

REDACCIÓN DE UN PLAN DE ADAPTACIÓN A LAS CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL MUNICIPIO DE BASAURI

INFORME FINAL



2	19/02/2019	Aprobado
1	11/02/2019	Incorpora comentarios del Grupo Motor
REVISIÓN	FECHA	APROBADO
NE 21076 / DE MPF	CD 5.0	

CONTENIDOS

1	Introducción	13
2	¿Por qué necesita basauri un plan de adaptación?	14
2.1	El cambio climático, un problema global	14
2.2	Respuesta a los efectos del cambio climático a nivel internacional, estatal, regional y local	15
3	¿Quiénes van a construir el plan de adaptación?	19
3.1	Mapa de agentes	19
3.2	Proceso participativo	23
4	¿Cómo se va a elaborar el plan de adaptación?	25
4.1	Etapas de trabajo	25
4.2	Principales referencias metodológicas	26
4.3	Información relevante para el Plan de Adaptación	27
5	Situación actual y análisis histórico del clima del municipio de basauri	31
5.1	Temperatura	31
5.2	Precipitaciones	34
5.3	Viento	38
5.4	Eventos extremos	38
6	Proyecciones de cambio climático en Basauri	46
6.1	Escenarios radiativos de proyección climática	46
6.2	Cambios en el patrón de las temperaturas	48
6.3	Cambios en el patrón de las precipitaciones	50
6.4	Previsión de eventos extremos	51
6.5	Conclusiones	54
7	Costes de la inacción	56
8	Priorización de amenazas	60
9	El municipio en la actualidad	61
10	Proyecciones demográficas y socioeconómicas	66



10.1	Previsiones demográficas.....	66
10.2	Previsiones de desarrollo socioeconómico	67
12	Marco estratégico y líneas estratégicas.....	92
13	Infraestructura verde actual.....	94
14	Medidas de adaptación	100
15	Espacios de oportunidad para soluciones naturales.....	103
16	Priorización de medidas de adaptación.....	107
17	Monitorización del plan.....	127
18	Bibliografía.....	130



FIGURAS:

Figura 1. Estrategias del cambio climático	15
Figura 2. Etapas del Plan de Adaptación.	25
Figura 3. Izquierda, esquema IPCC (2007). Derecha, IPCC (2014)	27
Figura 4. Localización del municipio de Basauri.....	31
Figura 5. Estaciones meteorológicas de la CAPV (Fuente: elaboración propia a partir de la información disponible en http://www.geo.euskadi.eus).	31
Figura 6. Temperaturas (media, máxima y mínima) registradas en la estación meteorológica de Abusu (Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en Euskalmet).....	32
Figura 7. Temperatura media diaria junto con la media móvil asociada (Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en AEMET).	32
Figura 8. Temperatura máxima diaria junto con la media móvil asociada (Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en AEMET).	33
Figura 9. Temperatura media diaria y media móvil de 5 años para distintas estaciones (Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en AEMET).	33
Figura 10. Temperatura máxima diaria y media móvil de 5 años para las distintas estaciones (Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en AEMET).	34
Figura 11. Precipitación total diaria registrada en la estación meteorológica de Abusu (Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en Euskalmet).	35
Figura 12. Precipitación total diaria entre 1970 y 2014 junto con la media móvil y la tendencia lineal asociada (Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en AEMET).....	36
Figura 13. Precipitación total diaria entre 1970 y 2014 junto con la media móvil y la tendencia lineal asociada (Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en AEMET).....	36
Figura 14. Precipitaciones máximas diarias registradas durante el periodo de 1970 y 2015 (Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en AEMET).....	37
Figura 15. Precipitaciones máximas diarias registradas durante el periodo comprendido entre 1970 y 2015 (Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en AEMET).	37
Figura 16. Principales barrios afectados por las inundaciones históricas (Fuente: Elaboración propia en base a la entrevista realizada con el Ayuntamiento de Basauri)	39



Figura 17. Inundaciones de 1983 en los barrios Urbi y Ariz (Basauri) (Fuente: www.basauri.net).....	40
Figura 18. Caudales registrados en la estación de Abusu para el periodo comprendido entre 1996 y 2012 (Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la estación de aforo de Abusu)	40
Figura 19. Inundabilidad del término municipal de Basauri para los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años (Fuente: elaboración propia a partir de los mapas de inundabilidad disponibles en http://www.uragentzia.euskadi.net/appcont/gisura/).....	41
Figura 20. Desprendimientos ocasionados en el municipio de Basauri asociados a lluvias intensas (Fuente: elaboración propia en base a la entrevista realizada con el Ayuntamiento de Basauri).....	42
Figura 21 Episodios de ola de calor junto con la duración de la misma para el periodo comprendido entre 1975 y 2016.	43
Figura 22. Máxima temperatura registrada durante la ola de calor del 2003 (Euskalmet, 2003)	44
Figura 23. Afecciones registradas en el municipio de Basauri por vendavales y área de alta intensidad de viento localizada en las Trincheras del Ferrocarril (Fuente: elaboración propia en base a la entrevista realizada con el Ayuntamiento de Basauri)	44
Figura 24. Forzamiento radiativo de los distintos escenarios RCP (IPCC, 2013).	46
Figura 25. Equivalencia de escenarios SRES y RCP desde el punto de vista del forzamiento radiativo (IPCC, 2014)	47
Figura 26. Proyección de las temperaturas para la CAPV (Fuente: www.neiker.net). .	49
Figura 27. Proyecciones de la precipitación diaria acumulada (Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en www.euskadi.eus).	50
Figura 28. Frecuencia de olas de calor para los periodos de 1961-1990 y 2071-2100 bajo el escenario A2 (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2017).....	52
Figura 29. Frecuencia de sequías para los periodos de 1961-1990 y 2071-2100 bajo el escenario A2 (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2017)	53
Figura 30. Predicción de los cambios en los vientos extremos a partir de los modelos GCM y RCM para el escenario A1B y el periodo de estudio 2071-2100 (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2017).....	54
Figura 31. Costes y beneficios de la adaptación (Boyd y Hunt, 2006).....	56
Figura 32. Desastres naturales registradas en los países de la EEA y costes asociados durante los años de 1980-2011 (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2017).....	57



Figura 33: Pérdida de bienestar respecto al PIB en el caso de inacción y en el caso de limitar el aumento de temperatura a 2°C.....	58
Figura 34. Costes de los daños producidos por vientos fuertes en la última década (Ayuntamiento de Basauri, 2017).....	59
Figura 35. Distritos del municipio de Basauri.	61
Figura 36. Evolución de la población del municipio de Basauri (Instituto Nacional de Estadística e Instituto Vasco de Estadística, 2017).....	62
Figura 37. Evolución de las edades de la población en el municipio de Basauri (Instituto Vasco de Estadística, 2017).....	62
Figura 38. Nº de viviendas en Basauri durante el periodo comprendido entre 1991 y 2016 (Instituto Vasco de Estadística, 2017).....	64
Figura 39. Usos del suelo del municipio de Basauri (PGOU, 2000).....	65
Figura 40. Previsión demográfica del municipio de Basauri, considerando la tendencia negativa de los últimos 25 años (Fuente: elaboración propia a partir de datos del Instituto Vasco de Estadística, 2017).....	66
Figura 41. Previsión de la edad de la población del municipio de Basauri (Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Instituto Vasco de Estadística, 2017).....	67
Figura 42. Esquema conceptual para la evaluación del riesgo climático (IPCC, 2014).	69
Figura 43. Metodología para el análisis del riesgo climático.....	70
Figura 44. Previsión de los cambios que registrará la inundación fluvial para un periodo de retorno de 100 años (Rojas et al., 2012).	83
Figura 45. Riesgo por Ola de Calor sobre la salud de la población.....	88
Figura 46. Riesgo por sequía sobre el medio rural.....	89
Figura 47. Riesgo por inundaciones fluviales sobre las instalaciones industriales.	90
Figura 48. Riesgo por inundaciones fluviales sobre la salud de la población.	90
Figura 49. Riesgo por vendavales sobre espacios públicos.	91
Figura 50. Estructura general de la estrategia del plan de adaptación.	92
Figura 51 Localización e importancia de los servicios ecosistémicos en el municipio de Basauri.....	96
Figura 52. Distribución actual de los hábitats de Basauri.....	98
Figura 53. Exposición de los hábitats al cambio climático.....	99



Figura 54. Localización de todos los espacios catalogados como espacios de oportunidad para soluciones naturales en Basauri..... 103

Figura 55. Localización de todos los espacios catalogados como espacios de oportunidad para soluciones naturales en los barrios de Basozelai y Kalero de Basauri. 104

Figura 56. Localización de todos los espacios catalogados como espacios de oportunidad para soluciones naturales en el barrio de Sarratu de Basauri..... 104

Figura 57. Localización de todos los espacios catalogados como espacios de oportunidad para soluciones naturales en los barrios de Ariz, Venta y Pozokoetxe de Basauri. 105

Figura 58. Localización de todos los espacios catalogados como espacios de oportunidad para soluciones naturales en el barrio de Ibarreta de Basauri. 105

Figura 59. Localización de todos los espacios catalogados como espacios de oportunidad para soluciones naturales en el barrio de San Miguel de Basauri..... 106



TABLAS

Tabla i. Mapa de los agentes implicados en el Plan de Adaptación.	20
Tabla ii. Fuentes de información.	27
Tabla iii. Comparativa de las proyecciones locales de temperatura para el municipio de Basauri (Fuente: Elaboración propia a partir de los escenarios desarrollados por Neiker-Tecnalia).	48
Tabla iv. Comparativa de las proyecciones locales de precipitaciones diarias totales para el municipio de Basauri (Fuente: Elaboración propia a partir de los escenarios de cambio climático del Gobierno Vasco).	51
Tabla v. Duración de las olas de calor en el municipio de Basauri (Ihobe, 2017).	52
Tabla vi. Número de días secos en el municipio de Basauri (Ihobe, 2017).	53
Tabla vii. Resumen de las proyecciones climáticas para el municipio de Basauri. * considera los cambios en la velocidad de los vientos extremos para el escenario A1B y periodo temporal de 2071-2100.	55
Tabla viii. Categorización de las amenazas a considerar en el análisis de riesgos climáticos. Los círculos representan la importancia de cada criterio, siendo tres círculos significativa, dos círculos moderada y un círculo leve.	60
Tabla ix. Usos del suelo del municipio de Basauri (Instituto Vasco de Estadística, 2017)	63
Tabla x. Valor Añadido Bruto (VAB) de los sectores de actividad del municipio de Basauri para el periodo de 1996-2012 (Instituto Vasco de Estadística, 2017).....	64
Tabla xi. Sectores y receptores que caracterizan el municipio de Basauri	71
Tabla xii. Matriz causa efecto.....	74
Tabla xiii. Grados de probabilidad de ocurrencia.	78
Tabla xiv. Categorización de las consecuencias.	78
Tabla xv. Categorización del riesgo.	79
Tabla xvi. Priorización de riesgos para cada amenaza.	80
Tabla xvii. Códigos de los mapas de amenaza	81
Tabla xviii. Códigos de los mapas de exposición, vulnerabilidad y riesgo.	81
Tabla xix. Indicadores y categorización de la exposición.	83
Tabla xx. Indicadores y categorización de la vulnerabilidad	85



Tabla xxi: Superficie total actual (has) y % expuesto al cambio climático de los hábitats de Interés Regional (G1.86; G5.61; E5.31(X); 91E0*) y de Directiva Hábitat (6510; 4030; 6210*; 9260) presentes en el municipio de Basauri. (* representa hábitats prioritarios)..... 97

Tabla xxii. Propuesta de indicadores de monitorización..... 127



RESUMEN EJECTIVO

El presente estudio presenta el Plan de Adaptación al Cambio Climático para el municipio de Basauri. Su objetivo principal es generar los insumos necesarios para la consideración de los criterios de Adaptación al Cambio Climático y el desarrollo de estrategias que tengan como escenario el municipio de Basauri.

El trabajo se desarrolla dentro del marco de la Estrategia de Cambio Climático del País Vasco KLIMA 2050 y se elabora con la participación de Udalsarea 21- Red Vasca de Municipios hacia la Sostenibilidad- y el Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial del Gobierno Vasco.

La metodología empleada para la elaboración del estudio se ha estructurado en dos fases diferenciadas: un diagnóstico del vulnerabilidad y riesgo climático del municipio (Fase I) y el Plan de Acción (Fase 2). A continuación, se destacan los resultados y conclusiones más relevantes de cada una de las fases y subfases del proceso.

En primer lugar, las evidencias de cambio climático, que han sido analizadas mediante el estudio histórico de los eventos extremos y las variables climáticas (temperatura y precipitación), muestran un aumento en las temperaturas medias y máximas diarias y un descenso en la precipitación total diaria anual. Sin embargo, durante el periodo más lluvioso tanto las precipitaciones máximas diarias como las totales aumentan.

Por otro lado, el estudio histórico de los eventos extremos muestra cómo las inundaciones fluviales son el principal evento que ha padecido el municipio desde tiempos remotos, seguido de vientos extremos, sequías y olas de calor.

En cuanto a las proyecciones climáticas, las temperaturas medias y máximas diarias registran un aumento progresivo en los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5 y horizontes temporales 2011-2040 y 2041-2070. Del mismo modo, el número de días secos (precipitaciones inferiores a 1 mm) aumenta y la duración de los días y noches cálidas incrementa desde 36,18 días hasta 56,34 días y desde 35,98 noches hasta 58,70 noches respectivamente (RCP 4.5 y periodo 2011-2070).

En este sentido, el estudio del riesgo climático se ha llevado a cabo para las amenazas de inundación fluvial, sequías, olas de calor y vientos extremos, y para los siguientes sectores: salud de la población, edificación, áreas agrícolas, instalaciones industriales, establecimientos comerciales, red viaria, red ferroviaria, operaciones de transporte, red ciclista, agua y saneamiento, gestión de residuos, energía eléctrica, centros sanitarios, centros educativos, centros deportivos y espacios públicos. Entre resultados obtenidos destacan los siguientes:

- **Olas de calor:** las áreas con un mayor riesgo para la salud de la población están localizadas en la zona norte del municipio (barrios de Larrazabal, Kalero y Ariz), ya que acogen, por un lado, una mayor densidad de la población con las clases de edades más vulnerables y un índice de privación socioeconómica alto y, por otro lado, muestran una menor capacidad adaptativa debido a una baja superficie de zonas verdes por habitante.



- **Sequía:** las áreas agrícolas destinadas a cultivos localizadas al oeste del municipio muestran un mayor riesgo, ya que presentan una mayor dependencia hídrica, en comparación con los frutales, pasto, pastizal y la masa forestal. En lo que respecta a las instalaciones industriales, existe un riesgo muy variable que depende del tamaño de la industria y de la necesidad de refrigeración.
- **Inundaciones fluviales:** afecta principalmente a las instalaciones industriales debido a su localización en los márgenes del río. En concreto, las proximidades del polígono industrial de Lapatza y en el barrio de Urbi son las que poseen el mayor riesgo.
- **Vientos extremos:** Los receptores que muestran el mayor riesgo son el arbolado de los espacios públicos, los establecimientos que poseen cubiertas ligeras, las edificaciones ligeras y las torres eléctricas. La salud de la población también muestra un riesgo elevado en el barrio de Uribarri, ya que acoge la mayor densidad de población con edades más vulnerables, así como los barrios de Kalero, Basozelai, Urbi y San Miguel.

En base a los resultados obtenidos, se ha establecido el marco estratégico de adaptación con una visión general para el año 2050 que define a Basauri como, un municipio resiliente al cambio climático dotado de una planificación integrada, y de herramientas y soluciones basadas en la naturaleza, que permiten hacer frente a los impactos potenciales del cambio climático.

La estrategia se ha articulado a través de una serie de líneas estratégicas, que detallan de manera más concreta los objetivos a llevar a cabo. Estas son:

- **LE1.1:** Avanzar en la lucha contra el cambio climático desde la administración municipal, incorporando la adaptación en el marco regulatorio, así como en los planes, programas y proyectos sectoriales.
- **LE2.1:** Proteger e incrementar los ecosistemas naturales del municipio poniéndolas en valor para un uso y disfrute racional, y asegurando el mantenimiento de sus servicios ecosistémicos.
- **LE2.2:** Incorporar infraestructuras climáticamente resilientes.
- **LE2.3:** Integrar sistemas de gestión del riesgo.
- **LE3.1:** Fomentar la toma de conciencia de la ciudadanía y del resto de agentes sociales involucrados en la lucha contra el cambio climático.
- **LE3.2:** Promover la participación e implicación de la ciudadanía y los agentes sociales en clave de la responsabilidad

Cada una de estas líneas estratégicas engloba una serie de medidas de adaptación de corto, medio y largo plazo. Para facilitar su puesta en marcha, se han priorizado y desarrollado las medidas de corto plazo y se han identificado posibles espacios de



oportunidad para futuras intervenciones. Las medidas de adaptación que se han propuesto a corto plazo son las siguientes:

- Establecer un sistema de coordinación que permita actuar de manera integral para adaptarnos al cambio climático dando a su vez respuesta al conjunto de necesidades de la población.
- Asegurar que los nuevos espacios libres y zonas verdes respondan a un proyecto integral de diseño, que responda al conjunto de necesidades de los distintos grupos sociales y favorezca la adaptación al cambio climático.
- Continuar realizando junto con URA actuaciones de restauración ecológica de los márgenes del Nervión, que conlleve la erradicación de especies invasoras, limpieza de márgenes y potenciación de la vegetación ribereña.
- Incrementar las zonas de sombras en parques infantiles y en parques con escaso arbolado y realizar un análisis de la ubicación de los bancos, zonas de descanso y zonas de juego con el fin de mejorar su sombreado.
- Restauración de los espacios fluviales y desarrollo de nuevos trazados del bidegorri que sustituyan la antigua vía del tranvía de Arratia mediante técnicas blandas.
- Inclusión de las áreas con potencial de corredor ecológico favoreciendo la conservación de las áreas de mayor valor ecológico y mayor prestación de servicios ecosistémicos a través del PGOU.
- Incorporar un diseño bioclimático en edificaciones municipales actuales y de futura construcción, así como fomentar el aprovechamiento bioclimático de la ciudad existente.
- Implantación de cubiertas verdes y/o fachadas verdes en edificios municipales y equipamientos en los que resulte posible su instalación.
- Incorporar Sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS) en los proyectos susceptibles de integrar este tipo de soluciones
- Actualizar e incorporar el criterio climático en los planes de emergencia actualmente existentes.
- Promover la transparencia y el acceso a la información climática para fomentar la corresponsabilidad de la ciudadanía y del resto de los agentes sociales involucrados.
- Desarrollar programas de lucha contra el cambio climático presentando especial atención a los grupos sociales más vulnerables (mayores) y en los centros escolares, trabajando en equipo con el profesorado, a través de la Agenda Escolar.

Así pues, con el presente plan se espera seguir dando pasos en materia de lucha contra cambio climático para hacer de Basauri un municipio resiliente al cambio climático.



1 INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye el último de los entregables previstos dentro del contrato para realización del “Plan de Adaptación de las Consecuencias del Cambio Climático para el municipio de Basauri”.

El contrato tiene como objetivo principal generar los insumos necesarios para la consideración de los criterios de Adaptación al Cambio Climático, en las estrategias que tengan como escenario el municipio de Basauri. Dichos insumos serán definidos por medio de un proceso participativo tanto interno (personal técnico y político del ayuntamiento) como externo (ciudadanía), mediante:

- La evaluación de las evidencias del cambio climático a nivel municipal.
- El estudio de los posibles riesgos y vulnerabilidades asociados al Cambio Climático en el municipio.
- La elaboración de un Plan de Adaptación Local mediante la definición de medidas de adaptación aplicables y su clasificación por orden de prioridad.
- La propuesta para el seguimiento de las acciones del Plan de Adaptación.

Se espera que este Plan esté en concordancia con el **Plan General de Ordenación Urbana (PGOU)** del municipio de Basauri, que actualmente se encuentra en fase de desarrollo y que sirva para orientar las acciones específicas derivadas de su implementación. Asimismo, pretende integrar y completar el **Plan de Acción para la Energía Sostenible (PAES)**, cuyo horizonte temporal es el año 2020, y pretende servir de apoyo a la posible integración del municipio al **nuevo Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía**, iniciativa que fusiona el **Pacto de los Alcaldes** y la iniciativa *Mayors Adapt*.

Este Informe Final sintetiza los resultados obtenidos a lo largo de todo este proceso.



2 ¿POR QUÉ NECESITA BASAURI UN PLAN DE ADAPTACIÓN?

2.1 El cambio climático, un problema global

Se define cambio climático a la variación del estado del clima, identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos (IPCC, 2013).

El calentamiento en el sistema climático es inequívoco y, desde la década de 1950, muchos de los cambios observados no han tenido precedentes en los últimos decenios a milenios. La atmósfera y el océano se han calentado, los volúmenes de nieve y hielo han disminuido y el nivel del mar se ha elevado. Existe un consenso entre la comunidad científica de que desde 1850 la principal razón del cambio climático actual está asociado a las actividades de producción y hábitos de consumo de las personas. En el pasado han existido otros cambios climáticos, como por ejemplo las glaciaciones, pero por causas naturales. Lo relevante en este caso es que es el ser humano el que con sus actividades está modificando el clima, y lo que es más importante, que la velocidad de cambio es más rápida que en cualquier otro cambio climático histórico conocido, lo que puede provocar consecuencias inesperadas.

Como resultado del cambio climático se espera que el calentamiento produzca **variaciones climáticas a nivel global** tanto en sus valores medios (aumento de la temperatura, variación del régimen de precipitaciones, etc.), como en sus valores extremos. Por un lado, los **cambios en los valores medios** afectarán a los bioclimas, a la cobertura de nieve y a la disponibilidad de los recursos hídricos pudiendo ocasionar problemas en el abastecimiento, entre otros. Por otro lado, los **cambios en los valores extremos** aumentarán el riesgo de personas y bienes por olas de calor, sequías, e inundaciones. Otros impactos que se esperan debido a las variaciones en la temperatura y en la concentración de CO₂, son el un aumento del nivel del mar, el incremento de su temperatura y su acidificación.

Los mencionados efectos generarán **riesgos** sobre los ecosistemas (medio hídrico, suelo, ecosistemas terrestres, zonas costeras, ecosistemas marinos, capa de hielo, etc.) y el ser humano y su contexto, afectando a un sector en particular o a varios en cascada (energía e industria, suministro de agua, infraestructuras, agrícola, forestal, ganadero, pesquero, turismo, seguros, salud medio urbano).



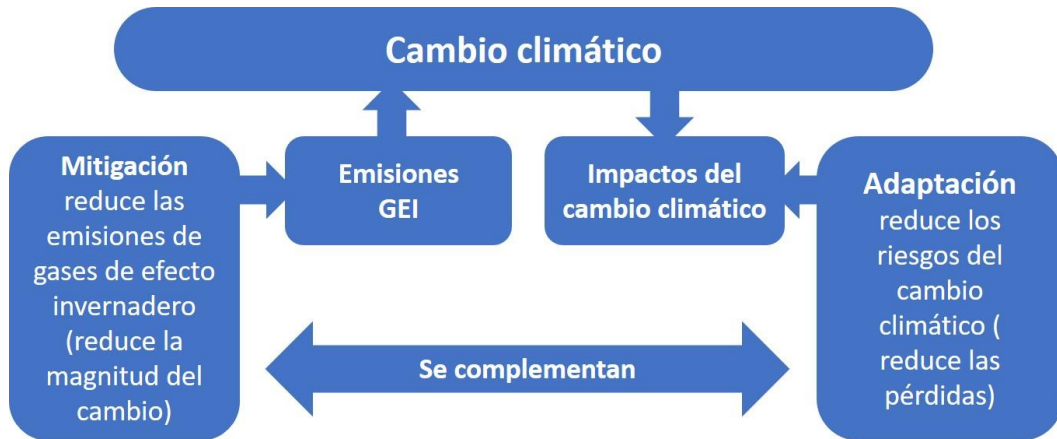


Figura 1. Estrategias del cambio climático

Existen dos estrategias para luchar contra el cambio climático (Figura 1). Por un lado, la mitigación, orientada a reducir las causas del cambio climático. Por otro lado, la adaptación, orientada a protegernos de los impactos, reduciendo la exposición y la vulnerabilidad. Un símil médico ayuda a comprender esto: mientras que la mitigación cura la enfermedad, la adaptación únicamente elimina el dolor.

Es por ello, que la adaptación y mitigación son estrategias complementarias. Es necesario mitigar, porque de lo contrario se requeriría una adaptación constante al cambio climático, y además la adaptación es necesaria porque por la inercia del sistema climático hace que algunos impactos ya sean inevitables.

La adaptación debe ser una estrategia de medio o largo plazo, según el sector, y específica, al referirse a un lugar y contexto en concreto. En este caso, las áreas urbanas juegan un papel fundamental, al concentrar al 54% de la población mundial (Naciones Unidas, 2014), y al tener los municipios competencias clave para facilitar la adaptación al cambio climático, como por ejemplo la planificación urbanística.

No obstante, los esfuerzos de adaptación al cambio climático de los municipios deben estar integrados en un contexto más amplio y alineados con los esfuerzos realizados a nivel regional, nacional e internacional.

2.2 Respuesta a los efectos del cambio climático a nivel internacional, estatal, regional y local

Las políticas municipales en materia de lucha contra el cambio climático deben estar alineadas con los compromisos asumidos a nivel internacional y nacional en materia de cambio climático.

En ese sentido, **las políticas de referencia a nivel internacional son el Protocolo de Kioto**, que fue firmado en 1997, para ser ratificado y entrar en vigor en 2005; **y el más reciente Acuerdo de París**, firmado en 2015 y ratificado en noviembre de 2016.

El **Acuerdo de París** se basa en seis principios: diferenciado, justo, ambicioso, duradero, equilibrado y jurídicamente vinculante. El principio de "jurídicamente vinculante" se limita únicamente al mecanismo de revisión de los compromisos de



reducción, no existiendo sanciones por incumplimiento de los objetivos. Este acuerdo establece por objetivo limitar el aumento de la temperatura del planeta para finales de siglo a los 2^oC, reconociendo la necesidad de realizar esfuerzos para limitar el incremento a menos de 1,5^oC.

Para las negociaciones del Acuerdo de París cada país ha presentado un documento llamado “Contribuciones Determinadas y Previstas a Nivel Nacional” (INDC por sus siglas en inglés), que define cuáles serán sus aportes en términos del nivel de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en el período post-2020. En el momento de la COP21, 146 países, que en total cubren un 87% de las emisiones mundiales, habían presentado un avance de sus compromisos climáticos. Su cumplimiento supondría un aumento de la temperatura media de alrededor de 2,7 ^oC. Es decir, estos compromisos no son suficientes para lograr los objetivos acordados. Por ello, los compromisos se deberán ir revisando cada cinco años siempre para aumentar su ambición y con el fin de garantizar que la temperatura global esté controlada y se encuentre en los niveles establecidos.

