1/9

A continuación, se calcula la media de cada fila en la matriz y el total para, finalmente, normalizar los resultados obteniendo la importancia global de cada criterio. Este es el índice que se le asigna a cada criterio para definir su preferencia en la valoración final.

La siguiente tabla recoge los resultados para este caso concreto.

Tabla 18: Resultado de la ponderación binomial de criterios en el análisis MCA de las medidas.
Fuente: Elaboración propia

Ponderación	Reducción de la vulnerabilidad al cambio climático	Importancia	Urgencia	No-regret	Co-beneficios	Aceptación sectorial	**Media**	**Peso**
Reducción de la vulnerabilidad al cambio climático	1,00	7,00	1,00	3,00	7,00	9,00	3,31	**0,35**
Importancia	1/7	1,00	1,00	3,00	7,00	9,00	1,73	**0,18**
Urgencia	1/1	1/1	1,00	9,00	9,00	9,00	3,00	**0,31**
No-regret	1/3	1/3	1/9	1,00	9,00	9,00	1,70	**0,10**
Co-beneficios	1/7	1/7	1/9	1/9	1,00	1,00	0,25	**0,03**
Aceptación sectorial	1/9	1/9	1/9	1/9	1/1	1,00	0,23	**0,02**
			SUMA				**9,53**	**1,0**

Por último, la puntuación global de cada opción se obtiene en esta etapa del análisis cruzando la puntuación de cada escenario por la importancia del criterio, sumando el resultado de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$[3]\ S_e = \sum_{j=1}^{n} w_j * s_{ij}$$

Dónde:

S: puntuación global de la medida.

s: puntuación de la medida i para el criterio j.

w: peso del criterio j.

A continuación se muestra la puntuación resultante.

Tabla 19: Resultado del MAC según criterios ponderados.
Fuente: Elaboración propia

Nº Medida	Reducción de la vulnerabilidad al cambio climático	Importancia	Urgencia	No-regret	Co-beneficios	Aceptación sectorial	PUTUACIÓN FINAL
A1	0,35	0,31	0,91	0,52	0,05	0,07	2,22
A2	1,74	0,94	0,73	0,21	0,13	0,12	3,87
A3	1,04	0,63	0,36	0,42	0,11	0,05	2,61
A4	1,39	0,31	0,18	0,42	0,08	0,07	2,46
A5	0,70	0,63	0,55	0,52	0,05	0,05	2,50
A6	1,39	1,26	0,73	0,31	0,11	0,12	3,92
A7	0,35	1,57	0,91	0,52	0,08	0,05	3,48
A8	1,74	1,57	0,91	0,31	0,13	0,10	4,77
A9	1,04	0,63	0,36	0,21	0,05	0,07	2,37
A10	1,74	1,57	0,91	0,31	0,11	0,07	4,72
A11	1,39	0,94	0,55	0,31	0,08	0,12	3,40
A12	1,04	0,94	0,73	0,21	0,08	0,12	3,13
A13	0,70	1,57	0,73	0,52	0,03	0,10	3,65
A14	0,70	1,57	0,91	0,42	0,03	0,10	3,72
A15	0,35	0,63	0,91	0,52	0,05	0,07	2,54
A16	0,35	0,94	0,91	0,52	0,05	0,07	2,85