A nivel estatal, desde que el Parlamento Español ratifica en 2002 el **Protocolo de Kyoto** y aprueba en 2004 la Estrategia Española para el cumplimiento del mismo, se han adoptado medidas y programas encaminadas a la lucha contra el cambio climático, tanto por la Administración General del Estado como por las Comunidades Autónomas (CCAA).

En el año 2006, la Oficina Española de Cambio Climático elabora el **Plan Nacional de Adaptación (PNACC)**, como marco de referencia, para el desarrollo de actividades de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en España. Este plan, a su vez, pretende servir de apoyo a las administraciones y organizaciones interesadas (públicas y privadas) y lograr la integración de las medidas de adaptación en los distintos sectores, sistemas, ámbitos y niveles.

A nivel del País Vasco, la **Ley General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco** (Ley 3/98) es una de las primeras iniciativas llevadas a cabo por la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV), que considera como principal objetivo el desarrollo sostenible en la CAPV. La política ambiental que establece esta Ley 3/98 se plasma en un programa marco ambiental de corto plazo (4 años) y una estrategia ambiental vasca de largo plazo, que hoy día corresponde con el **IV Programa Marco Ambiental 2020** y la **Estrategia Ambiental Vasca de Desarrollo Sostenible 2002-2020**. Ambas conforman las principales políticas ambientales de la CAPV y consideran la limitación de la influencia del cambio climático como una de las cinco metas ambientales fijadas.

Desde la definición de la Estrategia Ambiental, se han elaborado distintos planes, programas y trabajos que tienen presente la preocupación por las consecuencias del cambio climático. Entre ellas destacan el **Primer Plan Vasco de Lucha contra el Cambio Climático** (2008), el **Análisis de Impactos y Adaptación en el País Vasco** (2011), el **Manual de planeamiento urbanístico para la mitigación y adaptación al cambio climático** (2012) y la **Guía para la elaboración de programas municipales de adaptación al cambio climático** (2012).



Paralelamente se han creado **centros tecnológicos** (*Biscay Marine Energy Platform-Bimep, BC3 Basque Centre for Climate Change, Basque Ecodesign Center, CIC Energigune*, entre otros), dirigidos a la investigación e innovación sobre la reducción de emisiones y adaptación. Estos centros, a su vez, han servido para la realización del diagnóstico de la vulnerabilidad climática de Euskadi.

La **Estrategia de Cambio Climático del País Vasco KLIMA 2050**, elaborada en el año 2015, responde a la demanda actual de la sociedad vasca y se considera el marco de referencia de las políticas y planes sectoriales que tienen incidencia en el cambio climático. Supone la hoja de ruta para la adaptación y mitigación de los Gases de Efecto Invernadero (GEIs), y detalla las líneas de actuación que orientan las acciones a desarrollar, tanto a nivel local como regional.

La actuación a nivel local -elemento clave dentro de la política mundial en materia de cambio climático- no sólo aporta beneficios a nivel económico y social, sino que permite mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y ciudadanas. Por ello, la Diputación de Bizkaia, en los últimos años, ha desarrollado políticas, estrategias y planes que impulsan la sostenibilidad del territorio vizcaíno dentro del ámbito de sus competencias. Entre ellos destacan el **programa Bizkaia 21**, la Estrategia de Energía Sostenible para Bizkaia, la Estrategia para la Protección, Mejora y Gestión de la Biodiversidad en Bizkaia (2015-2020) y los Planes de Gestión de Especies de Fauna y Flora amenazada en Bizkaia.

Del mismo modo, el municipio de Basauri, consciente de la necesidad de implantar una política climática en su territorio, ha elaborado el **II Plan de Acción de la Agenda 21** y el 25 de noviembre de 2010 se adhirió al **Pacto de Alcaldes y Alcaldesas**, iniciativa europea por la que las administraciones locales se comprometen a reducir las emisiones de CO₂ en un 20% para el 2020. Para la ejecución de dicho compromiso, el Ayuntamiento aprobó el **Plan para la Energía Sostenible (PAES)** (2013-2020), el cual recoge las acciones a implementar por el municipio y desarrolla un inventario de emisiones de GEIs.

Fruto del éxito del Pacto de los Alcaldes y Alcaldesas, la Unión Europea lanzó la iniciativa **Mayors Adapt** en 2014, basada en el mismo modelo de gestión pública y mediante la cual se invitaba a las ciudades a asumir compromisos políticos y tomar medidas para anticiparse a los efectos inevitables del cambio climático. A finales de 2015, ambas iniciativas se fusionaron en el **nuevo Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía**; de este modo, se asumieron los objetivos de la Unión Europea para 2030 y se adoptó un enfoque integral de atenuación del cambio climático y de adaptación al mismo. El Ayuntamiento de Basauri aún no se ha adherido a este nuevo Pacto; sin embargo, el presente Plan de Adaptación pretende servir de apoyo para su posible integración en un futuro.

Por último, el municipio ha desarrollado múltiples **planes y proyectos** dirigidos al impulso de la sostenibilidad. Entre los primeros trabajos realizados destacan el Plan Municipal de Movilidad Sostenible y los estudios de eficiencia energética llevados a cabo en el Instituto Municipal del Deporte y en los colegios públicos en el año 2007. Desde entonces, se han realizado múltiples actuaciones que fomentan la eficiencia



energética, como por ejemplo la renovación de calderas y luminarias, y la instalación solar térmica del polideportivo de Artunduaga, que está proporcionando ahorros considerables en gas.

Además, se ha puesto en marcha un sistema de reutilización de aguas pluviales para la limpieza viaria y riego, la implantación de sistemas de monitorización para el ahorro en el consumo eléctrico en las instalaciones municipales, la recogida de la fracción orgánica en todo el municipio, la regeneración de las riberas fluviales y el control de la velocidad en todo el casco urbano del municipio.

*El municipio de Basauri ha realizado esfuerzos significativos dirigidos hacia la sostenibilidad. El desarrollo de múltiples planes y trabajos, que fomentan la eficiencia energética del municipio, justifica dicho esfuerzo, así como su adhesión a la iniciativa del **Pacto de Alcaldes**. En un futuro se contempla la posible integración al **nuevo Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía** y el presente documento pretende servir de apoyo.*



3 ¿QUIÉNES VAN A CONSTRUIR EL PLAN DE ADAPTACIÓN?

3.1 Mapa de agentes

Las actividades de comunicación y difusión tienen como principal objetivo la transmisión de información a grupos de destinatarios claramente identificados. Éstos se caracterizan por ser:

1. Actores con competencias en la Adaptación al Cambio Climático que tendrán que aplicar los resultados del presente proyecto.
2. Actores sobre los que el Plan de Adaptación al Cambio Climático puede generar un impacto, como la sociedad civil y el sector privado.
3. Actores con experiencias y/o conocimientos sobre Adaptación al Cambio Climático, como por ejemplo los centros de investigación y fundaciones.

A continuación, se identifican los agentes implicados dentro de cada grupo, junto con la entidad a la que pertenecen, los datos de contacto y la pertenencia o no al Grupo de Trabajo.



Tabla i. Mapa de los agentes implicados en el Plan de Adaptación.

	Entidad	Dpto. / Área	Contacto
Actores con competencias sobre adaptación al cambio climático	Ayuntamiento de Basauri	Área de Política Territorial y Contratación. Medio Ambiente	944666307
	Ayuntamiento de Basauri	Área de Política Territorial y Contratación. Urbanismo y Planeamiento	planeamiento_urbanistico@basauri.com
	Ayuntamiento de Basauri	Área de Política Territorial y Contratación. Servicios Técnicos	servicios_tecnicos@basauri.net
	Ayuntamiento de Basauri	Área de Política Territorial y Contratación. Contratación y Servicios	compras@basauri.net
	Ayuntamiento de Basauri	Bidebi Basauri S.L., Sociedad Pública de urbanismo y vivienda	info.bidebi@basauri.net
	Ayuntamiento de Basauri	Área de Hacienda y Promoción Económica. Comercio	merkataritza@basauri.net
	Ayuntamiento de Basauri	Área de Hacienda y Promoción Económica. Empleo	empleo@basauri.net
	Ayuntamiento de Basauri	Área de Hacienda y Promoción Económica. Intervención	intervencion@basauri.net
	Ayuntamiento de Basauri	Área de Política Social. Bienestar Social	accion_social@basauri.eus
	Ayuntamiento de Basauri	Área Relaciones Ciudadanas, Cultura y Deporte	cultura@basauri.net
	Ayuntamiento de Basauri	Área de Política Social. Salud	sanidad@basauri.net
	Ayuntamiento de Basauri	Behargintza Basauri-Etxebarri	
	Ayuntamiento de Basauri	Policía Local	policia_local@basauri.net
	Ayuntamiento de Basauri	Protección Civil	pcivil-basauri@euskalnet.net
	Ayuntamiento de Basauri	Delegado del Área de Política Social	airagorri@basauri.eus
	Ayuntamiento de Basauri	Delegada del Área de Participación y Relaciones Ciudadanas	npereda@basauri.eus
	Ayuntamiento de Basauri	Delegada de Área de Política Territorial	nrenteriaasauri.eus
	Ayuntamiento de Basauri	Delegada del Área de Policía Municipal	ibeaskoetxea@basauri.eus
	Dpto. de Medio Ambiente, Planificación y Vivienda	Ihobe	944230743
	Dpto. de Medio Ambiente, Planificación y Vivienda	Ura (Agencia Vasca del Agua)	944033801
Departamento de Seguridad	Dirección de Emergencias	www.euskadi.eus	



	Departamento de Seguridad	Agencia Vasca de Meteorología	www.euskalmet.euskadi.eus
	Diputación Foral de Bizkaia	Dpto. Sostenibilidad y Medio Natural	www.bizkaia.eus
	Diputación Foral de Bizkaia	Dpto. Agricultura	www.bizkaia.eus
	MAPAMA	Oficina Española de Cambio Climático	informacionma@mapama.es
	MAPAMA	Confederaciones Hidrográficas	ca.bilbao@chcantabrico.es
	AEMET		http://administracion.gob.es
Organizaciones afectadas	Industria	Arcelor Mittal	basauri.di@arcelormittal.com
	Industria	Bridgestone	ainhoa.romero@bridgestone.eu
	Industria	Sidenor	Info@sidenor.com
	Comercio	MercaBilbao	http://www.mercabilbao.eus
	Movilidad	EuskoTren	attcliente@euskotren.eus
	Movilidad	Metro	944254025
	Movilidad	ADIF	912320320
	Movilidad	Bizkaibus	infobizkaibus@bizkaia.eus
	Asociaciones	Asociación de comerciantes de Basauri	info@basaurikomerkatariak.com
	Asociaciones	Asociación ecologista Dorretxe	dorretxe@gmail.com
	Asociaciones	Grupo Ecologista Sagarrak	ekologia@sagarrak.org
	Asociaciones	Asociación de vecinos Arizgora	eamezketa@hotmail.com
	Asociaciones	Asociación de vecinos San Miguel	aavvsanmiguel@hotmail.com
	Asociaciones	Asociación de vecinos "Guztiok bat"	pedropeme@gmail.com
	Asociaciones	Bidebieta Auzo Elkartea Bidebieta Bizirik	bidebietaauzoelkartea@gmail.com
	Centros de enseñanza	CPI Soloarte IPI	015723aa@hezkuntza.net
	Centros de enseñanza	CEP Kareaga Goikoa LHI	014074aa@hezkuntza.net
	Centros de enseñanza	CO. Basauri	colegiobasauri@colegiobasauri.net
	Centros de enseñanza	IES Urbi BHI	urbibas@teleline.es
	Centros de enseñanza	IES Uribarri BHI	ampaiesuribarri@gmail.com
Centros de enseñanza	IES Bidebieta BHI	info@ibidebieta.net	
Centros de enseñanza	San Jose Ikastetxea	csj35bas@planalfa.es	



	Centros de enseñanza	Santa María de la Providencia	zuzendaritza@probidentziabasauri.eus
	Centros de enseñanza	CEP Basozelai-gaztelu LHI	014922aa@hezkuntza.net
	Centros de enseñanza	CP Bizkotxalde	015014aa@hezkuntza.net
	Centros de enseñanza	CP Sofía Taramona	014080aa@hezkuntza.net
	Centros de enseñanza	Arizko Ikastola	014500aa@hezkuntza.net
	Centros de enseñanza	CIPEB Centro Iniciación Profesional	cipbasauri@fundacionadsis.org
	Centros de enseñanza	EPA Basauri Denon Eskola HHI	014083aa@hezkuntza.net
Actores con conocimiento	Centro de Investigación	Neiker-Tecnalia	odelhierro@neiker.net
	Centro de Investigación	BC3 - Basque Centre for Climate Change	



3.2 Proceso participativo

La comunicación a lo largo del proceso de elaboración del Plan de Adaptación es clave para asegurar el apoyo tanto político como público, fortalecer la participación pública y alentar la acción del sector privado.

La identificación de las vías más efectivas para comunicar la información sobre el cambio climático, así como las necesidades de adaptación al mismo, son esenciales para que se lleve a cabo un proceso participativo y eficaz. Por ello, se han realizado talleres y eventos participativos a lo largo del proceso, así como presentaciones finales con el fin de dar a conocer los resultados finales.

Los principales actores que han participado en el presente Plan pertenecen principalmente al primer y segundo grupo de actores descritos previamente. En el presente documento se refiere a ellos como:

1. **Grupo Motor:** hace referencia al personal la oficina técnica del Ayuntamiento de Basauri que posee alta capacidad de aplicar los resultados del presente proyecto es por ello que su grado de participación ha sido muy alto.
2. **Grupo de Trabajo:** corresponde con el resto de los grupos técnicos del Ayuntamiento de Basauri que posee capacidad media de aplicar los resultados del presente proyecto (Área Social).
3. **Responsables políticos:** delegados de las distintas áreas técnicas del Ayuntamiento de Basauri. Estos son Delegada del Área de Política Territorial, Delegado de Área de Hacienda y Promoción Económica; Delegada de Área de Policía Municipal; Delegada de Área de Cultura y Euskera; Delegado de Área de Política Social; Delegado de Área de Recursos Humanos.
4. **Ciudadanía:** corresponde con el Consejo de Sostenibilidad del municipio.

A continuación, se muestran las distintas **actividades participativas** que se ha realizado a lo largo del Plan:

1) Reunión de lanzamiento interno con el Ayuntamiento.

Presentación de las personas que forman el equipo de trabajo de IDOM. Presentación de las personas encargadas por parte del Ayuntamiento.

Fecha: 09/10/2017

2) Presentación del proyecto al Grupo Motor

Presentación del proyecto, el plan del trabajo y los contenidos de los primeros entregables al Grupo Motor.

Fecha: 29/01/2018

3) Taller sobre la validación de matrices causa-efecto, priorización de riesgos y selección de indicadores con el Grupo Motor.



Presentación de los avances al Grupo Motor. Debate en torno a los principales riesgos identificados, las causas que los provocan y establecimiento de un orden de importancia.

Fecha: 12/02/2018

4) Taller conjunto de priorización de medidas con el Grupo Motor

Priorización de las medidas. Debate sobre qué medidas tienen mayor importancia, cuales son alcanzables a corto y medio-largo plazo y cuales requieren de mayor urgencia para su puesta en marcha, siendo a su vez viables.

Fecha: 03/06/2018

5) Presentación del Plan. Diagnóstico de Cambio Climático y entrevistas estructuradas para la definición de medidas

Establecimiento de la orientación de las medidas mediante consenso con los integrantes del Grupo de Trabajo.

Fecha: 12/09/2018 (*Grupo de Trabajo*)

Fecha: 25/09/2018 (*Policía Municipal*)

6) Taller con responsables políticos sobre la presentación del Plan y los resultados del diagnóstico. Visión, objetivos y ejes estratégicos

Presentación de forma pública el diagnóstico y del Plan de Adaptación (marco estratégico y medidas de adaptación).

Fecha: 16/10/2018

7) Presentación pública del Plan de Adaptación a la Ciudadanía

Presentación de forma pública el diagnóstico y del Plan de Adaptación (marco estratégico y medidas de adaptación). Debate sobre qué medidas tienen mayor importancia, cuales son alcanzables a corto y medio-largo plazo y cuales requieren de mayor urgencia para su puesta en marcha, siendo a su vez viables.

Fecha: 30/10/2018

8) Presentación final del Plan de Adaptación al Grupo Motor y Grupo de Trabajo

Presentación final del Plan de Adaptación. Presentación de las medidas priorizadas y los mecanismos de monitorización del Plan.

Fecha: 18/01/2019



4 ¿CÓMO SE VA A ELABORAR EL PLAN DE ADAPTACIÓN?

4.1 Etapas de trabajo

El Plan de Adaptación al Cambio Climático de Basauri consta de 4 fases distintas, que se detallan a continuación (Figura 2):



Figura 2. Etapas del Plan de Adaptación.

1) Fase de Lanzamiento de los trabajos

La fase de lanzamiento tiene por objeto acordar con la Dirección de los Trabajos (D.T.) un plan de trabajo detallado para la totalidad del proyecto, y comprender las expectativas de la contraparte asociadas a cada producto.

2) Fase de Diagnóstico

Se establece el punto de partida para el desarrollo del presente Plan, identificando y analizando las políticas públicas de carácter internacional, nacional, regional y local en materia de adaptación al cambio climático en Basauri. Así pues, se construye sobre lo construido y se garantiza la alineación de las políticas.

Se justifica la necesidad de adaptarse al cambio climático en base a evidencias científicas de cambio climático en Basauri. Asimismo, se identifican las proyecciones de cambio climático para Euskadi y se recopila información histórica de eventos extremos, junto con los costos asociados de los mismos.

Seguido, se consideran las variables demográficas y de desarrollo que puedan modificar la distribución de vulnerabilidad y exposición de los riesgos climáticos asociados, y tras su recopilación, se realiza un análisis de vulnerabilidad en el que se evalúa la amenaza, la exposición y la vulnerabilidad al cambio climático de la ciudad.



Este análisis culmina con la elaboración de un informe de diagnóstico, que es validado por los actores involucrados en el proceso.

3) Plan de Acción

A partir del diagnóstico realizado se definen los tres niveles que conformarán el Plan de Adaptación: visión, objetivos estratégicos y ejes estratégicos.

La visión y los objetivos estratégicos corresponden con el nivel de mayor rango del marco estratégico. La visión describe el deseo futuro de la ciudad en materia de resiliencia climática, mientras que los objetivos estratégicos representan los resultados que se esperan del Plan de Adaptación. En cuanto a los ejes estratégicos se localizan a un nivel inferior y permiten identificar las medidas (a corto, medio y largo plazo) para cada uno de los sectores priorizados en el diagnóstico.

La selección de las medidas de adaptación, que serán incluidas en el Plan, se realiza a través de la elaboración del listado de medidas por el equipo consultor, su priorización y la realización de entrevistas estructuradas con el Grupo de Trabajo. El listado largo de medidas está organizado por líneas estratégicas y categorizado por su alcance temporal: corto y medio-largo plazo, mientras que su priorización se elabora mediante la aplicación de una metodología multicriterio, que consistirá en los siguientes criterios:

- Potencial de reducción del riesgo climático: contribución de la medida de adaptación a la reducción de la exposición, vulnerabilidad o peligrosidad.
- Viabilidad de la medida (económica, política, social y ambiental): hace referencia a las barreras a las que se enfrenta la medida a nivel de inversión, gastos de operación y mantenimiento, nivel de voluntad políticas, nivel de oposición social y nivel de impacto ambiental.
- Otros beneficios: corresponde al impacto que ejerce la medida en otros aspectos como la mitigación de cambio climático, biodiversidad, recursos naturales o contaminación atmosférica,

Así pues, hasta un máximo de 30 acciones conforman el Plan, diferenciándose entre corto (máx. de 15 medidas) y medio-largo plazo (máx. de 15 medidas). Cabe destacar que el enfoque de estas medidas es definido a través de las entrevistas estructuradas con el Grupo de Trabajo.

Por último, en esta fase, se desarrolla un sistema de monitorización para el Plan.

4) Presentación de los resultados

Se lleva a cabo la presentación final de los resultados con los actores involucrados y se elabora el informe final.

4.2 Principales referencias metodológicas

Para la determinación de los **Riesgos Climáticos** existen dos marcos metodológicos: el del 4º Informe de Evaluación del IPCC (2007), el cual ha sido considerado en varios



documentos del MAPAMA y OECC, y el del 5º Informe del IPCC (2014), adoptado por la OECC en su Guía para la elaboración de Planes Locales de Adaptación al Cambio Climático de 2015. Ambas metodologías son similares; sin embargo, el término de vulnerabilidad difiere en su significado. En el caso del IPCC (2007), el valor de la exposición se encuentra dentro del concepto de vulnerabilidad, mientras que en el caso del IPCC (2014), la vulnerabilidad y la exposición son variables independientes, cuya combinación genera el riesgo climático (Figura 3).

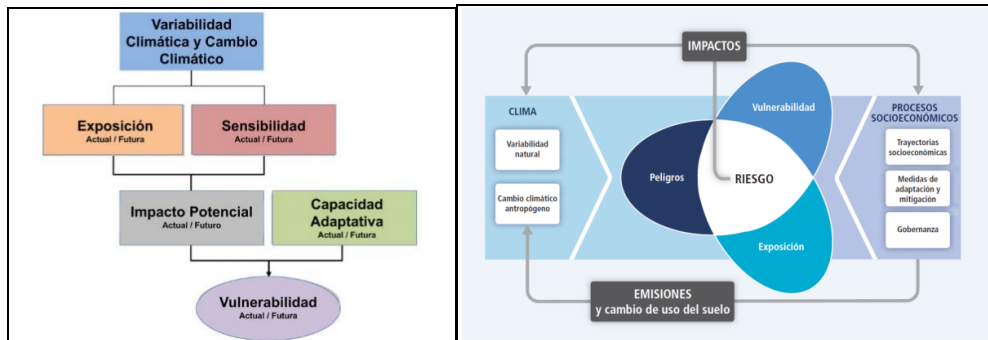


Figura 3. Izquierda, esquema IPCC (2007). Derecha, IPCC (2014)

Para la elaboración del Plan de Adaptación al Cambio Climático de Basauri se ha elegido aplicar el nuevo marco metodológico del 5º Informe del IPCC (2014). En este sentido, el enfoque del presente trabajo considera la combinación de la exposición a un peligro y la vulnerabilidad a un peligro, que a su vez incluye los conceptos de sensibilidad y capacidad de adaptación.

Por último, la herramienta **“The Urban Adaptation Support Tool (Urban AST)”** de la Unión Europea, que supone una guía para los firmantes de la iniciativa del nuevo Pacto de Alcaldes para el Clima y la Energía, sirve de apoyo para la elaboración del Plan de Adaptación; de este modo, facilita la posible integración del Ayuntamiento a dicha iniciativa en un futuro.

4.3 Información relevante para el Plan de Adaptación

Las fuentes de información que se han utilizado en la elaboración del Plan de Adaptación al Cambio Climático del municipio de Basauri se muestran en la Tabla ii, junto con las distintas actividades correspondientes a los entregables.

Tabla ii. Fuentes de información.

Información	Fuente	Utilidad
	Udalsarea 21, 2011. Guía para la elaboración de programas municipales de adaptación al cambio climático.	
	Udalsarea 21, 2012. Manual de planeamiento urbanístico en Euskadi para la mitigación y adaptación al cambio climático.	



Actividad 1.1. Situación de Partida	Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente., 2015. Guía para la elaboración de planes locales de adaptación al cambio climático.	Consulta sobre metodología
	Red Española de Ciudad por el Clima, 2010 “La vulnerabilidad a escala local”	
	Estrategia de Cambio Climático 2050 del País Vasco	Identificación de las planificaciones y estrategias existentes
	Plan de Acción Local de la Agenda 21 de Basauri	
	Plan de Acción para la Energía Sostenible de Basauri (2013-2014)	
	Avance del Plan General de Ordenación Urbana de Basauri, 2017	
	Estudio Ambiental Estratégico del P.G.O.U. de Basauri, 2017	
	Plan Comarcal de Movilidad Sostenible	
Actividad 1.2 Informe de análisis históricos	Euskalmet – Climatología año a año (2001-2016).	Recopilación de datos climáticos históricos
	Visor Geoeuskadi (histórico de temperatura y precipitaciones)	
	Visor Geoeuskadi (proyecciones de temperatura y precipitaciones)	
	Proyecciones regionalizadas de AEMET	Proyecciones de datos climáticos (RCP 4.5 y RCP 8.5)
	IPCC,2014- Quinto Informe de Evaluación: Sendas Representativas de Concentración (RCP, por sus siglas en inglés)	
	Plataforma de intercambio y consulta de información sobre adaptación al Cambio Climático en España	
	Información proporcionada por el Ayuntamiento de Basauri, a través del Área de Política Territorial y Contratación.	
	Euskalmet. Agencia Vasca de Meteorología	Información histórica de eventos extremos
	Plataforma de intercambio y consulta de información sobre adaptación al cambio climático en España	
	EM-DAT The International Disaster Database	
	Gobierno Vasco, 2011. Cambio climático: impacto y adaptación en la Comunidad Autónoma del País Vasco	
Información proporcionada por el		



	Ayuntamiento de Basauri, a través del Área de Política Territorial y Contratación.	
	Agencia Europea de Medio Ambiente, 2016 – Climate change impacts and vulnerabilities	Análisis histórico de los costos asociados a los diferentes eventos del cambio climático
	JRC, 2017: Projections of Economic impacts of climate change in Sectors of the European Union based on bottom-up Analysis	Publicaciones científicas y estudios específicos
	EASAC, 2013- Trends in extreme weather events in Europe: implications for national and European Union adaptation strategies	
	Visor Geoeuskadi (Observatorio Vasco de la Vivienda)	
Actividad 1.3 Informe de proyecciones demográficas e industriales	Eustat (Instituto Vasco de Estadística)	Indicadores de vulnerabilidad: edad de la población, nivel económico, renta per capita
	Estadísticas municipales	
	4º Informe de Evaluación del IPCC (2007)	
Actividad 1.4 Informe de diagnóstico de vulnerabilidad y riesgo	Nuevo marco metodológico del 5º Informe del IPCC (2014), adoptado por la OECC en su Guía para la elaboración de Planes Locales de Adaptación al Cambio Climático, de 2015	Marcos metodológicos
	Lowrance R y Vellidis G., 1995: A Conceptual Model for Assessing Ecological Risk to Water Quality Function of Bottomland Hardwood Forests. Environmental Management, vol. 19, No 2, 239-258	
	Agencia Vasca del Agua	Metodología sobre la matriz que relacionado las amenazas y los receptores seleccionados
	Plataforma de intercambio y consulta de información sobre adaptación al Cambio Climático en España	Mapas de amenazas georreferenciados de inundaciones fluviales
	Gobierno Vasco (2017). Adaptación al Cambio Climático en el País Vasco	
	Comisión Europea, 2016 - "Urban Adaptation Support Tool", elaborada en el marco de Mayors Adapt.	
	Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2015. Guía para la elaboración de Planes Locales de	



Actividad 1.5 Informe de líneas estratégicas y medias	Adaptación al Cambio Climático	Desarrollo de las medidas y financiación
	Red Española de Ciudades por el Clima, 2010- "La vulnerabilidad a escala local"	
	The Adaptation Compass	
	Visor Geoeuskadi (Servicios de los ecosistemas)	
	ICLEI, 2011- Financing the Resilient City	
	Agencia Europea de medio Ambiente, 2016- Financing urban adaptation to climate change	
	Revisión de otros Planes de Adaptación al Cambio Climático (Vitoria, Madrid, Barcelona y Zaragoza)	



5 SITUACIÓN ACTUAL Y ANÁLISIS HISTÓRICO DEL CLIMA DEL MUNICIPIO DE BASAURI

En la Comunidad Autónoma del País Vasco se distinguen tres regiones climáticas diferentes: la vertiente atlántica, que engloba las provincias de Bizkaia, Gipuzkoa y el norte de Álava, la zona de clima medio o de transición, que comprende gran parte del territorio de Álava, y la zona de clima mediterráneo, situado en la depresión del Ebro y que corresponde con la Rioja Alavesa.

La región climática en la que se encuentra el municipio de Basauri (Figura 4) es la vertiente atlántica, con lo cual presenta un clima templado húmedo sin estación seca según la clasificación de Köppen y se caracteriza por ser muy lluvioso con temperaturas moderadas a lo largo del año.

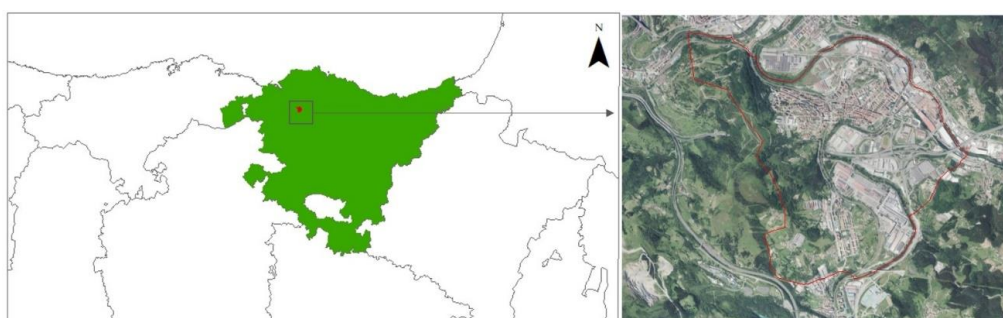


Figura 4. Localización del municipio de Basauri.

5.1 Temperatura

En el presente apartado se analiza la temperatura actual e histórica de Basauri considerando las estaciones más próximas al municipio. Por un lado, para el estudio actual del clima se ha seleccionado la estación de Abusu (Arrigorriaga) y por otro lado, para el estudio histórico se ha escogido la estación del aeropuerto de Bilbao, ya que posee el registro más prolongado (1970-2015), en comparación con otras estaciones meteorológicas más próximas a Basauri, como la estación meteorológica de Abusu o Zaratamo, cuyo registro comprende el periodo 2000-2015 (Figura 5).



Figura 5. Estaciones meteorológicas de la CAPV (Fuente: elaboración propia a partir de la información disponible en <http://www.geo.euskadi.eus>).



En general, Basauri presenta un clima suave a lo largo del año debido a la influencia que ejerce el mar Cantábrico sobre las masas de aire. La temperatura media es de unos 15 °C con una oscilación térmica entre el verano y el invierno de unos 11 °C aproximadamente. Las temperaturas medias máximas oscilan entre los 25 °C de agosto y los 13 °C de invierno; mientras que las temperaturas mínimas medias rondan los 15 y 5 °C respectivamente (Figura 6).

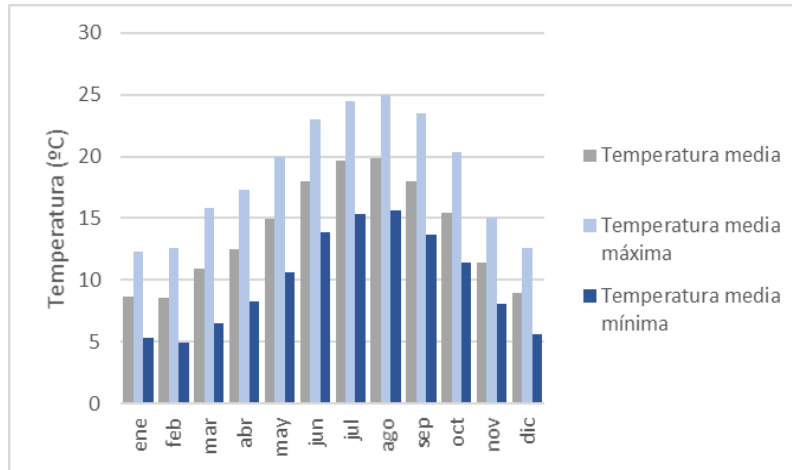


Figura 6. Temperaturas (media, máxima y mínima) registradas en la estación meteorológica de Abusu (Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en Euskalmet).

En la Figura 7 se muestra la evolución histórica de las temperaturas medias diarias para el periodo de estudio comprendido entre 1970 y 2015. Como se puede observar, el ajuste lineal de la temperatura incrementa pasando de algo más de 13,4 °C en la década de los años 70, a casi 15,2 °C en 2015; esto es, aumenta alrededor de 1,8 °C en los últimos 45 años.

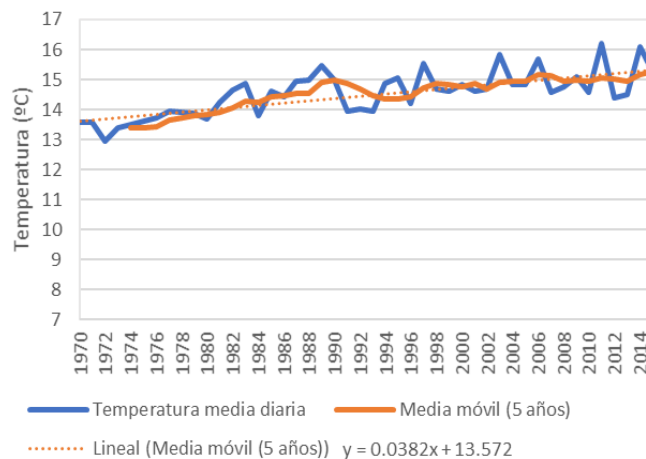


Figura 7. Temperatura media diaria junto con la media móvil asociada (Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en AEMET).

En cuanto a las temperaturas máximas diarias, el municipio registra valores superiores a los 34 °C en los últimos 45 años. Desde los años 70 hasta mediados de los años 90 las temperaturas máximas diarias presentan un comportamiento cíclico, mientras que en las últimas décadas experimentan una mayor variabilidad (Figura 8).



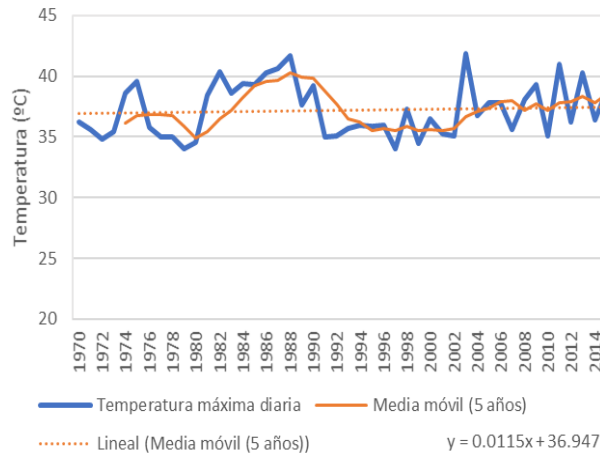


Figura 8. Temperatura máxima diaria junto con la media móvil asociada (Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en AEMET).

Analizando las temperaturas medias diarias para cada estación (Figura 9), se observa que la estación del invierno (DEF: siglas de diciembre, enero y febrero) con el clima más frío permanece prácticamente constante a lo largo de los años. Por el contrario, el resto de las estaciones (MAM: siglas de marzo, abril y mayo; JJA: siglas de junio, julio y agosto; SON: siglas de septiembre, octubre y noviembre) muestran un incremento de aproximadamente 2 °C, siendo la estación de primavera (MAM) la que presenta una mayor tasa (incremento del 6% entre 1970 y 2015 si se considera el ajuste lineal).

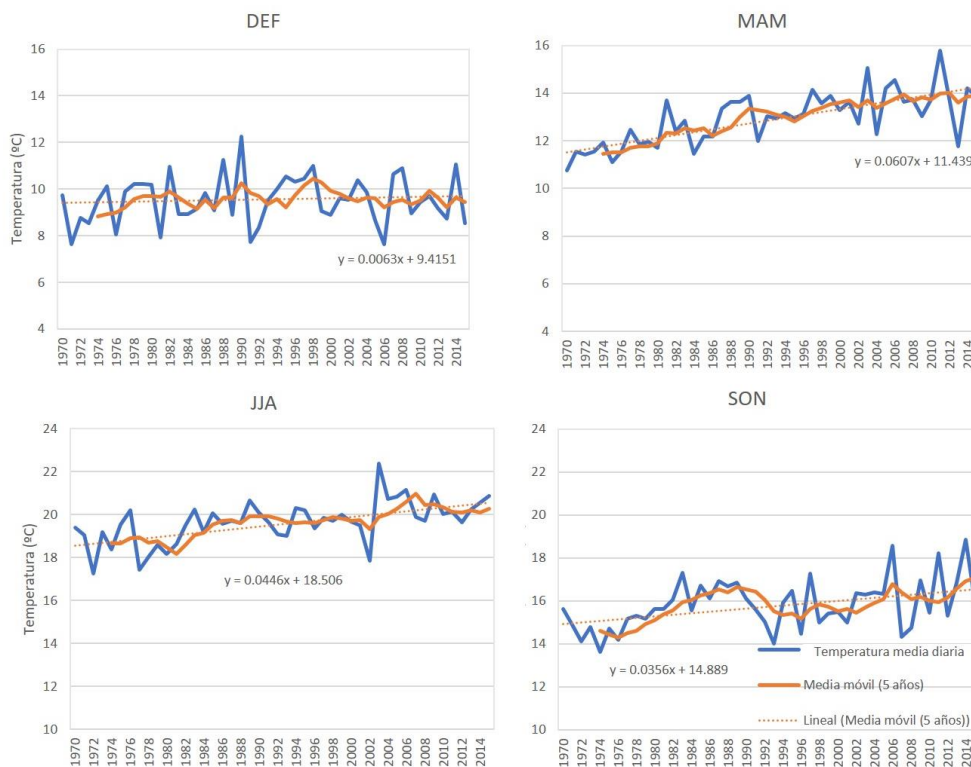


Figura 9. Temperatura media diaria y media móvil de 5 años para distintas estaciones (Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en AEMET).



En lo que respecta a las temperaturas máximas diarias, se observa una ligera tendencia al aumento, que es una vez más superior durante la estación de primavera (MAM) y supone un aumento del 7% si se considera el ajuste lineal (Figura 10).

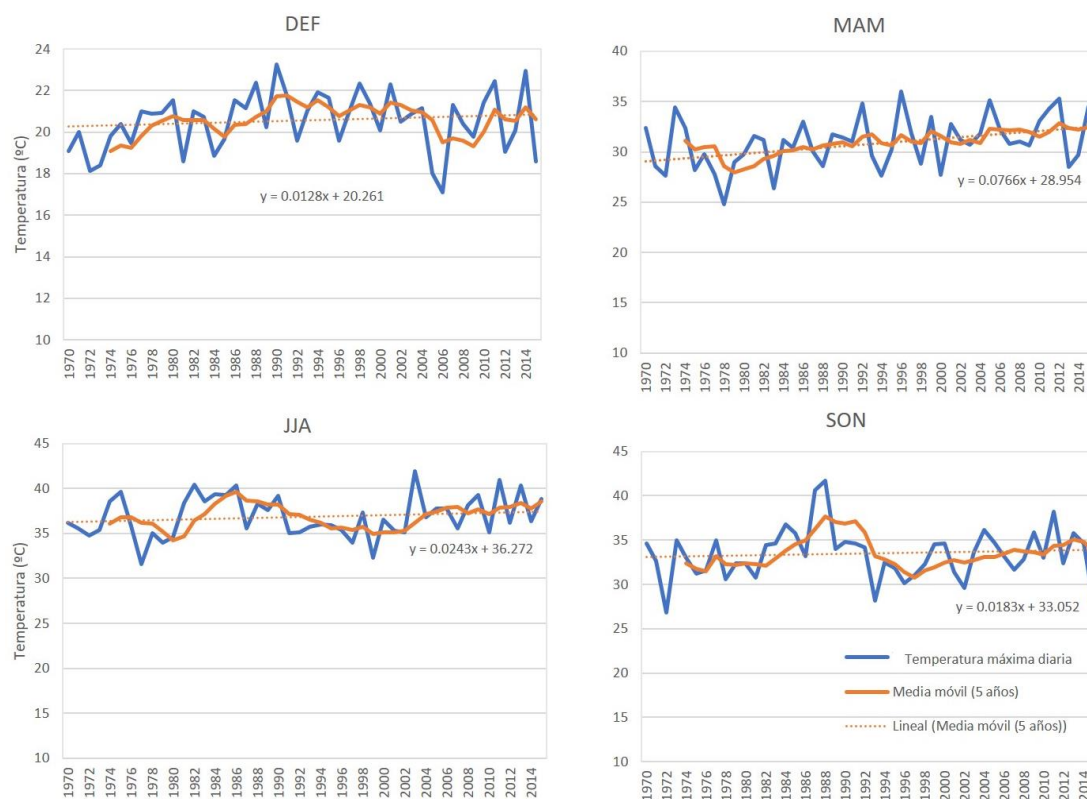


Figura 10. Temperatura máxima diaria y media móvil de 5 años para las distintas estaciones (Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en AEMET).

La **temperatura media y máxima diaria** muestran una tendencia de acreción a lo largo de las últimas décadas del 3% y 1% respectivamente. Este aumento para cada **estación** varía, siendo la estación de primavera (MAM) la que presenta un incremento más acusado, en torno al 6% y 7% respectivamente.

5.2 Precipitaciones

La CAPV presenta una pluviosidad importante con una intensidad y duración significativa. La precipitación media anual es de 1.500 mm, una cantidad superior a la del conjunto del Planeta, que se encuentra en torno a los 800 mm al año (Uriarte, 1989). Tal y como informa la Agencia Vasca de Meteorología (Euskalmet), es el factor orográfico, el relieve, el causante de las abundantes lluvias y el principal motivo de que no exista ninguna estación seca, pues incluso en el verano se recoge una precipitación media de 250 mm. Estas lluvias se producen cuando las masas de aire chocan con



las montañas vascas y al ascender, su vapor de agua se condensa formando espesas nubes y lluvia.

El tipo de precipitación más común es el sirimiri; sin embargo, en ocasiones se producen lluvias torrenciales, que ocasionan pérdidas económicas, como las inundaciones producidas en agosto de 1983, o sequías, como la ocurrida durante los años 1989 y 1990.

El municipio de Basauri presenta lluvias repartidas durante todo el año, si bien son los meses más fríos (noviembre, diciembre, enero y febrero) cuando más llueve con una precipitación media superior a los 100 mm y los meses más cálidos (julio, agosto y septiembre), cuando menos llueve con una precipitación media que no supera los 75 mm (Figura 11).

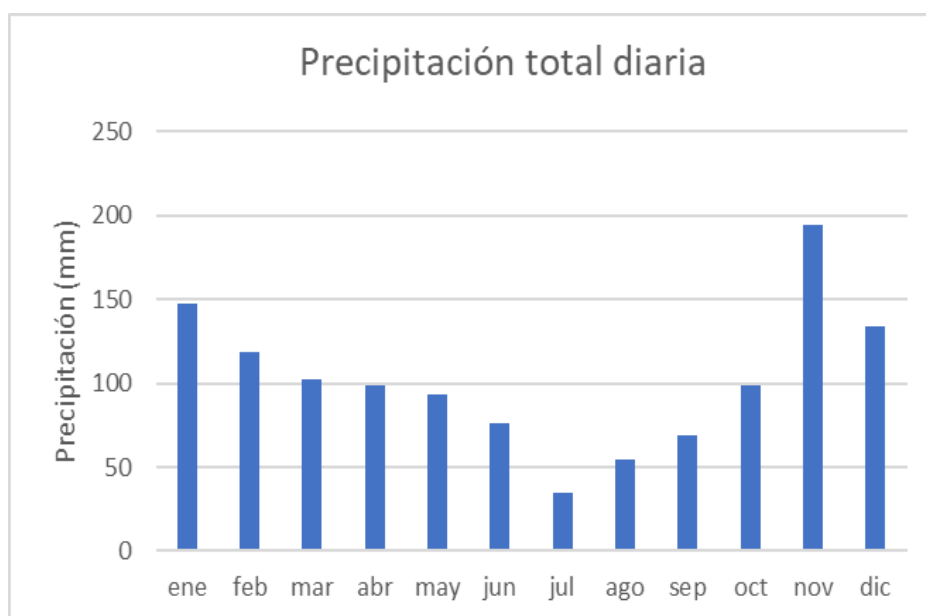


Figura 11. Precipitación total diaria registrada en la estación meteorológica de Abusu (Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en Euskalmet).

El análisis histórico de dichas precipitaciones se muestra en la Figura 12. Cabe recordar que la estación meteorológica que se ha seleccionado es la del aeropuerto de Bilbao y que los datos utilizados corresponden al histórico de precipitación diaria acumulada.

En general, la **precipitación total diaria**, así como la media móvil muestran una tendencia negativa hasta 2001 con un ligero incremento en los últimos años. Por el contrario, el ajuste lineal apunta una disminución en las precipitaciones diarias desde los 1300 mm hasta los 1100 mm (Figura 12).



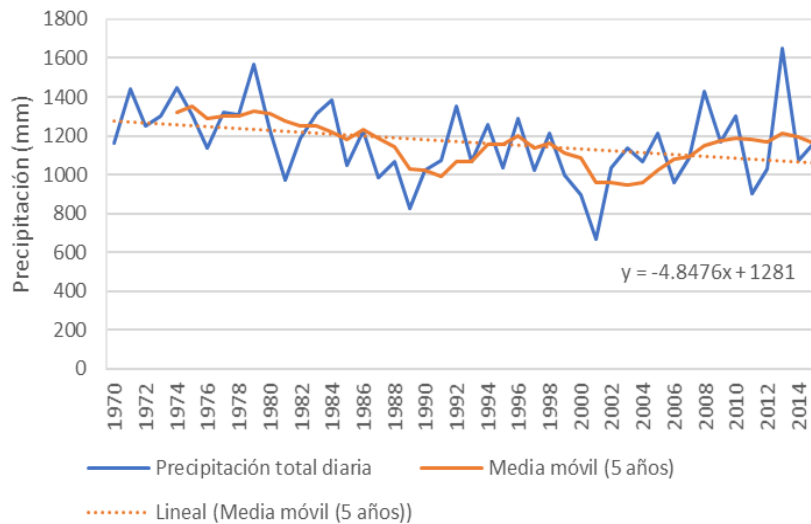


Figura 12. Precipitación total diaria entre 1970 y 2014 junto con la media móvil y la tendencia lineal asociada (Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en AEMET).

La **precipitación total diaria de cada estación** presenta una variabilidad estacional y anual (Figura 13). Los meses más fríos (DEF y SON) poseen grandes cambios en la pluviometría y una tendencia relativamente estable; mientras que las precipitaciones diarias de los meses más cálidos (MAM y JJA) disminuyen a lo largo de los años con picos máximos de lluvia, como el del año de 1983.

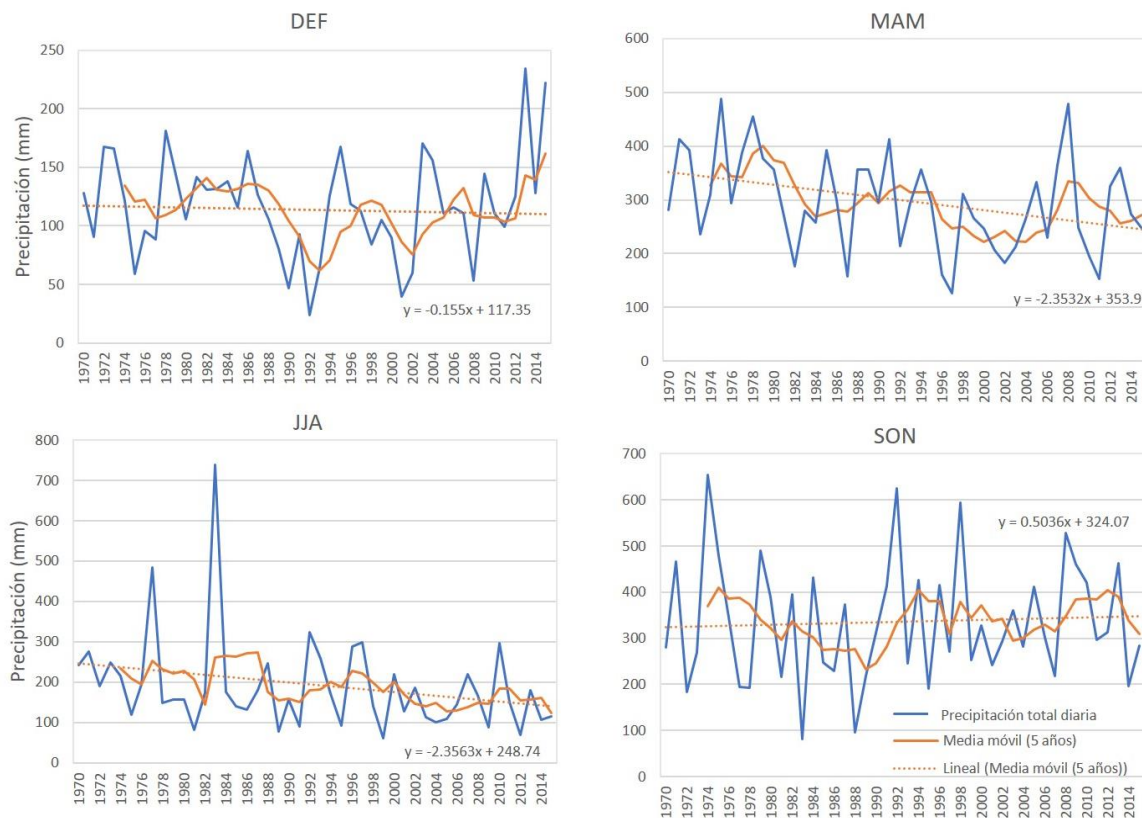


Figura 13. Precipitación total diaria entre 1970 y 2014 junto con la media móvil y la tendencia lineal asociada (Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en AEMET).



Por otro lado, las **precipitaciones máximas diarias** que se han registrado a lo largo de los últimos años no han superado los 100 mm, a excepción del evento extraordinario ocurrido en 1983, el cual produjo grandes pérdidas económicas e incluso pérdidas humanas en el municipio a consecuencia de las inundaciones (Figura 14).

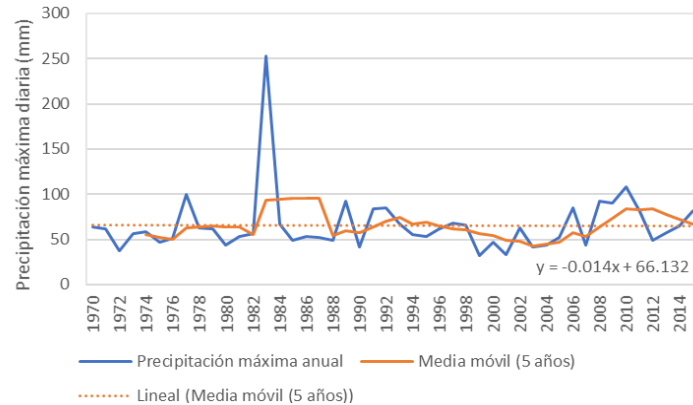


Figura 14. Precipitaciones máximas diarias registradas durante el periodo de 1970 y 2015 (Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en AEMET)

Por último, las **precipitaciones máximas diarias** disminuyen durante los periodos más cálidos (estaciones MAM y JJA) y presentan un comportamiento estable durante el invierno (DEF). Por el contrario, los meses de otoño (SON) muestran un incremento en la intensidad de las precipitaciones máximas, siendo la última década el periodo con los valores máximos de lluvia (Figura 15).

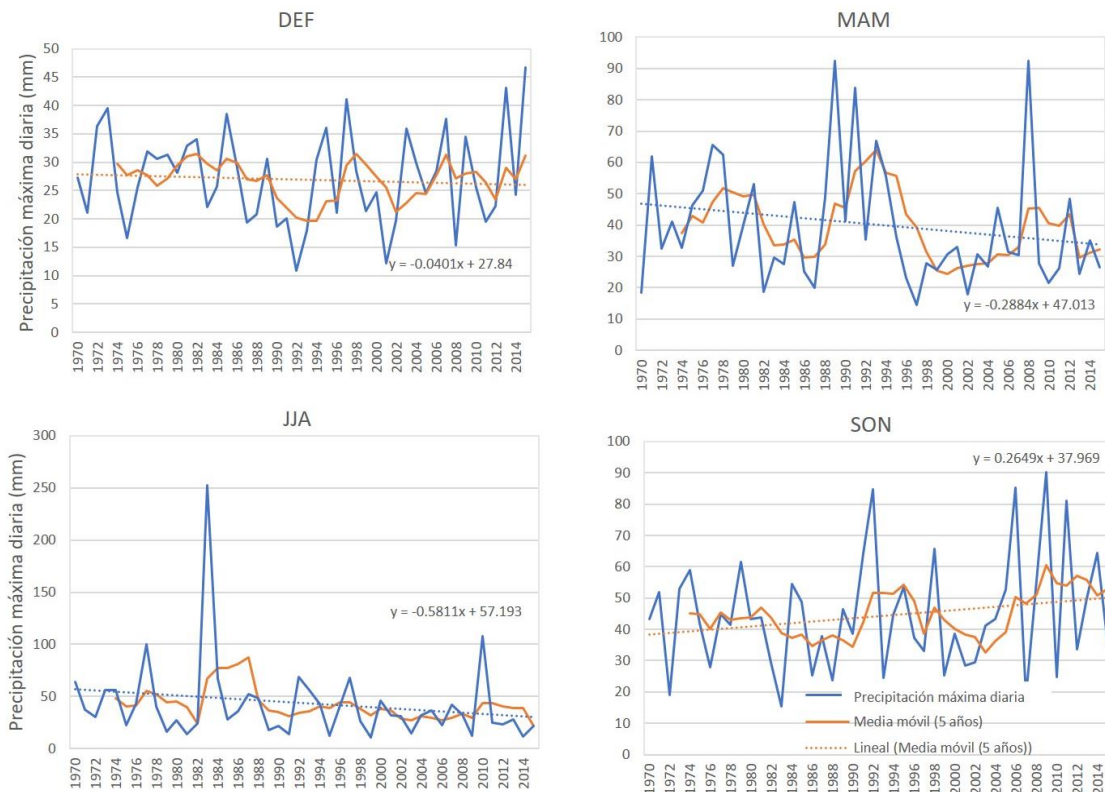


Figura 15. Precipitaciones máximas diarias registradas durante el periodo comprendido entre 1970 y 2015 (Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en AEMET).



*La **precipitación total diaria anual** disminuye considerablemente desde los 1300 mm hasta los 1100 mm, mientras que las **máximas diarias** permanecen relativamente constantes entre 1970 y 2014. El comportamiento de dichos **parámetros para cada estación** revela que, en general, disminuyen durante las estaciones de DEF, MAM y JJA. Por el contrario, durante el periodo más lluvioso (estación de SON) tanto las máximas diarias como las totales aumentan.*

5.3 Viento

En general, los vientos que circundan la CAPV poseen una dirección oeste-este en la mesoescala, pero debido a que experimentan muchos cambios en su velocidad, son posibles también vientos del norte, sur y este.

En invierno es cuando más afecta el viento, así como las borrascas y los frentes nubosos asociados. En otoño y primavera el flujo pierde su velocidad y se hace más imprevisible el tiempo, con periodos en los que dominan las corrientes cálidas y secas, o con húmedos y frescos vientos del norte. Por el contrario, en verano predomina la calma y el buen tiempo debido al anticiclón de las Azores (Uriarte, 1989).

Con respecto a la dirección y velocidad del viento, el viento del norte es el más frecuente (21,4%) con una velocidad media de 11,4 km/h. En segundo lugar, se encuentra el viento del noroeste (17,6%), que registra una velocidad de 20,4 km/h, y por último, se sitúan los vientos del sur, que a pesar de ser los menos frecuentes son los más veloces (22,1 km/h), pues descienden hacia el Cantábrico canalizados por el embudo que ejercen la Cordillera Cantábrica y los Pirineos (Euskalmet, 2017).

La orografía que circunda el núcleo urbano de Basauri condiciona el viento en el municipio. En general, el viento presenta una dirección nor-noroeste (NNO) y sur-sureste (SSE), siendo esta última la más frecuente.

*El invierno es la época del año que más afecta el viento. La **dirección predominante** es del norte, seguido del noroeste y sur. En cuanto a la **velocidad**, los vientos de sur son los más fuertes (22,1 km/h), seguido de los vientos del noroeste y norte con velocidades de 20,4 km/h y 11,4 km/h respectivamente.*

5.4 Eventos extremos

Los eventos extremos hacen referencia a los fenómenos, severos o impropios de cada estación. El municipio de Basauri ha experimentado inundaciones fluviales y pluviales, así como sequías asociadas a las precipitaciones, vendavales debido a la alta intensidad de los vientos y olas de calor relacionadas con las altas temperaturas.



Las inundaciones fluviales son el principal evento extremo que ha padecido el municipio desde tiempos remotos. La situación del municipio junto a la confluencia del río Nervión e Ibaizabal ha supuesto un peligro constante debido a su insuficiente capacidad de desagüe y la obstrucción hidráulica asociada a la presencia de varios puentes. Los barrios de Urbi y Ariz han sido los más anegados (Figura 16), hasta que en el año 1993 la Agencia Vasca del Agua (URA) realizó actuaciones que mejoraron la función hidráulica del río Ibaizabal.



Figura 16. Principales barrios afectados por las inundaciones históricas (Fuente: Elaboración propia en base a la entrevista realizada con el Ayuntamiento de Basauri)

Son muchas las referencias a inundaciones fluviales históricas, pero entre ellas destacan las ocurridas en abril de 1915, octubre de 1953, junio de 1975 y 1977, julio de 1988 y la de agosto de 1983, que fue la máxima conocida hasta el momento con una cota máxima de 9 m (Figura 17). Este fenómeno extraordinario dejó tres fallecidos en el municipio y la zona industrial de los barrios Urbi y Ariz completamente anegada (Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas, 2017).





Figura 17. Inundaciones de 1983 en los barrios Urbi y Ariz (Basauri) (Fuente: www.basauri.net).

Desde entonces, la frecuencia de los desbordamientos se ha reducido significativamente en el municipio, debido a las actuaciones anteriormente mencionadas por la Agencia Vasca del Agua. Aun así, aún se producen desbordamientos puntuales en el ámbito de estudio, como el ocurrido en el año 1998 y 2008, donde fluyeron por el Nervión caudales superiores a 500 m³/s (Figura 18).

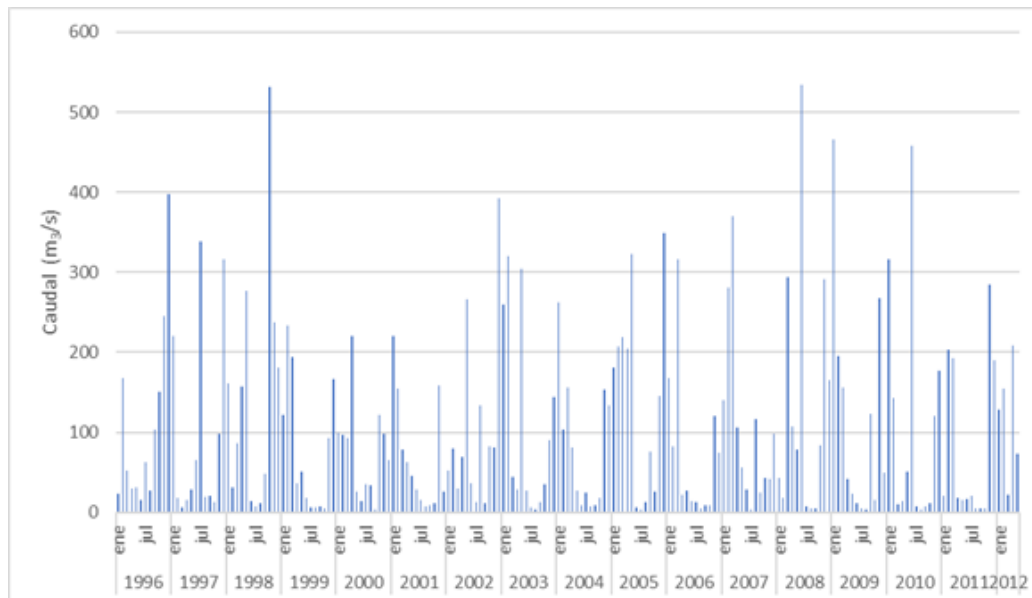


Figura 18. Caudales registrados en la estación de Abusu para el periodo comprendido entre 1996 y 2012 (Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la estación de aforo de Abusu)

La última inundación, que tuvo lugar a principios de junio del 2008, afectó nuevamente al barrio de Ariz, produciendo un deterioro en el pavimento de la acera y el muro de cierre. Asimismo, otras áreas del municipio se vieron afectadas, como la vaguada de Gaztañabaltza, la calle Larrazábal y el barrio de Etxerre.

En este sentido, URA ha realizado obras de encauzamiento del Nervión-Ibaizabal entre los años 2010 (fase I) y 2013 (fase II) poniendo fin a las inundaciones periódicas ocurridas en los garajes ubicados en la zona de Soloarte.

En la actualidad, el conocimiento de estas inundaciones históricas proporciona información relevante sobre las probabilidades de inundaciones futuras y la



peligrosidad asociada. Asimismo, permiten identificar las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs), que corresponden con las zonas en las que se concentran la mayor parte de pérdidas por inundación.

La Agencia Vasca del Agua dispone de mapas de inundabilidad para distintos periodos de retorno (10, 100 y 500 años) en el municipio de Basauri (Figura 19). Estos mapas serán considerados en el presente estudio para determinar la exposición de los receptores a la amenaza por inundación fluvial.

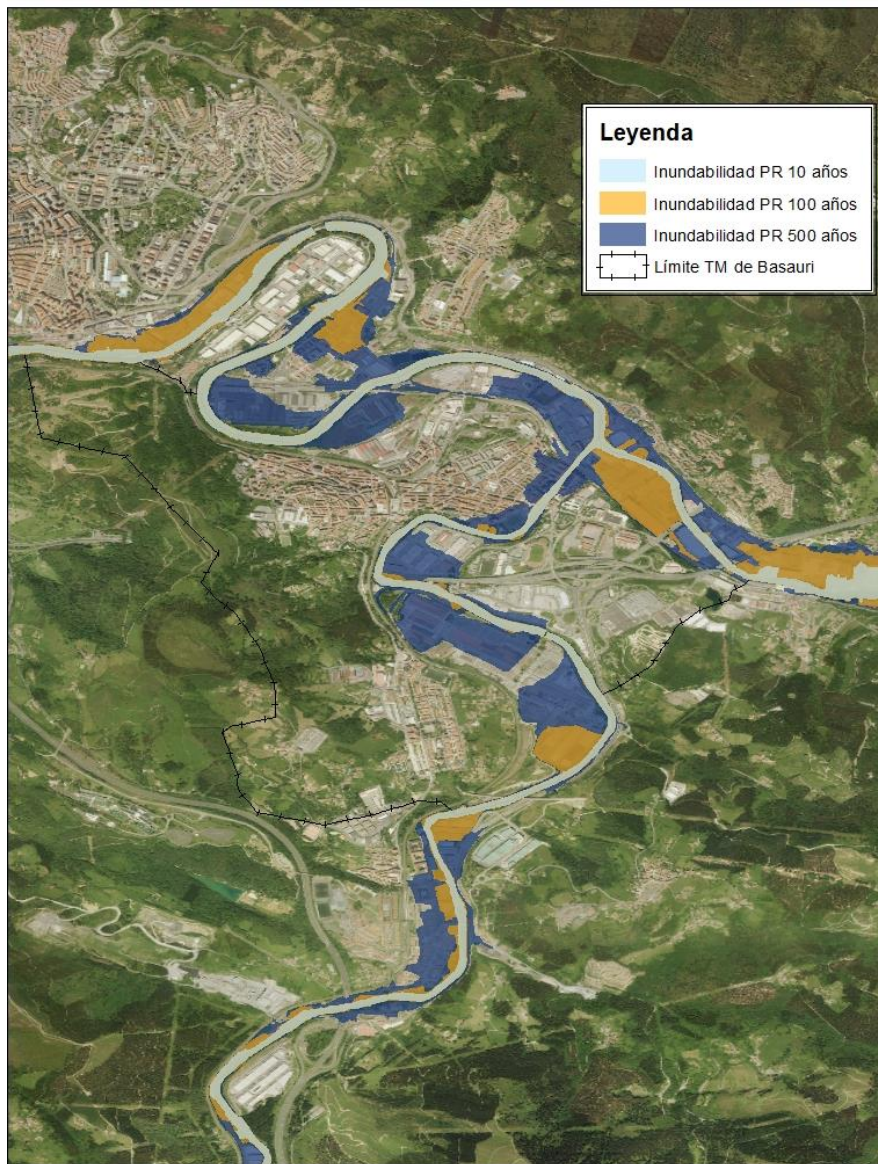


Figura 19. Inundabilidad del término municipal de Basauri para los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años (Fuente: elaboración propia a partir de los mapas de inundabilidad disponibles en <http://www.uragentzia.euskadi.net/appcont/gjsura/>)

Por otro lado, los episodios de lluvia intensa si bien no han producido inundaciones pluviales significativas en la ciudad, han provocado desprendimientos de ladera ocasionales en el municipio. Las zonas más afectadas han sido la vertiente oriental del monte LekuBaso Bataola y la zona del antiguo Matadero; no obstante, cabe señalar



que los desprendimientos ocurridos en esta última zona se deben a la inestabilidad del terreno producida por la presencia de huertos (Figura 20).

Los fenómenos de sequía, que se producen cuando las precipitaciones se reducen más del 25% durante uno o más años (Hispagua, 2009), han impactado en el municipio en menor medida. La sequía más importante registrada hasta el momento en la CAPV, ha sido la ocurrida entre agosto de 1989 y noviembre de 1990, que afectó especialmente al área metropolitana de Bilbao y la ciudad de Vitoria. Durante dicho periodo, las precipitaciones descendieron en un 35% y las temperaturas elevadas junto con el viento sur redujeron de manera significativa el nivel de los embalses (Euskalmet, 2017). Como consecuencia, se realizaron obras de emergencias y se aplicaron importantes restricciones y cortes de agua, que afectaron a más de 1.200.000 habitantes y al sector industrial del territorio vasco (Confederación Hidrográfica del Cantábrico, 2007).

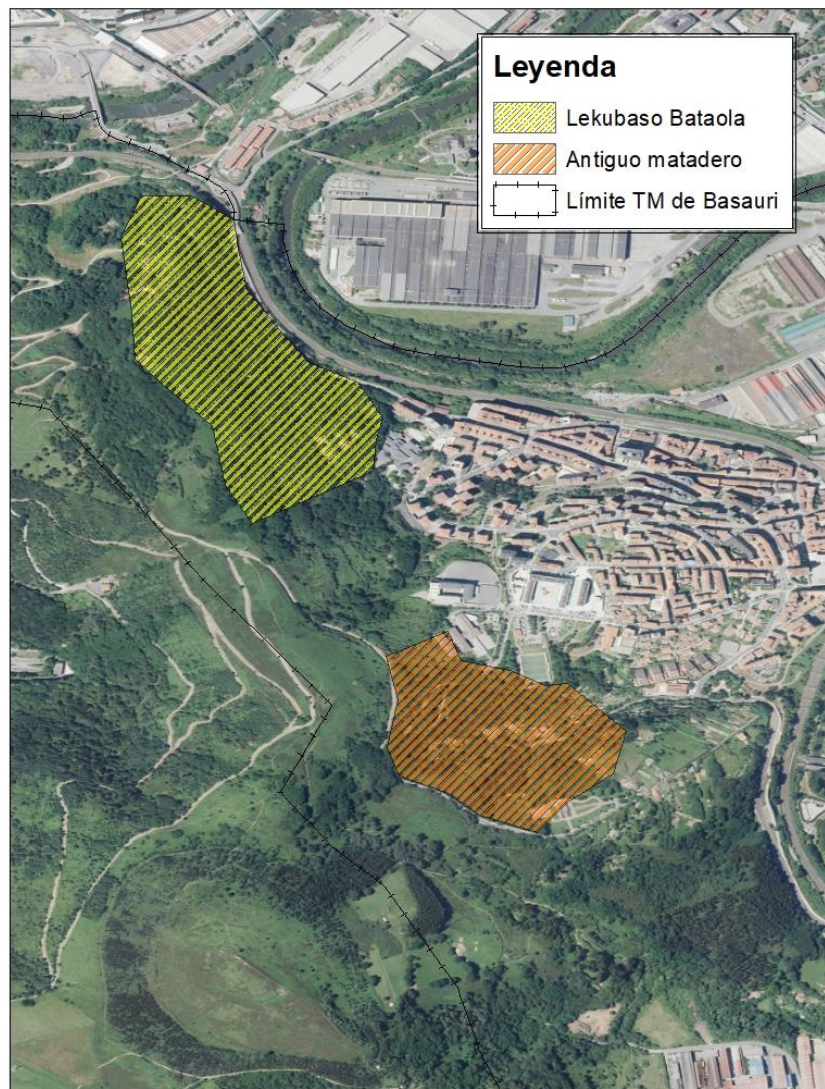


Figura 20. Desprendimientos ocasionados en el municipio de Basauri asociados a lluvias intensas (Fuente: elaboración propia en base a la entrevista realizada con el Ayuntamiento de Basauri)



Con respecto al fenómeno de “Ola de calor”, los indicadores generados a partir de los escenarios de cambio climático de alta resolución para el País Vasco (2017) lo definen como un episodio de al menos seis días consecutivos, en los que la media de las temperaturas máximas diarias supera el percentil 90. Para el caso de Basauri el umbral de temperatura definido es de 30 °C (Ihobe, 2017).

En el ámbito nacional este fenómeno es habitual, ya que desde el año 1975 se ha registrado al menos una ola de calor anual con duraciones cada vez mayores (Figura 21). Por el contrario, en la CAPV ocurren de manera ocasional y entre ellas, destacan las olas de calor de mayo de 2001 y agosto de 2003, que tuvieron una duración de 3 y 10 días y temperaturas máximas de 35 y 40 °C respectivamente.

En la Figura 22 se muestra las temperaturas máximas que se recogieron durante la ola de calor del año 2003 y se observan los valores más altos de temperatura en la provincia de Bizkaia (Euskalmet, 2002; 2003).

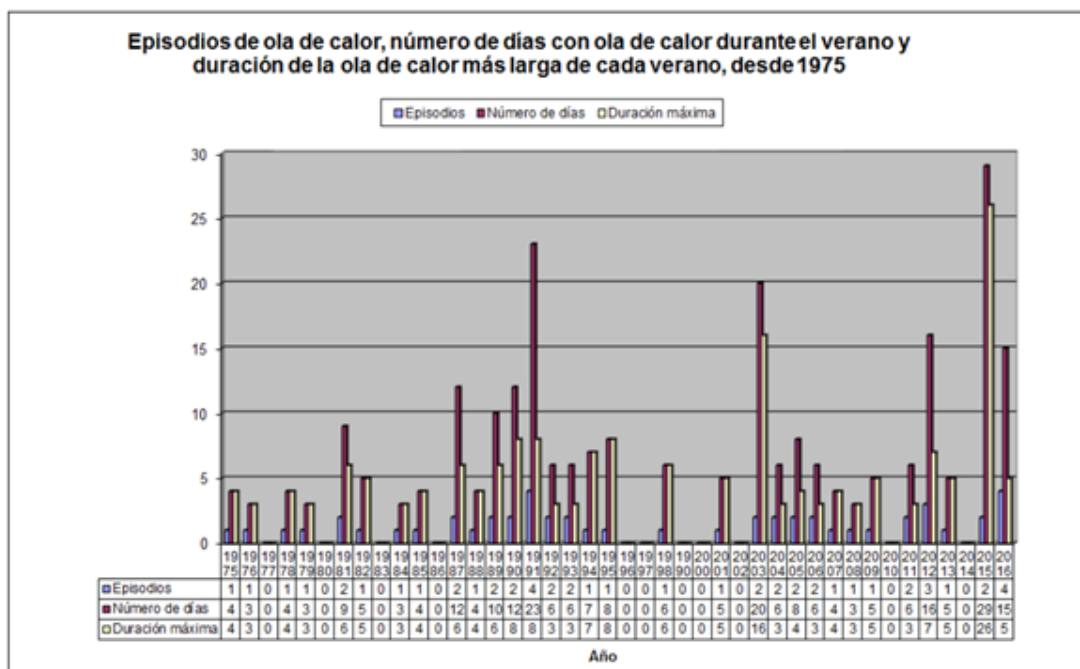


Figura 21 Episodios de ola de calor junto con la duración de la misma para el periodo comprendido entre 1975 y 2016.

Finalmente, en relación a la ocurrencia de vientos extremos, cabe señalar que el municipio de Basauri se encuentra directamente afectada por este tipo de evento. La zona de las Trincheras del Ferrocarril, que se localiza sobre la línea ferroviaria, es la más expuesta a los vendavales y registra la mayor intensidad del viento. No obstante, en el resto del municipio los últimos episodios han provocado numerosos impactos, tales como caída de árboles, tejas y pérdida de redes y cubiertas de juegos infantiles (Figura 23).



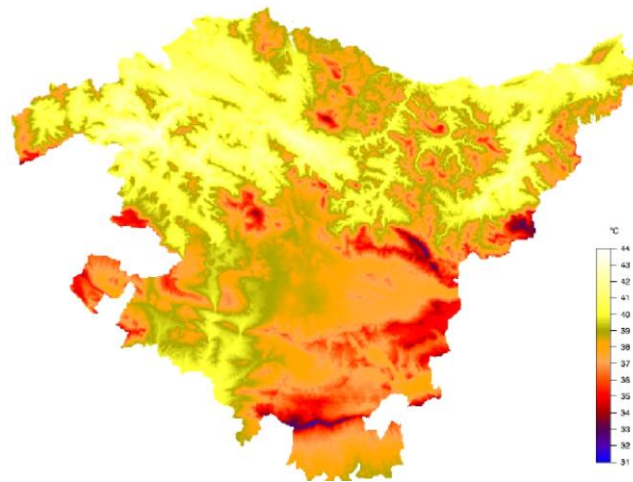


Figura 22. Máxima temperatura registrada durante la ola de calor del 2003 (Euskalmet, 2003)

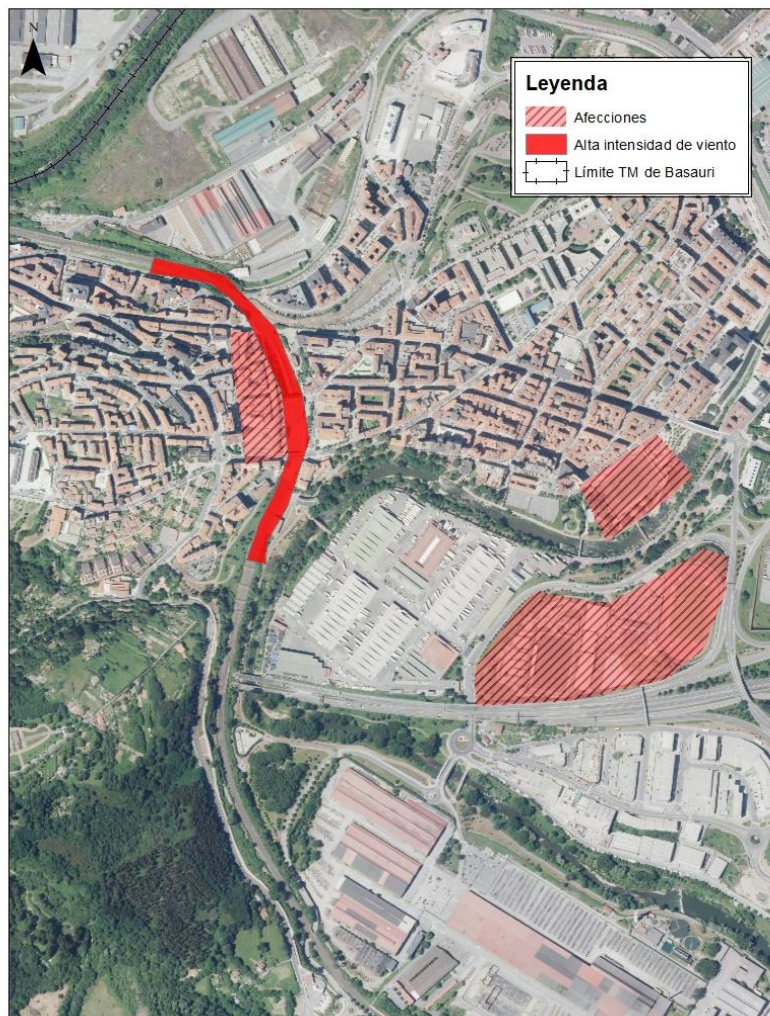


Figura 23. Afecciones registradas en el municipio de Basauri por vendavales y área de alta intensidad de viento localizada en las Trincheras del Ferrocarril (Fuente: elaboración propia en base a la entrevista realizada con el Ayuntamiento de Basauri)



Las **inundaciones fluviales** son el evento extremo más frecuente en el municipio de Basauri; no obstante, en la última década se han reducido significativamente debido a las actuaciones realizadas por la Agencia Vasca del Agua. Los **episodios de lluvia intensa** si bien no han producido inundaciones pluviales significativas en la ciudad, han provocado desprendimientos de ladera ocasionales en el municipio.

Los **fenómenos de sequía** han sido puntuales en el municipio, siendo el más importante el ocurrido entre agosto de 1989 y noviembre de 1990. **Las olas de calor** han ocurrido de manera ocasional en la CAPV y entre ellas, destacan las de mayo de 2001 y agosto de 2003. Por último, los **vientos extremos** son recurrentes en el municipio y es la Trinchera del Ferrocarril la zona donde se registra una mayor intensidad del viento.



6 PROYECCIONES DE CAMBIO CLIMÁTICO EN BASAURI

6.1 Escenarios radiativos de proyección climática

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) viene realizando periódicamente proyecciones climáticas a través de modelos de circulación global (GCP – *General Circulation Models*), que están basados en distintos escenarios radiativos.

Estos escenarios caracterizan la evolución futura de los factores antropogénicos que afectan al sistema climático y constituyen un instrumento apropiado para analizar de qué manera influirán las fuerzas determinantes en el futuro y evaluar el margen de incertidumbre de dicho análisis.

Las nuevas simulaciones climáticas, que ha realizado el IPCC en el marco de la quinta fase del Proyecto de comparación de modelos acoplados (CMIP5) del Programa Mundial de Investigaciones Climáticas, consideran cuatro nuevos escenarios de emisión, denominadas Sendas Representativas de Concentración (RCP, por sus siglas en inglés) (Figura 24):

- RCP2.6: el forzamiento radiativo alcanza el valor máximo de aproximadamente 3 W/m² antes de 2100 y posteriormente disminuye.
- RCP4.5: el forzamiento radiativo se estabiliza aproximadamente en 4.5 W/m² después del año 2100.
- RCP6.0: el forzamiento radiativo se estabiliza aproximadamente en 6 W/m² después del año 2100.
- RCP8.5: el forzamiento radiativo alcanza valores superiores a 8.5 W/m² en 2100 y sigue en aumento durante un periodo de tiempo.

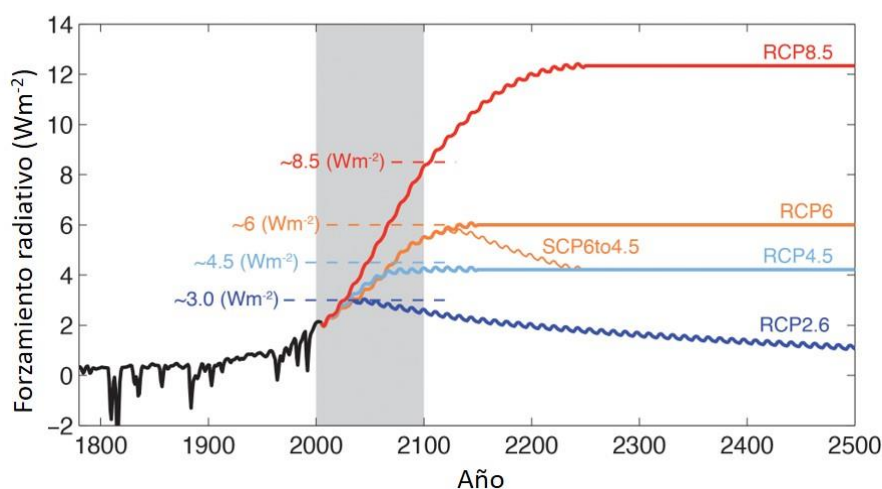


Figura 24. Forzamiento radiativo de los distintos escenarios RCP (IPCC, 2013).

Cada escenario RCP tiene asociada una base de datos de alta resolución espacial de emisiones de gases de efecto invernadero, aerosoles y gases químicamente activos, así como del uso del suelo y cubierta terrestre hasta el año 2100. Estos escenarios a diferencia de los considerados en el Cuarto Informe de Evaluación del IPCC (2007),



denominados SRES por sus siglas en inglés (Figura 25), contemplan los efectos de las políticas orientados a limitar el cambio climático del siglo XXI.

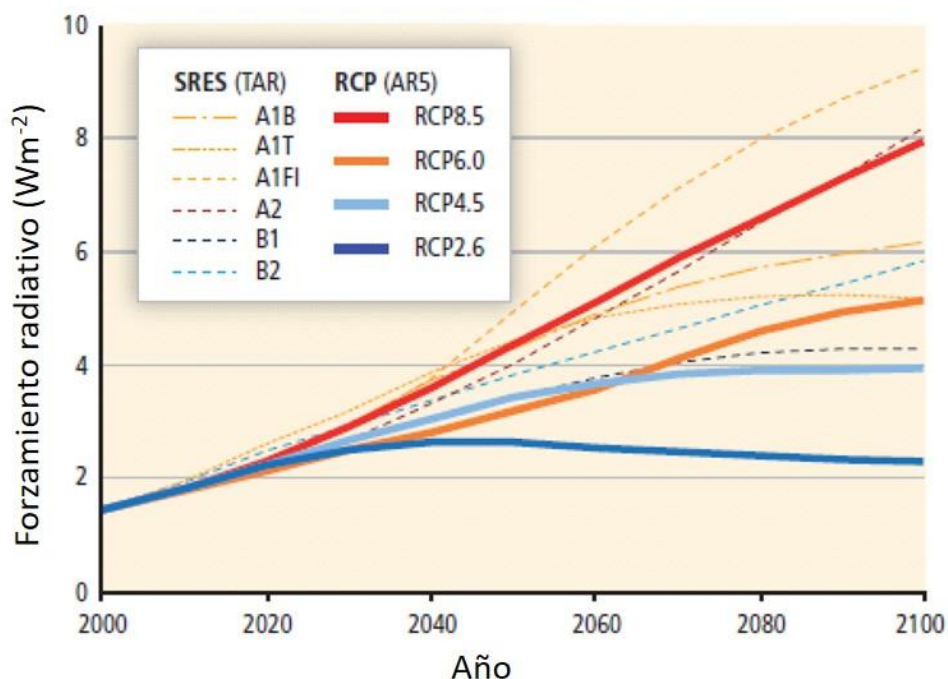


Figura 25. Equivalencia de escenarios SRES y RCP desde el punto de vista del forzamiento radiativo (IPCC, 2014)

En el presente estudio, se ha considerado el peor escenario posible, el RCP 8.5, con el fin de aplicar el principio de precaución y establecer medidas de tipo *no regret*¹. No obstante, se ha analizado también el escenario RCP 4.5 para poder escenificar la incertidumbre existente en el municipio.

En relación a las proyecciones de cambio climático, se han utilizado los escenarios regionalizados de alta resolución desarrollados para la CAPV por Neiker-Tecnalia, en el marco de las acciones recogidas en la Estrategia de Cambio Climático del País Vasco KLIMA2050. Estos se obtienen gracias a modelos regionales o de área limitada (RCMs, del inglés *Regional Climate Models*) y ofrecen proyecciones con una mayor resolución (hasta 1 x 1 km), en comparación a los modelos de circulación global (250 x 250 km).

Por último, el horizonte temporal seleccionado se encuentra en línea con los tres periodos a futuro en los que Neiker-Tecnalia estructura sus proyecciones climáticas:

- Periodo de años comprendidos entre 2011-2040.
- Periodo de años comprendidos entre 2041-2070.
- Periodo de años comprendidos entre 2071-2099.

¹ Medidas o alternativas de adaptación que se justifican bajo todos los posibles escenarios futuros, incluyendo la ausencia del cambio climático (Raza et al., 2014)



Dado que el horizonte temporal del Plan de Adaptación es el año 2030 y 2050, se establecen dos periodos de estudio en el presente trabajo: el comprendido entre 2011-2040 y el comprendido entre 2041-2070.

*El presente Plan de Adaptación considera el peor escenario posible, **RCP 8.5**; no obstante, analiza también el escenario RCP 4.5 para escenificar la incertidumbre del municipio. Las **proyecciones** seleccionadas corresponden con los escenarios regionalizados de alta resolución desarrollados por Neiker-Tecnalia y el **periodo de estudio** considerado es el comprendido entre 2011-2040 y entre 2041-2070, ya que el horizonte temporal del Plan de Adaptación es el año 2030 y 2050.*

6.2 Cambios en el patrón de las temperaturas

Según los escenarios regionales realizados por Neiker-Tecnalia, en la CAPV se espera que la temperatura media diaria incremente menos de 1 °C durante el periodo 2011-2041 y entre 1,45 y 2,45 °C durante el periodo 2041-2070 (Figura 26) (Iturbide et al., 2014).

Concretamente en el municipio de Basauri, las temperaturas medias y temperaturas máximas diarias aumentarán progresivamente y serán acentuadas por el fenómeno de isla de calor. Durante el periodo temporal de 2011-2040 y para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5 se espera un incremento de la temperatura media y máxima de 1 °C, mientras que para el periodo de 2041-2070 será de 1,5°C y 2 °C respectivamente (Tabla iii).

Tabla iii. Comparativa de las proyecciones locales de temperatura para el municipio de Basauri (Fuente: Elaboración propia a partir de los escenarios desarrollados por Neiker-Tecnalia).

	RCP 4.5			RCP 8.5	
	1971-2000	2011-2040	2041-2070	2011-2040	2041-2070
Temperatura med. diaria (°C)	14,97	15,8	16,4	15,99	16,96
Temperatura máx. diaria (°C)	20	20,92	21,57	21,04	22,18
Temperatura med. diaria (DEF) (°C)	9,54	10,52	11,93	10,62	12,55
Temperatura máx. diaria (DEF) (°C)	13,93	14,93	16,51	15,06	17,44
Temperatura med. diaria (JJA) (°C)	19,89	20,63	20,41	20,76	20,70
Temperatura máx. diaria (JJA) (°C)	25,08	25,81	25,56	25,89	25,84

Analizando los cambios en las temperaturas de las estaciones de invierno y verano, se observa que los meses de DEF muestran cambios más significativos que los meses de JJA durante el periodo 2041-2070. En concreto se aprecia que para el escenario RCP 8.5, las temperaturas medias y máximas diarias aumentan en torno a 3,5 °C durante la



estación más fría (DEF) y durante los meses de verano incrementan aproximadamente un 1 °C (Tabla iii).

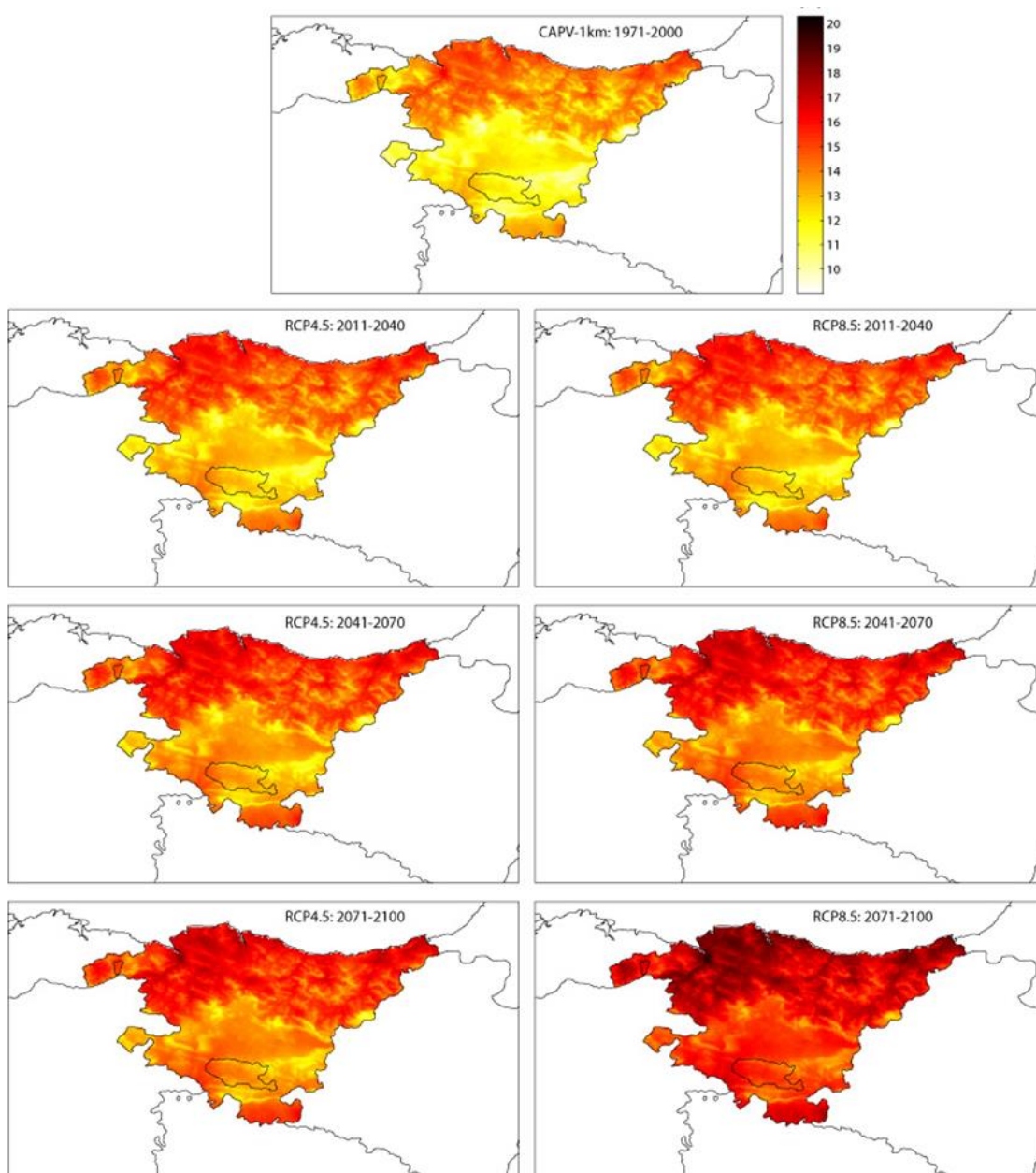


Figura 26. Proyección de las temperaturas para la CAPV (Fuente: www.neiker.net).

Para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5 tanto **las predicciones de las temperaturas medias** como las **máximas diarias** aumentarán progresivamente en el municipio de Basauri durante los horizontes temporales de 2011-2040 y 2041-2070. Sin embargo, cabe destacar que este incremento será mayor en invierno (DEF) que en verano (JJA), si se considera el escenario RCP 8.5 y el periodo temporal de 2041-2070.



6.3 Cambios en el patrón de las precipitaciones

Las proyecciones de las precipitaciones diarias totales para finales del siglo XXI serán similares en las distintas regiones climáticas de la CAPV. En general, se prevé una disminución de las precipitaciones entre un 15 y 20% en la CAPV. No obstante, en invierno aumentarán entre el 5 y 20% y en verano descenderán entre el 30-50% (Iturbide et al., 2014) (Figura 27).

En Basauri **las precipitaciones diarias acumuladas** descenderán gradualmente durante las próximas décadas (Tabla iv). Las proyecciones estiman una disminución que rondará entre 1.240,47 y 1.224,27 mm para el periodo de 2041-2070 y los escenarios RCP 4.5 y 8.5 respectivamente.

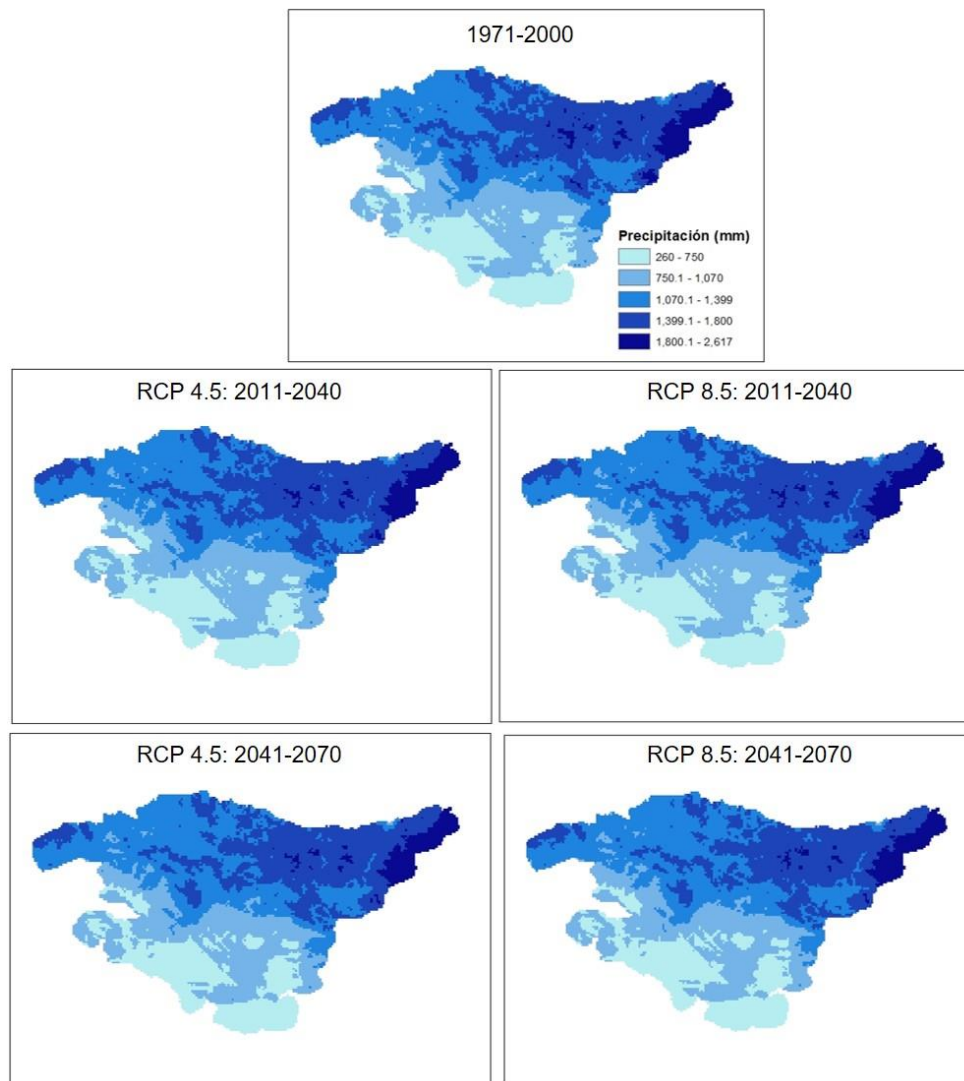


Figura 27. Proyecciones de la precipitación diaria acumulada (Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en www.euskadi.eus).

En lo que respecta a las **precipitaciones diarias totales del invierno y verano** se aprecia un comportamiento distinto en las proyecciones (Tabla iv). Por un lado, las precipitaciones de los meses de DEF durante el periodo 2041-2070 y el escenario RCP 8.5 disminuirán desde 508,7 mm hasta 474 mm, y por otro lado, los meses de



JJA a pesar de presentar una tendencia negativa en los últimos 45 años (Figura 13), aumentarán de 125 mm a 154 mm. Esta diferencia en el comportamiento de los meses cálidos puede atribuirse a la incertidumbre que presentan los modelos de precipitaciones (Iturbide et al., 2014).

Tabla iv. Comparativa de las proyecciones locales de precipitaciones diarias totales para el municipio de Basauri (Fuente: Elaboración propia a partir de los escenarios de cambio climático del Gobierno Vasco).

	RCP 4.5			RCP 8.5	
	1971-2000	2011-2040	2041-2070	2011-2040	2041-2070
Precipitación diaria total (mm)	1287,66	1287,12	1240,47	1275	1224,27
Precipitación diaria total(DEF) (mm)	508,73	513,37	503,92	499,94	474,77
Precipitación diaria total(JJA) (mm)	125,05	126,31	153,79	127,16	154,72

Las proyecciones de las precipitaciones diarias totales para ambos escenarios revelan una leve disminución durante periodo temporal 2011-2040 y un descenso algo más significativo para el periodo 2041-2070. En cuanto a las precipitaciones diarias totales de cada estación, se observa un comportamiento de acreción durante el verano (JJA) y de descenso durante el invierno (DEF). No obstante, cabe recordar que los registros históricos señalan un aumento en las precipitaciones máximas diarias durante los meses más lluviosos (SON).

6.4 Previsión de eventos extremos

Los principales eventos climáticos extremos que ejercerán un impacto directo en Euskadi serán las inundaciones, olas de calor y subida del nivel del mar. Las inundaciones serán los eventos extremos que afecten a un mayor número de municipios de la CAPV (137 municipios) y a un mayor porcentaje de la población (80,3% de los residentes de la CAPV). Seguido se situarán las olas de calor, que actuarán sobre el 66% de la población y un total de 40 municipios, y en tercer y último lugar, será el aumento del nivel del mar, que impactará sobre 21 municipios y el 8,4% de la población (Udalplan21, 2012).

En el municipio de Basauri, las **inundaciones** podrán afectar al territorio ya que disminuirá el periodo de retorno de las grandes tormentas e incrementará la intensidad de las mismas durante la época más lluviosa (meses SON) (Figura 15).

En relación con las **olas de calor**, las proyecciones indican que en la región mediterránea pasarán a ser de una media de dos días en verano a 13 días a mediados de siglo y hasta 40 en 2071-2100 (Fischer and Schär, 2010). En la zona de estudio, si se considera un escenario A2 (escenario similar a RCP 8.5, Figura 25), la frecuencia de las mismas aumentará en la zona de estudio a 4-5 eventos durante el periodo



2071-2100 (Figura 28). Asimismo, se espera un incremento en su duración y en el número de días y noches cálidas durante los periodos 2011-2070 y 2071-2100, si se consideran los escenarios RCP 4.5. y RCP 8.5 (Ihobe, 2017)(Tabla v).

Tabla v. Duración de las olas de calor en el municipio de Basauri (Ihobe, 2017).

Escenarios	Duración de días cálidos (días)	Duración de noches cálidos (días)
Años de referencia 1971-2000	36,18	35,98
Escenario RCP 4.5. Años 2011-2070	56,34	58,70
Escenario RCP 4.5. Años 2071-2100	84,31	91,84
Escenario RCP 8.5. Años 2011-2070	54,96	58,29
Escenario RCP 8.5. Años 2071-2100	106,97	122,84

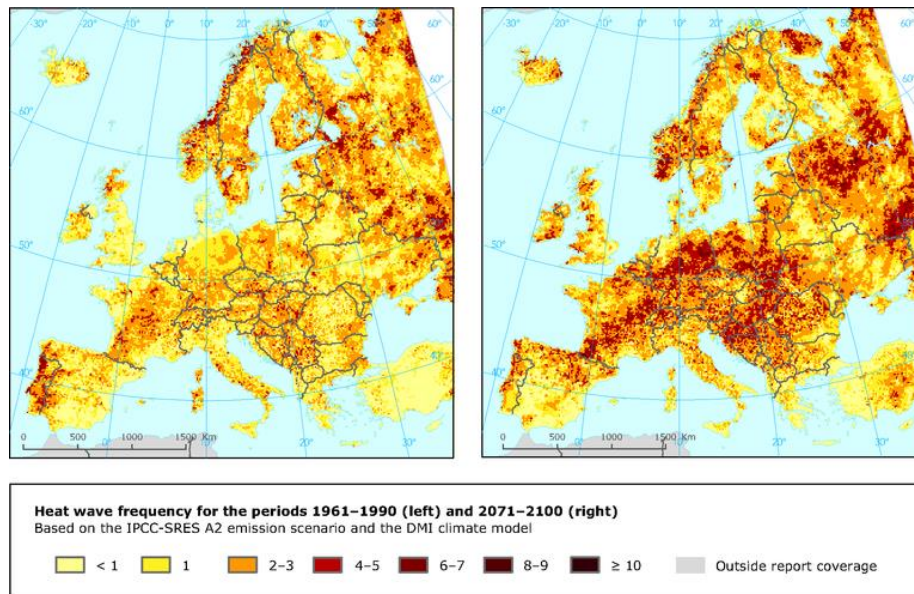


Figura 28. Frecuencia de olas de calor para los periodos de 1961-1990 y 2071-2100 bajo el escenario A2 (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2017)



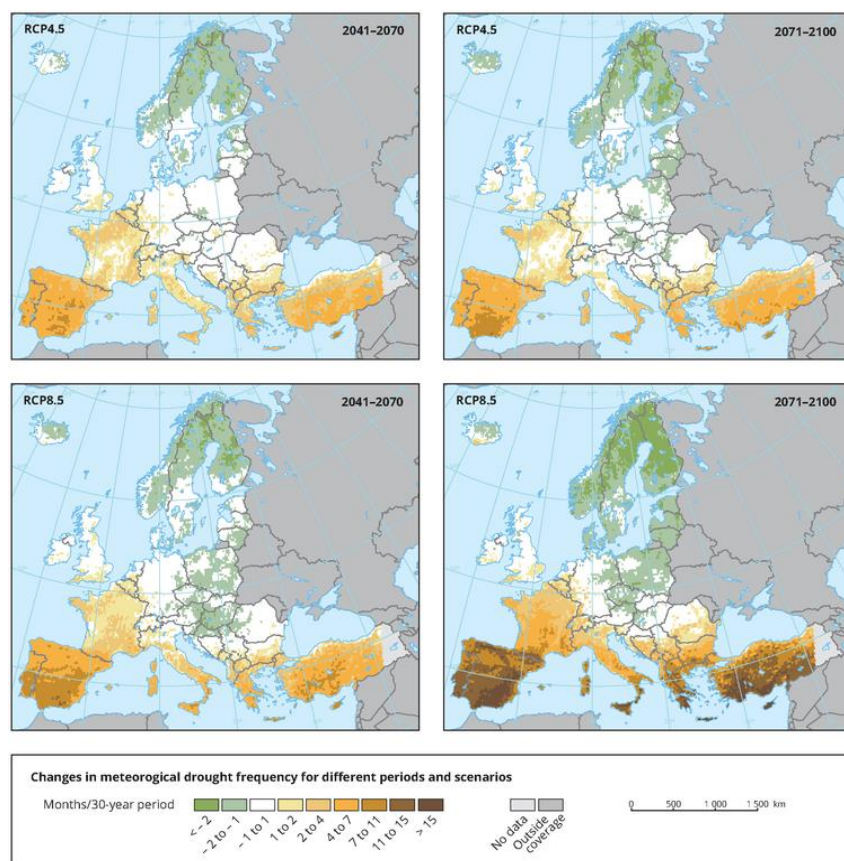


Figura 29. Frecuencia de sequías para los periodos de 1961-1990 y 2071-2100 bajo el escenario A2 (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2017)

Las **sequías** también incrementarán en el municipio debido a una disminución en las precipitaciones (véase apartado 6.3). Para el periodo 2041-2070 la Agencia Europea de Medio Ambiente ha pronosticado un máximo de 4 y 7 sequías para el escenario RCP 4.5 y 8.5 respectivamente (Figura 29). Del mismo modo, Ihobe (2017) también prevé un aumento en el número de días en los que la suma de las precipitaciones del periodo es inferior a 1 mm (Tabla vi).

Tabla vi. Número de días secos en el municipio de Basauri (Ihobe, 2017).

Escenarios	Días secos
Años de referencia 1971-2000	25,85
Escenario RCP 4.5. Años 2011-2070	28,81
Escenario RCP 4.5. Años 2071-2100	29,71
Escenario RCP 8.5. Años 2011-2070	28,94
Escenario RCP 8.5. Años 2071-2100	34,19

Por último, los **vientos extremos** no cambiarán significativamente en la zona de estudio. En la Figura 30 se aprecia cómo en el norte de la península ibérica las velocidades extremas del viento permanecerán relativamente estables durante el



periodo 2070-2100. No obstante, esta predicción es para el escenario A1B (escenario situado entre el RCP 4.5 y 8.5, Figura 25); con lo cual, para el RCP8.5 podría haber una afección en la zona de estudio.

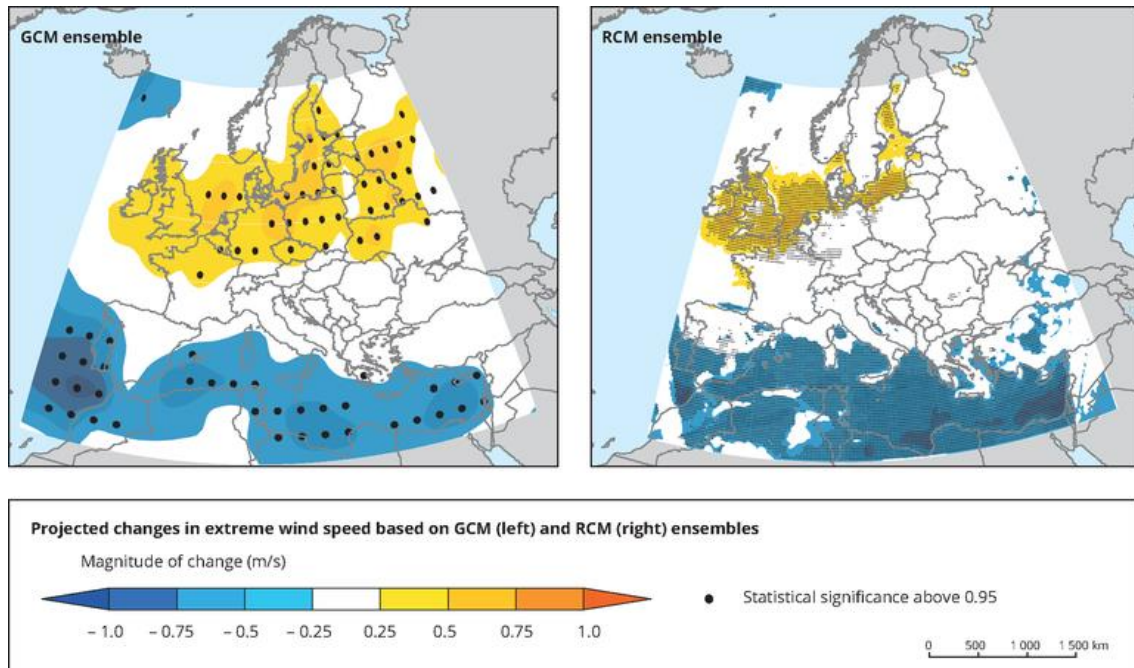


Figura 30. Predicción de los cambios en los vientos extremos a partir de los modelos GCM y RCM para el escenario A1B y el periodo de estudio 2071-2100 (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2017).

Las **inundaciones** podrán afectar al territorio al incrementar la intensidad de las precipitaciones durante la época más lluviosa (meses SON). Las **olas de calor**, así como las **sequías** aumentarán; por el contrario, la **velocidad de los vientos extremos** permanecerá constante.

6.5 Conclusiones

A modo de resumen de este epígrafe, la Tabla vii recoge los aspectos más destacados de cada una de las variables consideradas en cada escenario RCP y horizonte temporal.



Tabla vii. Resumen de las proyecciones climáticas para el municipio de Basauri. * considera los cambios en la velocidad de los vientos extremos para el escenario A1B y periodo temporal de 2071-2100.

Variable	RCP 4.5		RCP 8.5	
	2011-2040	2041-2070	2011-2040	2041-2070
Temperatura media diaria	Aumento de 0,83 °C	Aumento de 1,43 °C	Aumento de 1,02 °C	Aumento de 1,99 °C
Temperatura máx. diaria	Aumento de 0,92 °C	Aumento de 1,57 °C	Aumento de 1,04 °C	Aumento de 2,18°C
Precipitación total diaria	Descenso de 0,54 mm	Descenso de 47,19 mm	Descenso de 12,66 mm	Descenso de 63,39 mm
Inundaciones fluviales	Probable aumento debido a incremento de precipitaciones extremas	Probable aumento debido a incremento de precipitaciones extremas	Probable aumento debido a incremento de precipitaciones extremas	Probable aumento debido a incremento de precipitaciones extremas
Inundaciones pluviales	Probable aumento debido a incremento de precipitaciones extremas	Probable aumento debido a incremento de precipitaciones extremas	Probable aumento debido a incremento de precipitaciones extremas	Probable aumento debido a incremento de precipitaciones extremas
Olas de calor	Aumento de la duración de días y noches cálidas	Aumento de la duración de días y noches cálidas	Aumento de la duración de días y noches cálidas	Aumento de la duración de días y noches cálidas
Sequía	Aumento del número de días secos	Aumento del número de días secos	Aumento del número de días secos	Aumento del número de días secos
Vendavales	Improbable*	Improbable*	Improbable*	Improbable*



7 COSTES DE LA INACCIÓN

Desde tiempos remotos los eventos extremos como inundaciones, sequías u olas de calor han supuesto consecuencias negativas para las personas o para el medio y han causado pérdidas económicas significativas e incluso la muerte.

En este sentido **la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA, 2008) recomienda considerar los siguientes impactos** a la hora de valorar los costes de inacción del cambio climático:

- Impactos sobre la salud: mortalidad, enfermedades infecciosas, vasculares y respiratorias y nuevas enfermedades.
- Impactos sobre los recursos hídricos: variación en la cantidad y calidad de los recursos, mayor competencia por su aprovechamiento y aumento de las zonas áridas y semiáridas.
- Impactos sobre la agricultura: empobrecimiento de cosechas, aumento necesidades de riego y disminución productividad agrícola.
- Impactos sobre los recursos forestales: composición de las masas, salud de los recursos forestales y productividad del sector forestal.
- Impactos sobre las áreas en riesgo de inundación: pérdida de bienes y servicios, reconstrucción y rehabilitación o compensación de elementos dañados.
- Impactos sobre la biodiversidad: pérdida de hábitat, especies y servicios ecosistémicos.
- Impactos sobre el turismo: cambio en los patrones del flujo de turistas debido a los cambios en el clima.
- Impactos en la energía: aumento de la demanda de refrigeración en verano debido a fenómenos extremos como olas de calor.
- Impactos sobre las edificaciones e infraestructuras.

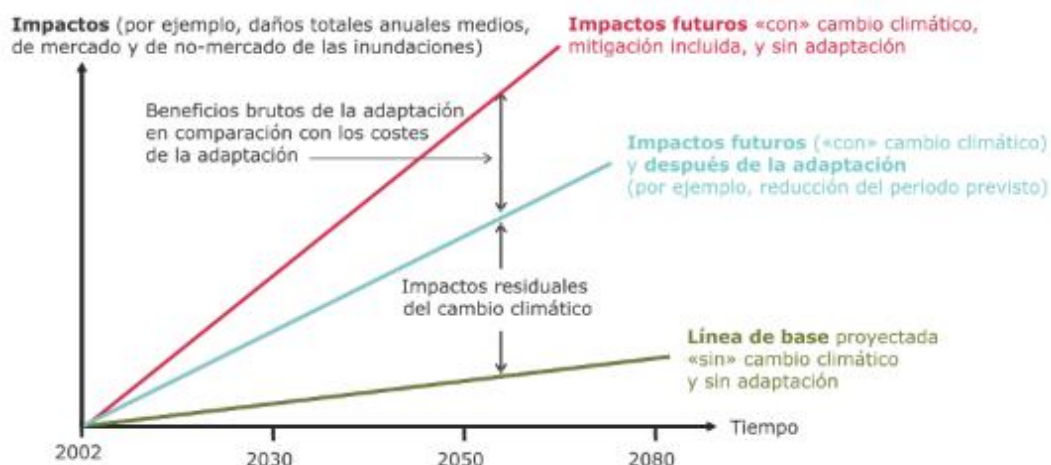


Figura 31. Costes y beneficios de la adaptación (Boyd y Hunt, 2006)

La adaptación jugará un papel importante a la hora de reducir los costes económicos del cambio climático (Figura 31). Si bien no anula las consecuencias del fenómeno por



completo, reduce los impactos totales; con lo cual, a pesar de que siguen existiendo impactos residuales, se da un beneficio bruto asociado a los impactos evitados.

En general, estas consecuencias son ciertamente heterogéneas y pueden dar lugar a ganancias temporales en algunas regiones debido al cambio climático. Pese a ello, la mayoría de los estudios muestran que **las pérdidas económicas superan a las ganancias temporales en el largo plazo y se espera que incrementen, debido a una mayor frecuencia en los eventos extremos** (Figura 32).

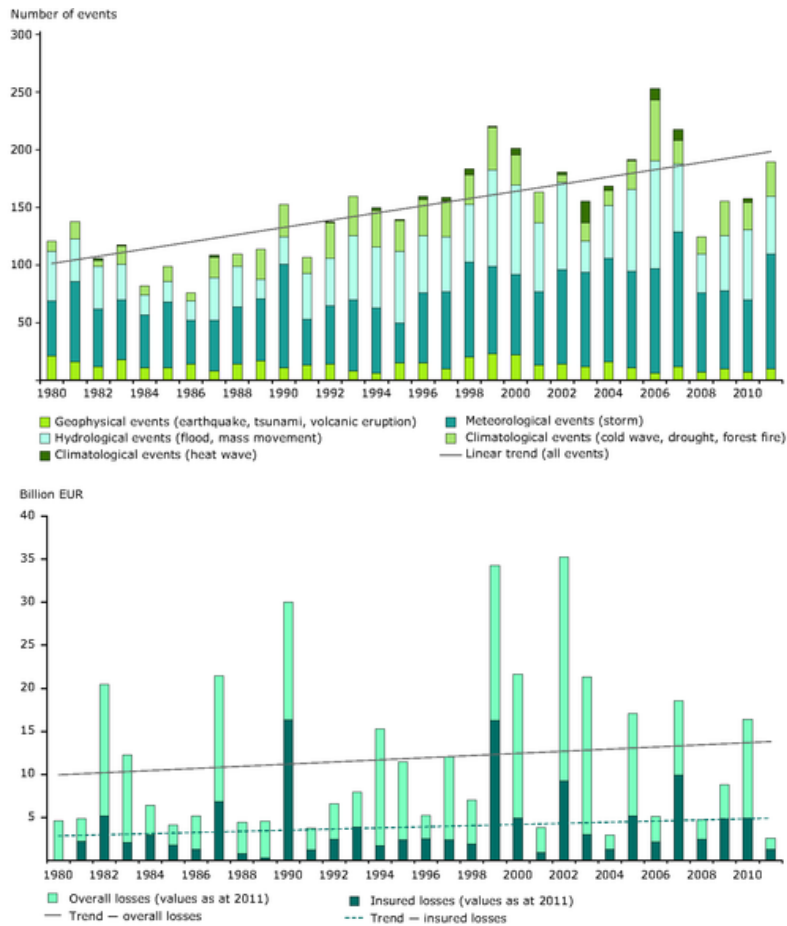


Figura 32. Desastres naturales registradas en los países de la EEA y costes asociados durante los años de 1980-2011 (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2017).

Según la Comisión Europea por cada euro invertido en adaptación se evitarán 6 € de pérdidas. En el siguiente gráfico, extraído de un proyecto de valoración económica de los impactos del cambio climático del *Joint Research Center* de la Comisión Europea (JRC, 2013), se muestra el costo de la inacción a nivel europeo, frente a un escenario en el que se limita el aumento de temperatura a 2°C, límite establecido en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Cambio Climático para el año 2100. El impacto económico se estima en 1,8% del PIB en el escenario de inacción, estando aproximadamente un 65% de la pérdida asociada a daños a la salud de las personas, como mortalidad prematura. Las pérdidas económicas asociadas a áreas costeras y a agricultura apenas tienen relevancia en Europa, mientras que daños estructurales por inundaciones, incendios forestales y turismo representan una pequeña proporción de la pérdida de bienestar. Por otro lado, la energía representa un impacto económico



positivo, asociado al ahorro energético en calefacción al aumentar las temperaturas mínimas durante los meses fríos.

En el caso de limitar el aumento de temperatura a 2°C, el impacto económico del cambio climático se reduce a 1,2% del PIB.

De toda Europa, el sur será el que presente mayores impactos en términos económicos, de forma que en el escenario de la inacción los impactos asciendan hasta casi el 3% del PIB. Asimismo, también es el que tiene más que ganar en el escenario de mitigación, reduciéndose el impacto hasta el 1,7% del PIB.

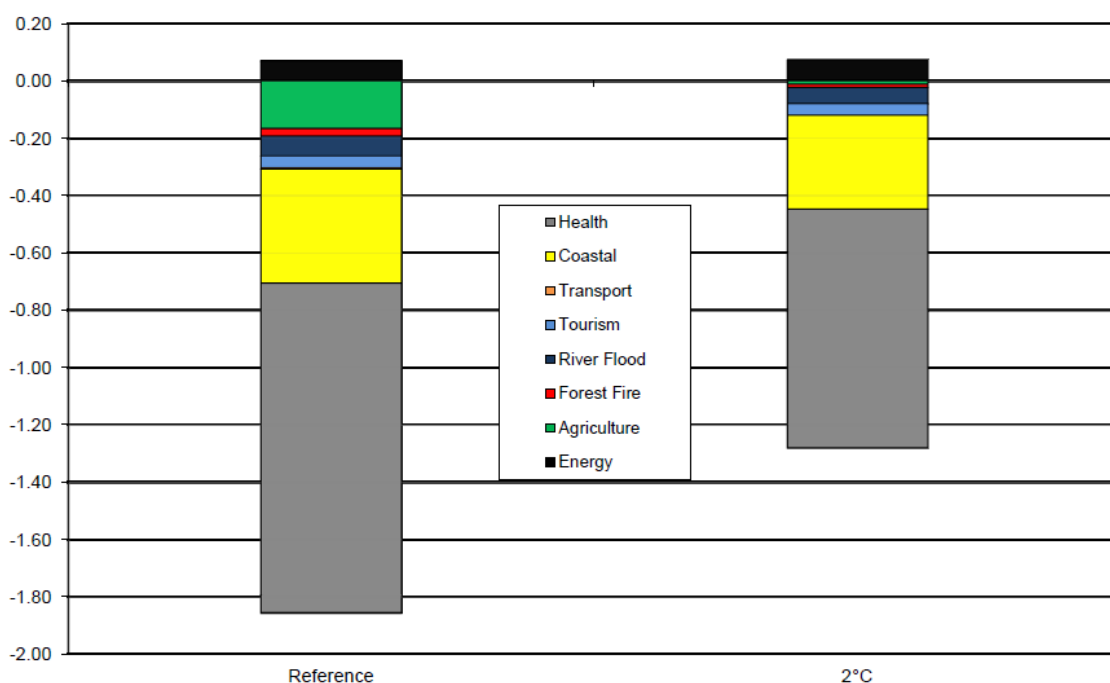


Figura 33: Pérdida de bienestar respecto al PIB en el caso de inacción y en el caso de limitar el aumento de temperatura a 2°C

En España, las pérdidas económicas totales por eventos climáticos extremos durante el periodo 1980-2015 han sido de 33.602 millones de euros y han supuesto un total de 812 € por persona (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2017). **En el municipio de Basauri los daños producidos por eventos extremos han sido principalmente debido a vendavales e inundaciones.** El Ayuntamiento de Basauri dispone de información económica de compensaciones por daños por vientos desde el año 2001 al 2017 y por las últimas inundaciones registradas.

Los daños producidos por los fuertes vientos (p.ej. daños en vehículos y desperfectos en instalaciones deportivas) han supuesto un coste total de 45.367 € en la última década y **muestran incremento exponencial** (Ayuntamiento de Basauri, 2017) (Figura 34). Este aumento se debe principalmente al último evento ocurrido en febrero del año 2017, que supuso un coste total de 36.361 €.

Las **pérdidas económicas asociadas a las inundaciones** han sido significativamente mayores, siendo un total de 243.468 € para la última inundación



padecida a principios de junio de 2008. La información del resto de inundaciones no se dispone; no obstante, cabe señalar que los daños por impacto de la riada de 1983 se multiplicaron ya que esta inundación constituye un fenómeno hidrológico extremo.

Por otro lado, no se dispone de información sobre **los costes derivados del fenómeno de ola de calor**; aun así, estos variarán en función del escenario seleccionado. Considerando el estudio realizado por Ihobe (2017) para el municipio de Bilbao, se espera un descenso en los costes y en los impactos durante el escenario RCP 4.5, que es atribuible al descenso de la población vasca. Por el contrario, los costes de hospitalización aumentarán durante el periodo entre 2020 y 2010 y para el escenario RCP 8.5 debido a un mayor número de olas de calor.

Por último, cabe destacar que la información sobre los **costes de adaptación** es aún escasa; sin embargo, es necesario destacar que aumentan en menor proporción que el impacto. Por ejemplo, los costes de un sistema de alerta para el municipio de Bilbao aumentarían un 13 %, pero reducirían el impacto (p. ej. la mortalidad), entre un 60% y un 78% en el municipio (Ihobe, 2017).

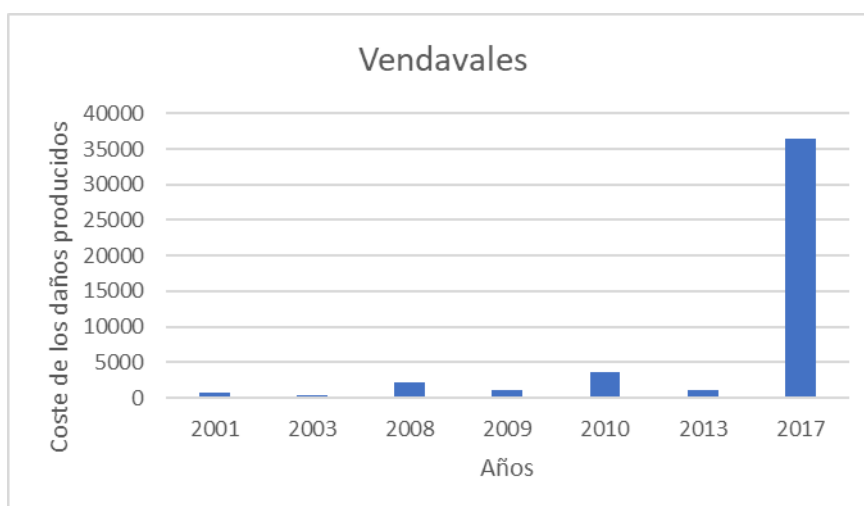


Figura 34. Costes de los daños producidos por vientos fuertes en la última década (Ayuntamiento de Basauri, 2017)

*Las **pérdidas económicas** producidas por los eventos extremos incrementarán en un futuro debido a un aumento en la frecuencia de los mismos. En el municipio de Basauri los daños producidos por vendavales e inundaciones han sido los más significativos.*



8 PRIORIZACIÓN DE AMENAZAS

En el presente apartado se realiza la categorización de las amenazas, que servirá de base para focalizar el estudio del riesgo asociado en el municipio de Basauri (Tabla viii). Esta elección de las amenazas a considerar se desarrolla de acuerdo a la información recogida en los enunciados anteriores y que corresponde con: el estudio histórico recopilado, las proyecciones de cambio climático y los costes asociados a los daños producidos.

Tabla viii. Categorización de las amenazas a considerar en el análisis de riesgos climáticos. Los círculos representan la importancia de cada criterio, siendo tres círculos significativa, dos círculos moderada y un círculo leve.

	<i>Frecuencia de los eventos históricos</i>	<i>Proyecciones de cambio climático</i>	<i>Daños y costes de inacción</i>	<i>Categorización</i>
Inundación pluvial	●	●●●	●	●
Inundación fluvial	●●●	●●●	●●●	●●●
Olas de Calor	●●	●●●	●●	●●
Sequías	●●	●●●	●●	●●
Vendavales	●●●	●	●●	●●

Tal y como se observa en la Tabla viii, **las inundaciones fluviales son la principal amenaza** a considerar en Basauri. Históricamente el municipio ha padecido inundaciones y a pesar de que en la última década se han reducido considerablemente, se siguen produciendo ocasionalmente dando lugar a daños económicos significativos. En un futuro las proyecciones del cambio climático estiman que incrementarán, con lo cual es la principal amenaza que se analizará.

Las olas de calor y sequías también han ocurrido históricamente en el municipio, pero en menor medida. No se tiene información detallada sobre los daños y los costes, pero se consideran moderados, ya que los daños pueden provocar la muerte y los costes pueden ser altos al involucrar posibles actuaciones de ingeniería. Las proyecciones estiman que estos eventos **incrementarán considerablemente, con lo cual también serán seleccionados para el estudio del riesgo climático.**

En cuanto a los **vendavales**, se consideran también en el estudio del riesgo, puesto que a pesar de que no cambian significativamente en la zona de estudio, en las últimas décadas **han afectado considerablemente en el municipio.** Además, **los daños ocasionados han sido múltiples y los costes asociados moderados.**

Finalmente, **las inundaciones pluviales se descartan del estudio del riesgo de detalle.** Pese a que incrementarán en un futuro, el municipio se ha visto afectado en menor medida por este tipo de evento. Así pues, resumiendo, las amenazas que se seleccionan para el análisis de riesgo de detalle serán: inundaciones fluviales, olas de calor, sequías y vendavales. Esta propuesta permitirá orientar las medidas de adaptación específicas para el municipio de Basauri, objetivo principal de este trabajo.



9 EL MUNICIPIO EN LA ACTUALIDAD

El municipio de Basauri, localizado en la comarca metropolitana del Gran Bilbao, divide su superficie (707 ha) en 15 distritos: Ariz, Arizgoiti, Basozelai, Bentakoiko, Berriotxoa-Soloarte, Careaga, El Calero, Estación, Hernán Cortés, Matadero, Pozokoetxe, San Miguel, San Pedro, Urbi y Virgen de Begoña (Figura 35).

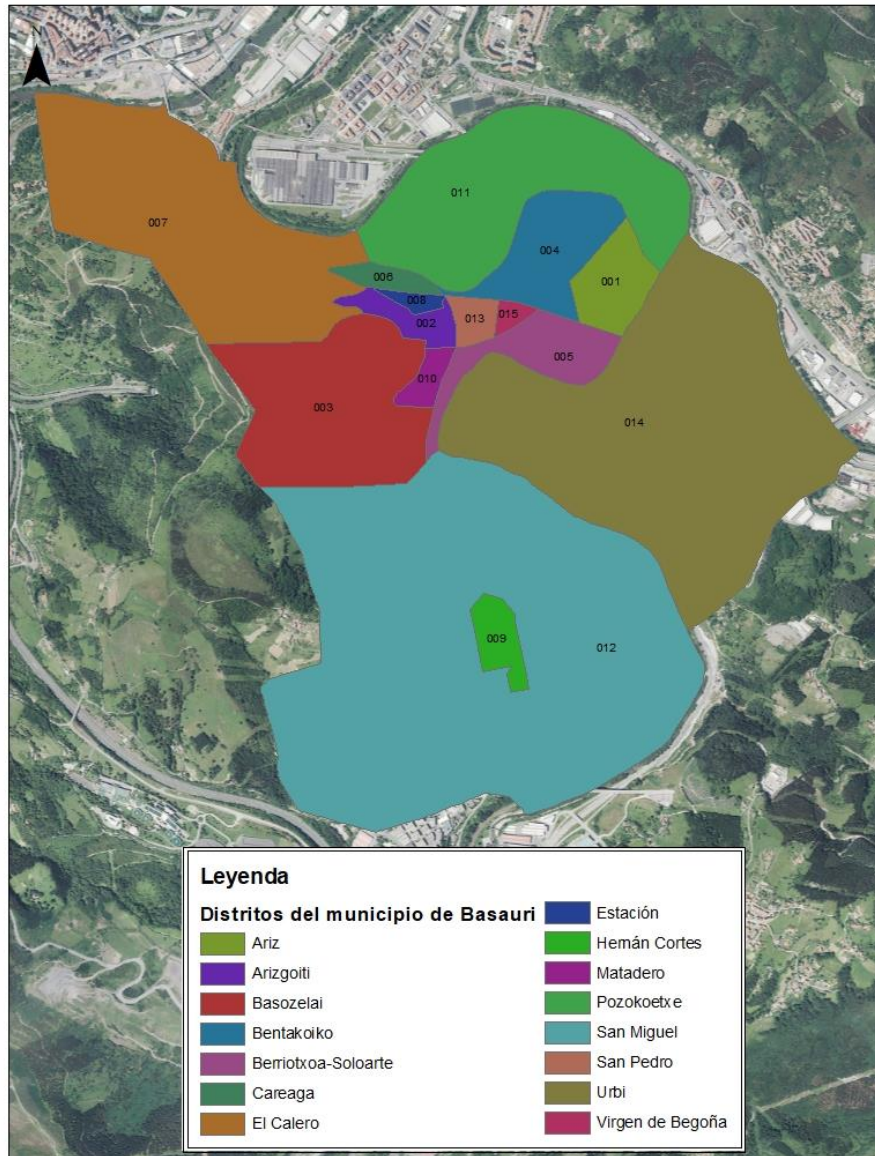


Figura 35. Distritos del municipio de Basauri.

Su **población** ha variado significativamente a lo largo de los últimos años (Figura 36). Durante los años comprendidos entre 1900 y 1975 experimentó un gran crecimiento, siendo el periodo de 1950-1960 el que registró el mayor aumento, al doblarse la población desde los 23.030 habitantes hasta los 41.794 habitantes. A partir de ahí, incrementó ligeramente hasta alcanzar su máximo (52.554 habitantes) en el año 1981. Desde entonces, ha disminuido gradualmente hasta los 41.090 habitantes de la actualidad. Los motivos de dicho descenso se deben principalmente a que en el



municipio mueren más personas de las que nacen y a que existe una migración a otros municipios de la CAPV (Avance del PGOU, 2017).

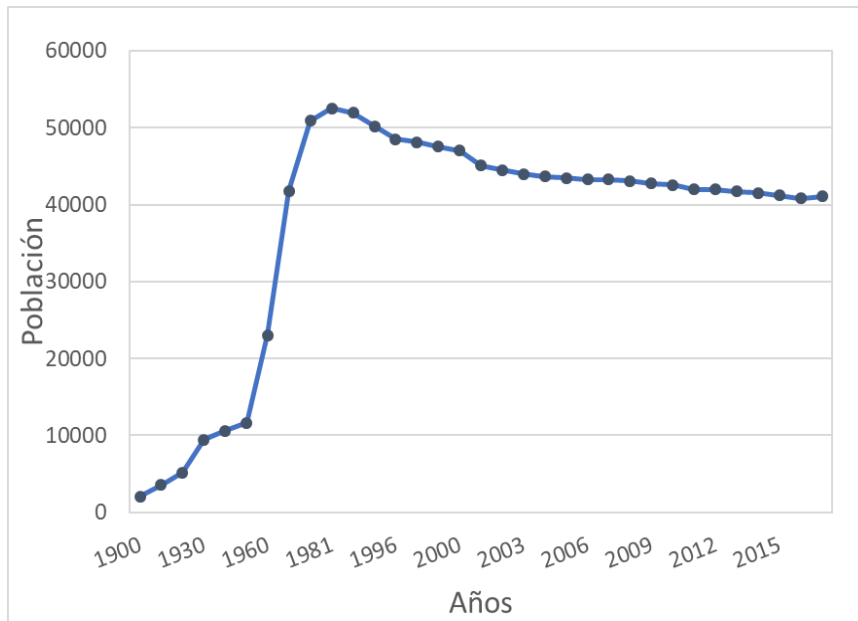


Figura 36. Evolución de la población del municipio de Basauri (Instituto Nacional de Estadística e Instituto Vasco de Estadística, 2017)

En cuanto a las **edades de la población**, su estructura ha cambiado en las últimas décadas. La población de las edades comprendidas entre 0 y 19 años ha disminuido significativamente manteniéndose en torno a 6.200 habitantes. Del mismo modo, la población con edades comprendidas entre 20 y 64 años ha decrecido desde los 32.387 habitantes registrados en 1996 hasta los 23.731 habitantes de 2016. Por el contrario, la población con edades superiores a los 65 años ha incrementado significativamente, por lo que se ha producido un envejecimiento de la población (Figura 37).

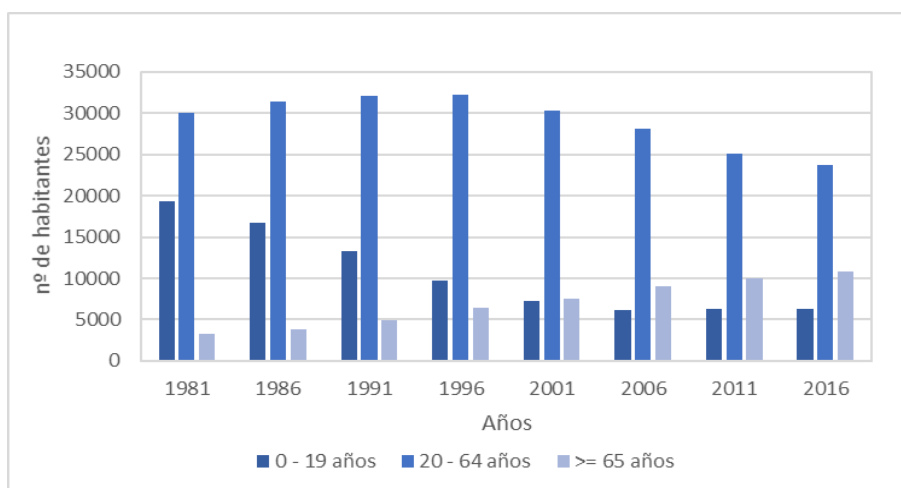


Figura 37. Evolución de las edades de la población en el municipio de Basauri (Instituto Vasco de Estadística, 2017)



En lo que respecta al **grado de desarrollo**, cabe destacar que la extensión que ocupa el suelo urbanizado (79,07%) es considerablemente superior al no urbanizado (20,93%) (Tabla ix) (Figura 39). Asimismo, los usos del suelo no han variado significativamente en los últimos años; no obstante, la revisión que actualmente se está realizando del Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) recoge distintas propuestas sobre la definición territorial del municipio, pero estas no suponen cambios significativos en el uso del suelo.

Tabla ix. Usos del suelo del municipio de Basauri (Instituto Vasco de Estadística, 2017)

	2010	2011	2012	2013	2014
Suelo residencial (%)	20,41	21,96	20,58	19,51	19,09
Suelo actividades económicas (%)	27,39	26,82	26,82	26,85	26,25
Suelo sistemas generales (%)	30,99	31,75	34,07	33,73	33,73
Suelo no urbanizado (%)	20,76	20,40	19,53	19,91	20,93

Dentro del suelo urbanizado, los **sistemas generales**, que corresponden con el suelo destinado a usos o instalaciones para el conjunto de ciudadanía (p.ej. espacios libres, equipamientos comunitarios y comunicaciones), muestran la mayor extensión en el municipio (33,73% en el año 2014).

La distribución de los espacios libres hace que los distritos más favorecidos sean el Kalero y Basozelai, que, si bien presentan una densidad alta de habitantes, se encuentran próximos a los Sistemas Generales de Montefuerte-Lekubaso y Basozelai. Por el contrario, los distritos de San Fausto, Benta y Ariz están más desfavorecidos por su alta densidad y su posición alejada de los espacios libres.

Las zonas verdes - elemento indispensable para garantizar la salud y bienestar de los ciudadanos- se distribuyen en la zona residencial y junto a las riberas del río Nervión. El ratio de zonas verdes por habitante es de 10,85 m²/hab. (Inventario de las zonas verdes del Municipio de Basauri, 2017) y se encuentra dentro del rango que recomienda la Organización Mundial de la Salud (10-15 m² por habitante). Las infraestructuras de comunicaciones poseen una alta presencia en el municipio. La A-8 y la variante Sur Metropolitana de Bilbao afectan al municipio y confluyen todos los niveles de infraestructuras ferroviarias: Euskotren, Metro y Adif.

La superficie ocupada por las **actividades económicas** se encuentra en segundo lugar con un 26,25%. Considerando los últimos datos disponibles en el Instituto Vasco de Estadística sobre el valor añadido bruto (VAB) de los sectores del municipio (Tabla x), actualmente los servicios son el principal sector del municipio con un VAB del 65,7%. Seguido, se sitúa la industria y energía, con un 27,9% y la construcción con un 6,3 %. La agricultura, ganadería y pesca se encuentra en último lugar con un 0,1% del VAB.



El principal comercio corresponde a MercaBilbao, con una extensión de más de 13 ha de superficie y un total de 71 empresas mayoristas, y entre las industrias existentes destacan Arcelor Mittal, Bridgestone y Sidenor.

La evolución que han padecido dichos sectores ha sido diferente para cada actividad. En los últimos años, la industria y construcción han reducido su VAB en un 7,8% y 2,6% respectivamente; mientras que los servicios han incrementado en un 10,4% y la agricultura, ganadería y pesca se ha mantenido constante.

Tabla x. Valor Añadido Bruto (VAB) de los sectores de actividad del municipio de Basauri para el periodo de 1996-2012 (Instituto Vasco de Estadística, 2017).

	1996	2000	2005	2008	2010	2012
AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
INDUSTRIA Y ENERGÍA	35,7	30,2	34,3	32,6	29,0	27,9
• Industria manufacturera	.	.	.	26,3	24,3	22,3
CONSTRUCCIÓN	8,9	7,0	7,9	12,3	7,8	6,3
SERVICIOS	55,3	62,7	57,7	55,1	63,1	65,7
• Comercio, Hostelería y Transporte	.	.	.	20,2	23,0	24,8
• Administración Pública, Educación, Sanidad y Servicios Sociales	.	.	.	13,0	15,2	15,0
• Resto de Servicios	.	.	.	21,9	24,9	25,9

En lo que respecta al **suelo residencial**, su superficie ha permanecido similar pero el **número de viviendas** ha incrementado a pesar del comportamiento regresivo de la población. Según el último censo realizado en 2011, desde el año 1991 hasta el 2006, las viviendas han aumentado en un 6.94% y desde entonces, se han mantenido constantes según las estadísticas municipales (Figura 38).

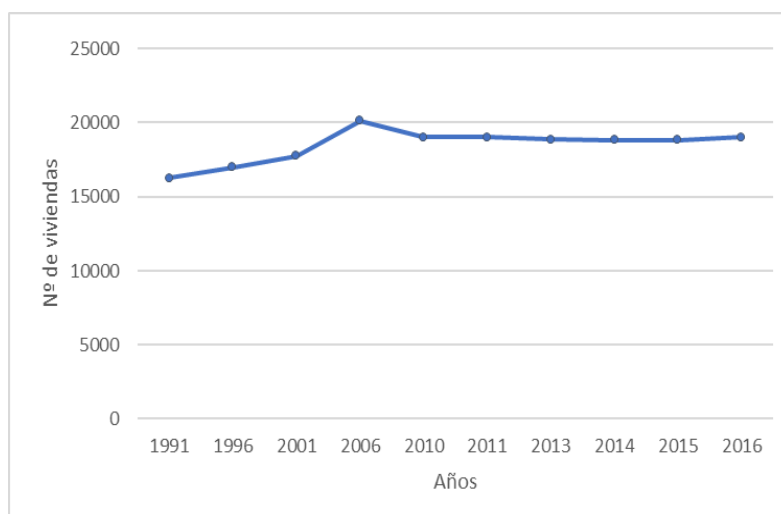


Figura 38. Nº de viviendas en Basauri durante el periodo comprendido entre 1991 y 2016 (Instituto Vasco de Estadística, 2017)



Por último, el suelo no urbanizado supone una extensión del 19,09% de la superficie del municipio y se localiza principalmente en el extremo más occidental del municipio.

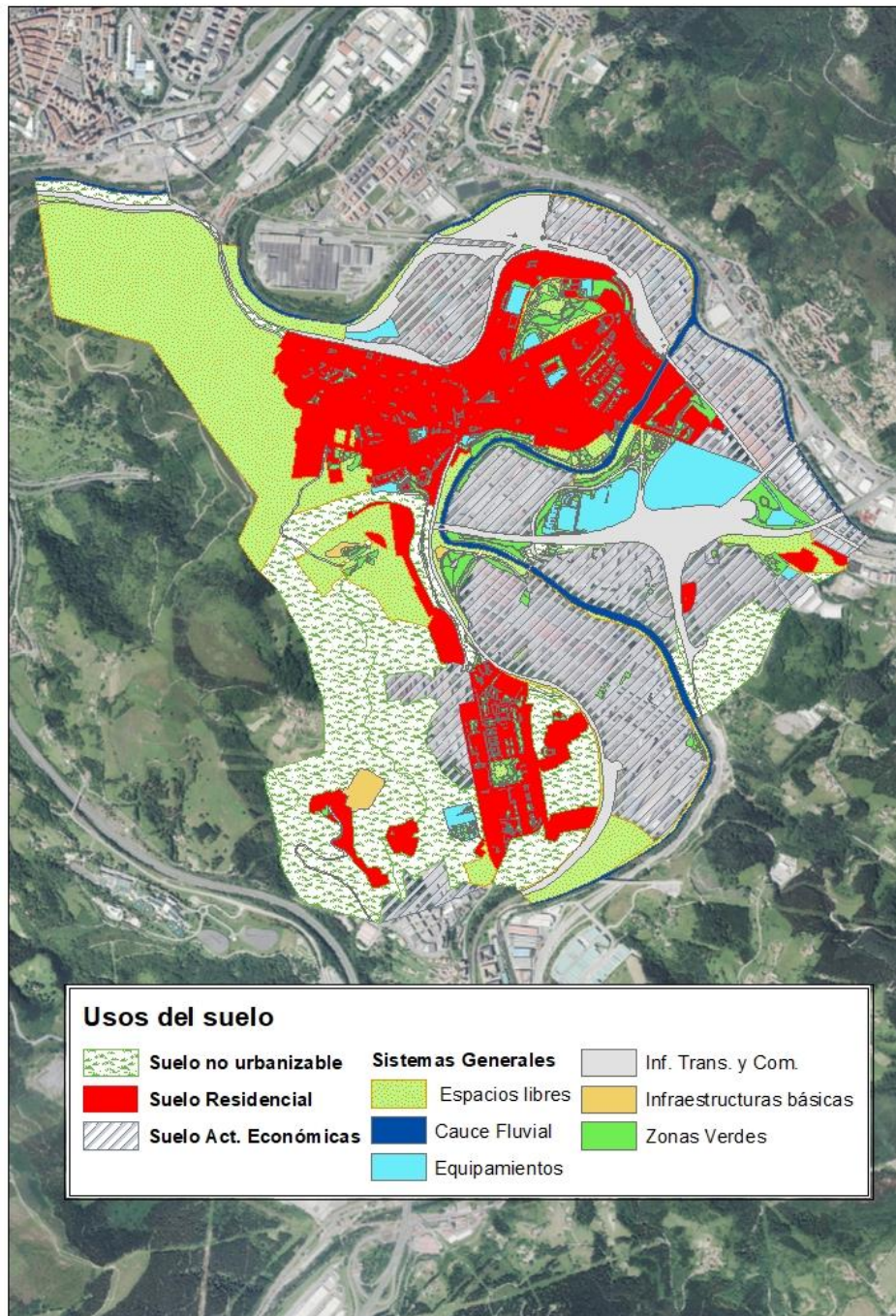


Figura 39. Usos del suelo del municipio de Basauri (PGOU, 2000)



10 PROYECCIONES DEMOGRÁFICAS Y SOCIOECONÓMICAS

10.1 Previsiones demográficas

La Figura 40 muestra la predicción de la población considerando la tendencia negativa de los últimos 25 años. Tal y como se puede observar, la población disminuirá gradualmente; sin embargo, se podría considerar un estancamiento de la población ya que el PGOU, que actualmente se está elaborando, pretende reducir la marcha de residentes que existe en el municipio motivada principalmente por una oferta inadecuada de vivienda.

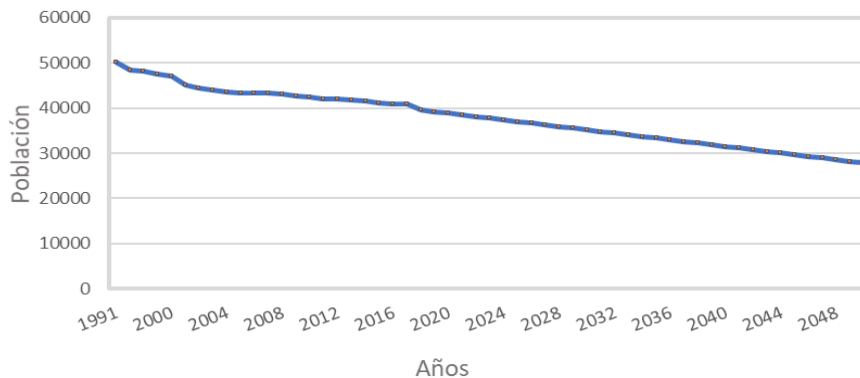


Figura 40. Previsión demográfica del municipio de Basauri, considerando la tendencia negativa de los últimos 25 años (Fuente: elaboración propia a partir de datos del Instituto Vasco de Estadística, 2017)

Considerando el número de viviendas disponibles (19.032 viviendas), viviendas nuevas previstas (3.355 viviendas nuevas) y el tamaño medio familiar del municipio (en torno a 1,8, ya que actualmente se encuentra en 2 y registra una tendencia al descenso), la población se encontrará en torno a 40.296 habitantes en el año 2050.

La estructura de las edades de la población también cambiará significativamente (Figura 41). A pesar de que la población con edades de entre 0 y 19 años será similar a la actual (6.382 habitantes en el año 2030 y 6.479 habitantes en el año 2050), los habitantes con edades de entre 20 y 64 años disminuirán con respecto al año 1996. Por el contrario, la población de edades superiores a los 65 años aumentará y a partir del año 2049, será el grupo más abundante del municipio.



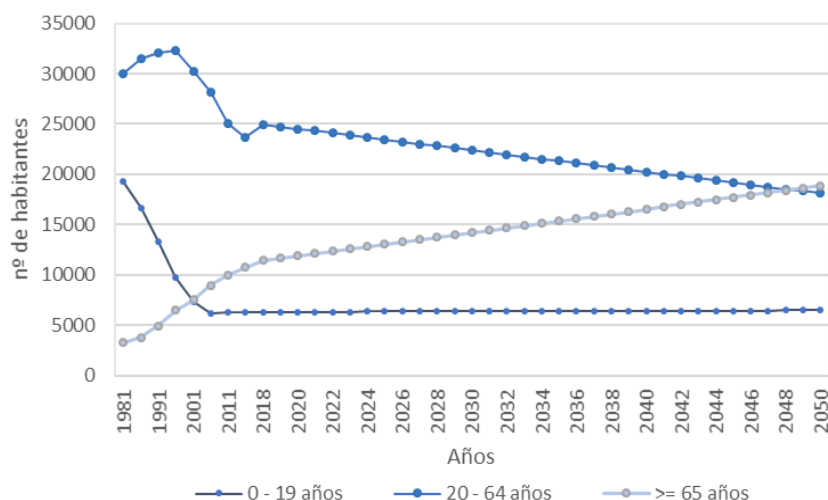


Figura 41. Previsión de la edad de la población del municipio de Basauri (Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Instituto Vasco de Estadística, 2017)

Sin embargo, cabe destacar que el nuevo Plan General de Ordenación Urbana tiene como objetivo principal reducir la marcha de los residentes y hacer más atractivo el municipio (Avance del PGOU, 2017). Por tanto, las tendencias mencionadas tenderán a variar en un futuro y la reducción de la población no será tan significativa.

10.2 Previsiones de desarrollo socioeconómico

El futuro del municipio de Basauri está directamente relacionado con el actual Plan General de Ordenación Urbana. De entre las cinco alternativas de ordenación que se han propuesto, la D es la opción más favorable y en general, supone las siguientes actuaciones:

- Aumento de la superficie arbolada (826.615,06 m²) y una mayor superficie de las categorías de protección. Los bosques de frondosas existentes pasan a ser Zona de Especial Protección.
- Desarrollo de un máximo total de 1.355 viviendas nuevas. Su construcción se localiza principalmente en los barrios de Larrazabal, Azbarren, Bidebieta, Pozokoetxe y Uriarte.
- La propuesta en actividades económicas se concentra en La Basconia y MercaBilbao; no obstante, en Laminados Velasco se plantea el uso de locales comerciales.
- Aumento de la superficie de los espacios libres. En concreto, se propone un Sistema General de Espacios Libres a lo largo de la ribera del río dentro del ámbito de la Basconia (16.558 m²). En Laminados Velasco aumento la superficie a 8.038 m² debido a la eliminación de la línea de mercancías Ariz-Basurto que discurre entre dicha área y Pozokoetxe. En el Parque Basozelai se mantiene como Sistema General de espacio libres únicamente los terrenos de propiedad pública, que corresponden con un 21% de la superficie y en el Parque Iruaretxeta-Pagobieta la superficie se reduce a 72.834 m².



- El uso de equipamientos permanece relativamente similar al actual.
- La propuesta de infraestructuras y servicios considera una mejora de la red viaria en el nuevo trazado de la calle Larrazabal; sin embargo, no se consideran grandes infraestructuras viarias en el municipio.

Considerando que el Plan tiene una vigencia aproximada de entre 10 y 12 años, se espera que para el año 2030 (horizonte temporal de corto plazo del presente trabajo) el número de viviendas corresponda con el definido en el Plan (1.355 viviendas nuevas). En cuanto al periodo 2030-2050 (horizonte temporal de largo plazo), se espera un incremento de aproximadamente 2.000 viviendas nuevas debido a los siguientes motivos:

- Descenso poblacional en el municipio, así como una disminución en la población joven y en el tamaño medio familiar de las viviendas.
- Aumento de la importancia de las políticas de rehabilitación urbana debido al envejecimiento del parque de viviendas. De este modo, se pretende evitar el aumento de viviendas vacías por falta de atractivo para su venta.
- El suelo restante del municipio se caracteriza como no urbanizado; esto es, suelo improcedente para la transformación urbanística o suelo inadecuado para el desarrollo urbano. Por ello, existe una necesidad de rehabilitación de las viviendas.

Así pues, la mayoría de ellas se edificarán sobre áreas anteriormente artificializadas continuando con las tendencias urbanísticas actuales.

Por último, las **infraestructuras de comunicaciones** también tendrán una mayor presencia en el municipio. Entre ellas hay que contemplar el trazado del Tren de Alta Velocidad, el nuevo acceso exclusivo para mercancías al puerto y a la Acería Compacta de Bizkaia (ACB), la prolongación de la línea 1 del Metro hasta Galdakao, la red ciclable que propone el Plan Territorial Parcial de Bilbao Metropolitano y la variante sur ferroviaria de mercancías de Bilbao que puede tener una posible afección en el municipio.



11 ANÁLISIS DE RIESGOS CLIMÁTICOS

11.1 Metodología

La metodología que utiliza el presente trabajo para el análisis de riesgos climáticos corresponde con la metodología presentada en el quinto informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2014). Este informe considera el riesgo como una función de la amenaza, exposición y vulnerabilidad, y esta última es a su vez función de la sensibilidad y de la capacidad adaptativa (Figura 42).

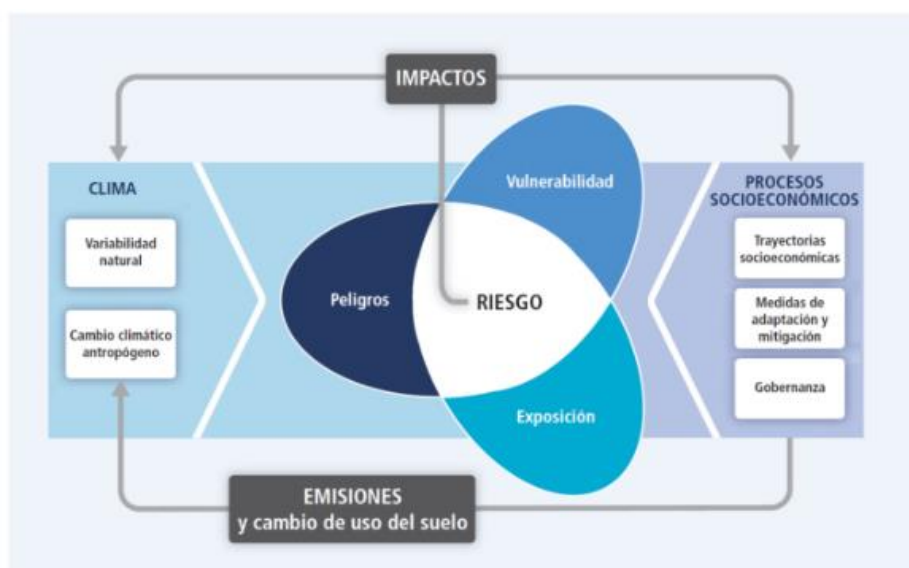


Figura 42. Esquema conceptual para la evaluación del riesgo climático (IPCC, 2014).

Para llevar a cabo este procedimiento, se ha seguido el esquema general de la Figura 43, que integra la metodología del IPCC. En primer lugar, se desarrolla una lista de receptores, que caracterizan los distintos sectores del ámbito territorial, y permiten identificar el impacto que ejercen las amenazas sobre el municipio (apartado 11.2). Seguido, se relacionan los factores de estrés con los impactos y receptores identificados (apartado 11.3), a través de la realización de una matriz, que sirve de base para la priorización de los riesgos climáticos y para la posterior selección de medidas de adaptación al cambio climático.

Tras la elaboración de la matriz, se lleva a cabo un análisis inicial del riesgo climático, que determina de manera semicualitativa dónde se requiere un estudio más exhaustivo (apartado 11.4). Para ello, se aplica un esquema tradicional, que relaciona la frecuencia de la amenaza (asociado a la probabilidad) con la consecuencia (que integra cualitativamente vulnerabilidad y exposición); de este modo, se define un valor de riesgo para cada una de las amenazas y sectores.



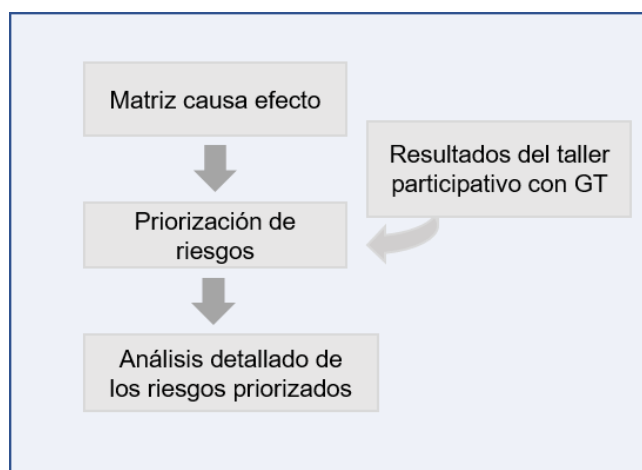


Figura 43. Metodología para el análisis del riesgo climático

Una vez definido el riesgo, se integran los resultados del taller participativo realizado con el Grupo de Trabajo, por medio del cual se han priorizado los riesgos de un nivel superior al riesgo aceptable.

Por último, se analizan en detalle los riesgos priorizados (apartado 11.5) mediante la selección de indicadores que aportan información sobre las características de la exposición y de la vulnerabilidad. La selección de los indicadores se basa en los siguientes criterios:

- Relevancia de la variable en relación con el Cambio Climático.
- Disponibilidad de información, especialmente en sistemas de información geográfica.
- Tendencia de cambio.
- Incertidumbre de la variable.

Una vez seleccionadas los indicadores de exposición y de vulnerabilidad, para cada uno de ellos se define un rango de valores, en una escala de 0 a 3, asignándole a cada valor una descripción. Por último, la combinación de los indicadores genera una serie de mapas de riesgo con un rango de valores de 0 a 9.

11.2 Selección de los receptores

Los sectores hacen referencia a los elementos de un sistema territorial que se encuentran dentro del ámbito de estudio y que pueden presentar posibles impactos climáticos. En el presente trabajo, su selección se ha llevado a cabo siguiendo los criterios establecidos en la **Guía para la presentación de informes del Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía**. Además, para cada uno de los sectores se han definido receptores con el fin de reflejar de manera más detallada los impactos asociados (Tabla xi).



Tabla xi. Sectores y receptores que caracterizan el municipio de Basauri

Sectores	Receptores	Descripción
Salud	Salud de la población	Hace referencia a la información que indica los impactos sobre la salud o el bienestar en los seres humanos
Edificios	Edificaciones	Hace referencia a la información que refleja los impactos sobre cualquier estructura o grupo de estructuras (municipal/ residencial, público/privado) construida o planificada de ser construida. No se tienen en cuenta las instalaciones industriales, establecimientos comerciales, centros sanitarios y centros educativos
Medio rural	Áreas agrícolas	Hace referencia a las afecciones en áreas agrícolas.
Industria	Instalaciones industriales	Hace referencia a las afecciones en las industrias.
Comercio	Establecimientos comerciales	Hace referencia a las afecciones en los establecimientos comerciales.
Transporte	Red viaria	Hace referencia a las afecciones que puedan darse en la infraestructura que incluye la red de transporte por carretera.
	Red ferroviaria	Hace referencia a las afecciones que puedan darse en la infraestructura de la red de transporte por ferrocarril.
	Operaciones de transporte	Hace referencia a la información que refleja afecciones en desplazamientos por red viaria y ferroviaria.
	Red ciclista	Hace referencia a las afecciones que puedan darse en la infraestructura que incluye la red ciclista.
Agua	Agua y Saneamiento	Hace referencia a las afecciones que puedan darse en las instalaciones de distribución, tratamiento y almacenamiento de aguas (depuradoras, depósitos y azudes).
Residuos	Gestión de residuos	Hace referencia a las afecciones que puedan darse en las actividades relacionadas con la gestión de los residuos (recogida, tratamiento y el desecho), así como lugares contaminados.
Energía	Energía eléctrica	Hace referencia a las afecciones que puedan darse en los servicios de suministro energético



		<i>e infraestructuras relacionadas.</i>
Equipamientos	Centros sanitarios	<i>Hace referencia a las afecciones que puedan ocurrir en la infraestructura relacionado con la atención sanitaria (p.ej. centros sanitarios) y su operatividad.</i>
	Centros educativos	<i>Incluye la distribución geográfica de los centros escolares del municipio (enseñanza primaria/secundaria, pública /privada) y su operatividad.</i>
	Centros deportivos	<i>Hace referencia a las afecciones que puedan ocurrir en la infraestructura de los centros deportivos del municipio y su operatividad.</i>
	Espacios públicos	<i>Corresponde con afecciones que puedan ocurrir en el espacio de propiedad pública donde la ciudadanía puede estar y circular libremente. Dentro de este receptor se incluyen: plazas, parques, calles, arbolado y zonas verdes.</i>



11.3 Matriz causa-efecto

La matriz causa-efecto muestra los impactos climáticos que ejercen cada una de las amenazas categorizadas en cada uno de los receptores identificados en el apartado anterior. A continuación, se muestra la matriz con los potenciales impactos climáticos (Tabla xii).



Tabla xii. Matriz causa efecto

Sector	Receptor	Amenazas			
		Ola de calor	Sequía	Inund. fluvial	Vendavales
Salud	Salud de la Población	<i>Posible afección a la salud de la población por golpes de calor, por aumento del fenómeno de isla de calor. Posible pérdidas humanas debido al calor excesivo</i>	<i>Posible afección grave a la salud del aire. Posible afección grave a la salud de la población por limitaciones en el abastecimiento de agua.</i>	<i>Posible afección a la salud de la población expuesta a la inundación. Posibles pérdidas humanas.</i>	<i>Posibles daños físicos graves en la población por caída de objetos (Ej. tejas, muros, paneles, etc.)</i>
Edificios	Edificaciones	<i>Posible impacto económico por caída de fachadas y tejados. Posible impacto económico notable por aumento de las necesidades de refrigeración en los edificios.</i>	<i>No se identifican impactos asociados.</i>	<i>Posibles daños físicos notables en la infraestructura por anegamiento de la misma. Posible impacto económico notable asociado a los daños físicos producidos.</i>	<i>Posibles daños físicos graves en las edificaciones (Ej. caída de árboles, pérdida de tejados, etc.,) Posible impacto económico grave asociado a los daños físicos producidos.</i>
Medio rural	Áreas agrícolas	<i>Posible impacto económico notable por pérdidas en la productividad agrícola</i>	<i>Posible impacto económico grave por afección al abastecimiento de agua.</i>	<i>Posible repercusión económica asumible por anegamiento de los terrenos</i>	<i>No se identifican impactos asociados</i>
Industria	Instalaciones industriales	<i>Posible impacto económico por aumento de las necesidades de refrigeración en las instalaciones industriales, pero asumible.</i>	<i>Posible impacto producido por imposibilidad de refrigeración.</i>	<i>Posible corte de operaciones e impacto económico por afección a equipos eléctricos que conlleva la renovación parcial de la infraestructura. Posible corte del operaciones e impacto económico por anegamiento de la zona de trabajo de la organización.</i>	<i>Posibles daños físicos graves en las edificaciones (Ej. caída de árboles, pérdida de tejados, etc.), que conlleva la renovación de las zonas dañadas. Posible impacto económico grave asociado a los daños físicos producidos.</i>
Comercio	Establecimientos comerciales	<i>Posible impacto económico moderado por aumento de las necesidades de refrigeración en los establecimientos</i>	<i>Posible impacto económico moderado por afección al abastecimiento de agua para la operación de la organización</i>	<i>Posible corte de operaciones e impacto económico moderado por afección a equipos eléctricos y</i>	<i>Posible corte de operaciones y correspondiente impacto económico grave por daños en la infraestructura (Ej. caída de</i>



**PLAN DE ADAPTACIÓN A LAS CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL MUNICIPIO DE
BASAURI**

		<i>comerciales.</i>	<i>dependientes del agua.</i>	<i>anegamiento de la zona.</i>	<i>árboles, cubiertas, etc.)</i>
Transporte	Red viaria	<i>Posibles daños físicos moderados a la infraestructura por reblandecimiento del asfalto y aparición de roderas y fisuras. Posibles envejecimiento de las marcas viales o posible rotura de los elementos y unión por dilatación excesiva en tramos muy largos de barrera de seguridad metálica. Posible impacto económico por aumento de las necesidades de mantenimiento de la infraestructura, pero asumible</i>	<i>No se identifican impactos asociados</i>	<i>Posible impacto económico notable por aumento de las necesidades de mantenimiento asociado a un descenso en los periodos de retorno de las inundaciones. Posibles daños físicos en la infraestructura por crecidas extraordinarias del río</i>	<i>Posible corte de operaciones por caída de objetos en la red viaria, que supone una parada de servicios de varios días. Posible reducción de estabilidad de paneles señalizadores</i>
	Red ferroviaria	<i>Posible impacto económico por aumento de las necesidades de climatización en estaciones y edificios técnicos ferroviarios, pero asumible. Posibles daños físicos al sistema carril-travesía-sujeción por el aumento de la dilatación de los carriles Posible sobrecalentamiento de los sistemas eléctricos y de comunicaciones de las vías férreas.</i>	<i>No se identifican impactos asociados</i>	<i>Posible corte del servicio moderado por crecidas del río de varios días. Posible impacto económico moderado por aumento de las necesidades de mantenimiento Posibles daños físicos moderados a la infraestructura por crecidas extraordinarias del río.</i>	<i>Posible corte de operaciones por caída de objetos en la red, que supone una parada de servicios de varios días. Posible impacto en la catenaria. Posible impacto en las pantallas acústicas y de protección para la red de alta velocidad.</i>
	Operaciones de Transporte	<i>No se identifican impactos asociados</i>	<i>No se identifican impactos asociados</i>	<i>Posible corte del servicio por anegamiento de la vía o deslizamientos colindantes a las vías de varios días. Posible impacto económico notable por retrasos del servicio asociados a inundaciones</i>	<i>Posible corte del servicio por caída de objetos en la red de autobuses</i>
	Red ciclista	<i>Posibles daños en la infraestructura por aparición de fisuras en la ciclovía, que suponen repercusiones</i>	<i>No se identifican impactos asociados</i>	<i>Posible corte del servicio por imposibilidad de circulación en la zona inundada, pero supone una</i>	<i>Posible corte del servicio por caída de objetos en la red, pero</i>



PLAN DE ADAPTACIÓN A LAS CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL MUNICIPIO DE
BASAURI

		<i>económicas mínimas.</i>		<i>repercusión asumible.</i>	<i>supone una repercusión mínima.</i>
Agua	Agua y saneamiento	<i>Posible limitación en la operación de suministro de agua potable por el aumento de la demanda de agua, pero supone una repercusión asumible. Posible impacto económico por mayores necesidades de mantenimiento asociado al crecimiento de algas y bacterias favorecidas por el aumento de temperaturas, pero es asumible.</i>	<i>Posible impacto económico por aumento de las necesidades de tratamiento asociado a la disminución de la dilución de los efluentes de aguas residuales por menor caudal de entrada en la planta de tratamiento.</i>	<i>Posible corte del servicio por aumento del volumen de aguas pluviales a tratar, tanto en la red de drenaje como en la planta de tratamiento de aguas. Posible impacto económico por aumento de las necesidades de tratamiento de las aguas. Posible falta de agua potable.</i>	<i>No se identifican impactos asociados</i>
Residuos	Gestión de residuos	<i>Posible impacto económico por aumento de las necesidades de refrigeración en las unidades móviles, pero supone una repercusión asumible. Posible aumento de problemas de olor asociado a la mayor rapidez en la degradación de la materia orgánica en vertederos, contenedores y basuras.</i>	<i>No se identifican impactos asociados</i>	<i>Posible corte del servicio por acceso restringido en zonas anegadas que puede ser de varios días.</i>	<i>Posible dispersión grave de los residuos en los puntos de recolección, vehículos de recolección, zonas de procesamiento y relleno sanitario. Posible acceso restringido a las rutas de recolección y a los rellenos sanitarios por posibles daños en la red viaria.</i>
Energía	Energía Eléctrica	<i>Posible corte de operaciones de varios días por afección en los transformadores. Posible impacto económico por aumento de la demanda eléctrica por climatización. Posible impacto económico por aumento de las pérdidas eléctricas en la transmisión.</i>	<i>Posible impacto económico por descenso del potencial de generación hidroeléctrica (repercusión asumible)</i>	<i>Posible corte de operaciones de varios días en infraestructuras situadas cercanas al río por afección a subestaciones eléctricas o a instalaciones básicas de generación de energía.</i>	<i>Posible corte de operaciones por daño y destrucción potencial de las torres y tendidos eléctricos. Este corte puede ser de una duración larga. Posible impacto económico grave por la alta dependencia de otros sectores vulnerables como las actividades industriales y comerciales.</i>



Equipamientos	Centros sanitarios	<i>Posible impacto económico grave por aumento de las necesidades de refrigeración en edificios sanitarios. Posible colapso grave por aumento en la demanda de servicios.</i>	<i>No se identifican impactos asociados</i>	<i>Posible cierre de hospitales y centros de salud durante varios días por anegamiento de las instalaciones. Posible impacto económico significativo por rehabilitación de los daños causados por la inundación. Posible colapso significativo por aumento en la demanda de servicios.</i>	<i>Posibles daños físicos graves en las edificaciones (Ej. pérdida de tejados) Posible impacto económico grave por rehabilitación de los daños causados por los vientos fuertes</i>
	Centros educativos	<i>Posible cierre de los colegios por temperaturas extremas. Posible impacto económico por aumento de las necesidades de refrigeración en escuelas.</i>	<i>No se identifican impactos asociados</i>	<i>Posible cierre de los centros durante varios días por anegamiento de las instalaciones. Posible impacto económico moderado por rehabilitación de los daños causados por la inundación.</i>	<i>Posibles daños físicos graves en las edificaciones (Ej. pérdida de cubiertas, etc.) Posible impacto económico grave por rehabilitación de los daños causados por los vientos fuertes</i>
	Espacios públicos (zonas verdes, arbolado, parques, calles)	<i>Posible impacto económico notable por aumento de las necesidades de riego. Posible afección a la salud por descenso de la capacidad de amortiguamiento de la isla de calor.</i>	<i>Posible impacto económico significativo por limitaciones en el abastecimiento de agua e imposibilidad de realizar el riego por baldeo.</i>	<i>No se identifican impactos asociados</i>	<i>Posible deterioro mínimo de las zonas verdes por daño, caída de árboles, etc.</i>
	Centros deportivos	<i>Posible impacto económico por aumento de las necesidades de refrigeración en centros deportivos (repercusión asumible).</i>	<i>No se identifican impactos asociados.</i>	<i>No se identifican impactos asociados.</i>	<i>Posibles daños físicos graves en las edificaciones (Ej. caída de árboles, pérdida de tejados, cubiertas, etc.) Posible impacto económico grave por rehabilitación de los daños causados por la inundación</i>



11.4 Priorización de Riesgos

Tal y como se ha descrito en el apartado 11.1, el análisis inicial de riesgo se ha realizado siguiendo un esquema tradicional de riesgo, que es función de las consecuencias (que integra cualitativamente vulnerabilidad y exposición) y la probabilidad de cada uno de los impactos.

$$\text{Riesgo} = \text{Probabilidad} \times \text{Consecuencia}$$

Por un lado, la **probabilidad** hace referencia a la posibilidad de que se produzca un determinado impacto y se divide en 5 categorías según su grado de ocurrencia (Tabla xiii).

Tabla xiii. Grados de probabilidad de ocurrencia.

Grado	Impactos recurrentes
Muy probable	<i>Es muy probable que suceda actualmente y que aumente su frecuencia en el futuro.</i>
Bastante probable	<i>Es probable que suceda actualmente y que aumente su frecuencia en el futuro.</i>
Probable	<i>Es tan probable que suceda como que no y no se aprecia una tendencia clara en el futuro</i>
Poco probable	<i>Es improbable que suceda actualmente y que aumente su frecuencia en el futuro.</i>
Improbable	<i>Es muy improbable que suceda actualmente y que aumente su frecuencia en el futuro.</i>

Por otro lado, las **consecuencias** reflejan la interacción entre la vulnerabilidad del sistema expuesto y el grado del impacto ejercido por las amenazas climáticas. Este grado se clasifica en 6 categorías (muy grave, grave, significativo, moderado, mínimo y nulo), mientras que el sistema se divide en cuatro: salud, economía, infraestructuras y equipamientos y servicios y operaciones (Tabla xiv).

Tabla xiv. Categorización de las consecuencias.

Grado	Salud	Economía	Infraestructuras y equipamientos	Servicios y operaciones
Muy grave	<i>Pérdidas humanas o daños humanos muy graves.</i>	<i>Repercusiones económicas muy graves.</i>	<i>Repercusiones muy graves (cierre o renovación total de la infraestructura).</i>	<i>Repercusiones muy graves. Parada de producción/servicios completa.</i>
Grave	<i>Daños humanos graves</i>	<i>Repercusiones económicas graves.</i>	<i>Repercusiones graves (contemplándose la posibilidad de cierre).</i>	<i>Repercusiones graves. Parada de producción/servicios larga.</i>
Significativo	<i>Daños humanos significativos</i>	<i>Repercusiones económicas notables.</i>	<i>Repercusiones notables (renovación parcial de la infraestructura).</i>	<i>Repercusiones notables. Parada de producción/servicios de varios días.</i>



Grado	Salud	Economía	Infraestructuras y equipamientos	Servicios y operaciones
Moderado	<i>Daños humanos moderados.</i>	<i>Repercusiones económicas asumibles.</i>	<i>Repercusiones asumibles.</i>	<i>Repercusiones asumibles.</i>
Mínimo	<i>Daños humanos mínimos.</i>	<i>Repercusiones económicas mínimas.</i>	<i>Repercusiones mínimas.</i>	<i>Repercusiones mínimas</i>
Nula	<i>Sin daños humanos.</i>	<i>Sin repercusiones.</i>	<i>Sin repercusiones.</i>	<i>Sin repercusiones.</i>

El valor resultante del cruce de la probabilidad y las consecuencias corresponde con el riesgo. En la Tabla xv se aprecia la matriz que interrelaciona las dos variables y el valor del riesgo resultante. Esta matriz permite priorizar los riesgos y definir el nivel del riesgo en el cual se centrará el estudio de detalle. Para el presente trabajo, este nivel corresponde con el “Alto” y “Muy alto”.

Tabla xv. Categorización del riesgo.

RIESGO		CONSECUENCIA					
		Nulo	Mínimo	Moderado	Significativo	Grave	Muy grave
PROBABILIDAD	Improbable	Nulo	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Poco probable	Nulo	Muy bajo	Bajo	Bajo	Medio	Alto
	Probable	Nulo	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Alto
	Bastante probable	Nulo	Bajo	Medio	Alto	Alto	Muy alto
	Muy probable	Nulo	Medio	Alto	Alto	Muy alto	Muy alto

Los resultados obtenidos tras la realización de las matrices se recogen en la Tabla xvi para cada una de las amenazas. Estos resultados muestran una primera priorización y por ello, no significa que un receptor con riesgo alto vaya a sufrir necesariamente un impacto, si no que este receptor va a tener una mayor probabilidad de sufrir un impacto, que cualquier otro receptor catalogado con riesgo medio, bajo y muy bajo. Por último, cabe señalar que estos valores han sido validados con los resultados del taller participativo realizado con el Grupo Motor.



Tabla xvi. Priorización de riesgos para cada amenaza.

Sector	Receptor	Ola de calor			Sequía			Inund. fluvial			Vendavales		
		Probabilidad	Consecuencia	Riesgo	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo
Salud	Salud de la Población (SP)	Bastante Probable	Muy grave	Muy alto	Bastante Probable	Significativo	Alto	Bastante probable	Muy grave	Muy alto	Probable	Grave	Alto
Edificios	Edificaciones		Grave	Alto		Nulo	Nulo		Significativo	Alto		Grave	Alto
Medio rural	Actividades agrícolas		Moderado	Medio		Grave	Alto		Moderado	Medio		Nulo	Nulo
Industria	Instalaciones industriales		Moderado	Medio		Significativo	Alto		Significativo	Alto		Grave	Alto
Comercio	Establecimientos comerciales		Moderado	Medio		Moderado	Medio		Moderado	Medio		Grave	Alto
Transporte	Red viaria		Moderado	Medio		Nulo	Nulo		Significativo	Alto		Significativo	Medio
	Red ferroviaria		Moderado	Medio		Nulo	Nulo		Moderado	Medio		Significativo	Medio
	Operaciones de Transporte Red ciclista		Moderado	Medio		Nulo	Nulo		Significativo	Alto		Significativo	Medio
Agua	Agua y saneamiento		Mínimo	Bajo		Nulo	Nulo		Moderado	Medio		Moderado	Medio
Residuos	Gestión de residuos		Moderado	Medio		Nulo	Nulo		Significativo	Alto		Significativo	Alto
			Significativo	Alto		Moderado	Medio		Significativo	Alto		Grave	Alto
Energía Equipamientos	Energía Eléctrica		Grave	Alto		Nulo	Nulo		Significativo	Alto		Significativo	Alto
	Centros sanitarios		Grave	Alto		Nulo	Nulo		Moderado	Medio		Grave	Alto
	Centros educativos		Grave	Alto		Significativo	Alto		Moderado	Medio		Grave	Alto
	Espacios públicos (zonas verdes, arbolado, parques, calles)	Moderado	Medio	Significativo	Alto	Mínimo	Bajo	Grave	Alto				
	Centros deportivos	Moderado	Medio	Moderado	Medio	Moderado	Medio	Grave	Alto				



11.5 Análisis en detalle del riesgo climático

En el siguiente apartado se muestra el análisis detallado del riesgo climático para los receptores categorizados como “Riesgo alto” y “Riesgo muy alto”. Los indicadores utilizados para cada uno de los estudios (exposición, vulnerabilidad y riesgo) se describen en cada subapartado y cabe destacar que su elección se ha realizado en base a dos criterios: la relevancia del indicador y la disponibilidad de información pública, a fin de mantener las condiciones de reproducibilidad.

Los mapas resultantes han sido incluidos en los Anexos I, II, III y IV del presente informe. Para facilitar su visualización, la Tabla xvii y Tabla xviii recogen los códigos de cada uno de ellos.

Tabla xvii. Códigos de los mapas de amenaza

Amenazas	Código
Olas de Calor	A_Oc
Sequía	A_Se
Inundación Fluvial	A_IF
Vendavales	A_Ve

Tabla xviii. Códigos de los mapas de exposición, vulnerabilidad y riesgo.

Amenaza	Receptor	Código Exp.	Código Vul.	Código Riesgo
Olas de Calor	Salud de la Población	Exp_OC_01	Vul_OC_01	Ri_OC_01
	Edificaciones	Exp_OC_02	Vul_OC_02	Ri_OC_02
	Energía eléctrica	Exp_OC_03	Vul_OC_03	Ri_OC_03
	Centros sanitarios	Exp_OC_04	Vul_OC_04	Ri_OC_04
	Centros educativos	Exp_OC_05	Vul_OC_05	Ri_OC_05
Sequía	Salud de la Población	Exp_Se_01	Vul_Se_01	Ri_Se_01
	Áreas agrícolas	Exp_Se_02	Vul_Se_02	Ri_Se_02
	Instalaciones industriales	Exp_Se_03	Vul_Se_03	Ri_Se_03
	Espacios públicos	Exp_Se_04	Vul_Se_04	Ri_Se_04
Inundación fluvial	Salud de la Población	Exp_IF_01	Vul_IF_01	Ri_IF_01
	Edificaciones	Exp_IF_02	Vul_IF_02	Ri_IF_02
	Instalaciones industriales	Exp_IF_03	Vul_IF_03	Ri_IF_03
	Red viaria	Exp_IF_04	Vul_IF_04	Ri_IF_04
	Operaciones de transporte	Exp_IF_05	Vul_IF_05	Ri_IF_05
	Agua y saneamiento	Exp_IF_06	Vul_IF_06	Ri_IF_06
	Energía eléctrica	Exp_IF_07	Vul_IF_07	Ri_IF_07
	Centros sanitarios	Exp_IF_08	Vul_IF_08	Ri_IF_08
Vendavales	Salud de la Población	Exp_Ve_01	Vul_Ve_01	Ri_Ve_01
	Edificaciones	Exp_Ve_02	Vul_Ve_02	Ri_Ve_02
	Instalaciones industriales	Exp_Ve_03	Vul_Ve_03	Ri_Ve_03
	Establecimientos comerciales	Exp_Ve_04	Vul_Ve_04	Ri_Ve_04
	Energía eléctrica	Exp_Ve_05	Vul_Ve_05	Ri_Ve_05
	Centros sanitarios	Exp_Ve_06	Vul_Ve_06	Ri_Ve_06
	Centros educativos	Exp_Ve_07	Vul_Ve_07	Ri_Ve_07
	Espacios públicos	Exp_Ve_08	Vul_Ve_08	Ri_Ve_08
	Centros deportivos	Exp_Ve_09	Vul_Ve_09	Ri_Ve_09



11.5.1 Amenazas

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, el Anexo I recoge los mapas de amenazas. Los indicadores seleccionados para cada una de las amenazas son los siguientes:

Ola de calor: se ha trabajado con el indicador de “temperatura media de las olas de calor” publicado por Ihobe para el escenario RCP 8,5 y periodo temporal 2041-2070. Si bien la temperatura media oscila entre 23,5 °C y 27,1 °C, no presenta una alta variabilidad en la zona de estudio; por consiguiente, se considera una exposición constante para todo el municipio.

Sequía: se ha trabajado con el indicador de “número de días secos”, que hace referencia al número de días en los que la precipitación total no supera 1 mm. El escenario seleccionado corresponde con el RCP 8,5 y el periodo temporal con el 2041 – 2070. Su afección es igual en el ámbito de estudio, ya que a pesar de que exista una ligera variación (2,6 días), toda la cuenca del Nervión-Ibaizabal se encuentra afectada del mismo modo.

Inundaciones fluviales: en relación con esta amenaza se ha trabajado con la información del mapa de peligrosidad de inundación fluvial para un periodo de retorno de 100 años, elaborado por URA. Este mapa representa la peligrosidad en forma de calados (cota de inundación) para el periodo de retorno establecido. Para definir la evolución futura de este indicador se han consultado las proyecciones publicadas por la Agencia Europea de Medio Ambiente por Cuencas Hidrográficas para este mismo periodo de retorno. En el caso de la Cuenca del Nervión-Ibaizabal, la previsión indica que el caudal no variará en un futuro (Figura 44 *Figura 44. Previsión de los cambios que registrará la inundación fluvial para un periodo de retorno de 100 años (Rojas et al., 2012).*).

Así pues, considerando el mapa de inundabilidad elaborado por URA se aprecia que una variabilidad significativa en los calados (entre 1 y 8 m de profundidad). A fin de reflejar estos cambios en el municipio, se han operado conjuntamente los calados con los indicadores de exposición.

Vendavales: la influencia que presenta el municipio a los vientos extremos ha sido determinada mediante la aplicación del programa Windninja. Este programa refleja la variabilidad espacial del viento a partir un modelo digital del terreno y las características del campo del viento (velocidad y dirección del viento). En el presente estudio, se ha trabajado con el modelo digital de elevaciones de 2012, disponible en Geoeuskadi con una resolución de 1 m, y los datos de entrada de viento se han recogido de la estación de calidad de Basauri. En concreto se ha introducido la velocidad media máxima de los último 6 años de 11.9 m/s y su correspondiente dirección (159°).

Al igual que la amenaza de inundaciones fluviales, la afección de los vientos extremos es variable a lo largo del municipio. Por ello, se ha visto necesario reflejar nuevamente su variabilidad, operando conjuntamente las velocidades del viento con los indicadores de exposición.



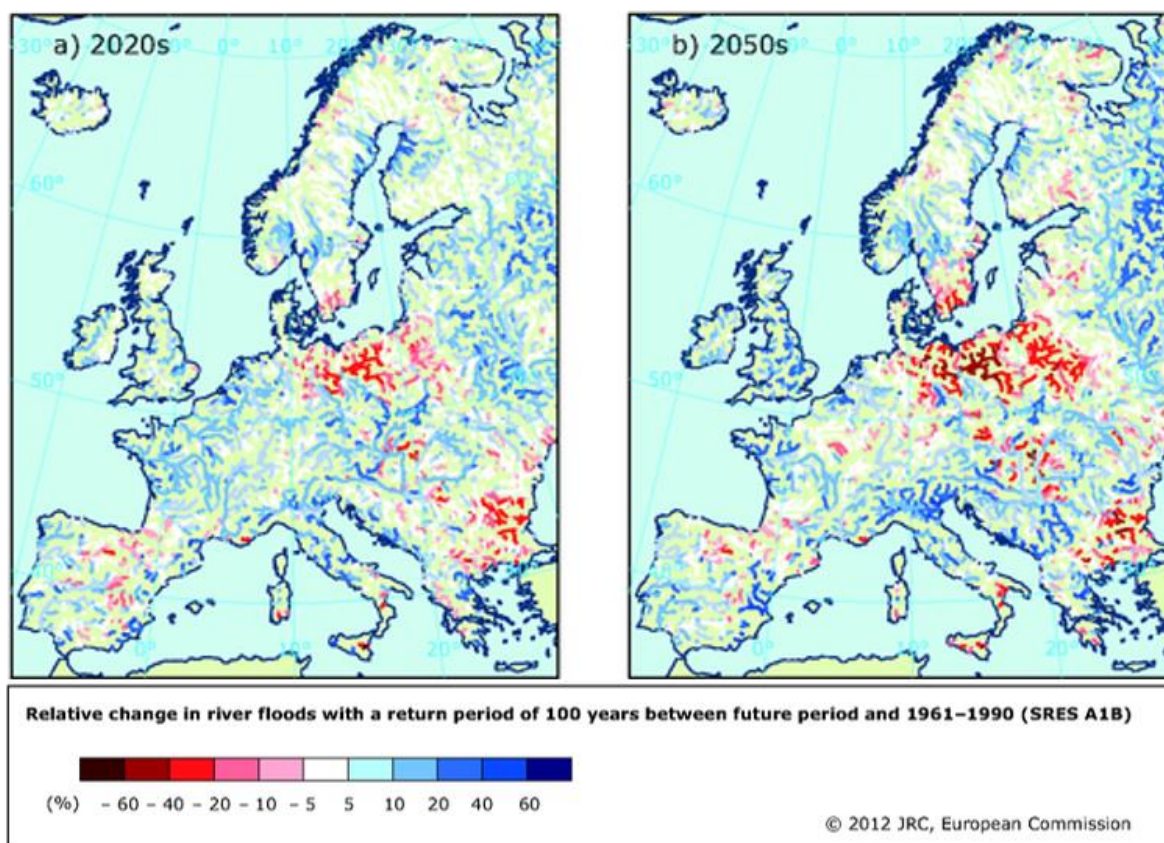


Figura 44. Previsión de los cambios que registrará la inundación fluvial para un periodo de retorno de 100 años (Rojas et al., 2012).

11.5.2 Indicadores de exposición y vulnerabilidad

En cuanto a los indicadores de exposición y vulnerabilidad, la Tabla xix y Tabla xx detalla la descripción y categorización de cada uno de ellos y el Anexo II y III recoge el catálogo de mapas de exposición y vulnerabilidad respectivamente.

Tabla xix. Indicadores y categorización de la exposición.

	Receptor	Indicador de exposición	Categorización
	Salud de la población	Densidad de la población	Exp. baja = < 8.000 hab/km ² Exp. media = entre 8.000 y 18.000 hab/km ² Exp. alta = >18.000 hab/km ²
Ola de Calor	Edificaciones	Exposición de las edificaciones actuales y las planificadas de ser construidas a olas de calor	Expuesto No expuesto
	Energía eléctrica	Exposición de las instalaciones y tendidos eléctricos a olas de calor	Expuesto No expuesto
	Centros sanitarios	Exposición de los centros sanitarios a olas de calor	Expuesto No expuesto
	Centros educativos	Exposición de los centros educativos a olas de calor	Expuesto No expuesto



Sequía	Salud de la población	Densidad de la población a sequía	Exp. baja = < 8.000 hab/km ² Exp. media = entre 8.000 y 18.000 hab/km ² Exp. alta = >18.000 hab/km ²
	Áreas agrícolas	Exposición de las áreas agrícolas a sequía	Expuesto No expuesto
	Instalaciones industriales	Exposición de las instalaciones industriales a sequía	Expuesto No expuesto
	Espacios públicos	Exposición de los espacios públicos a sequía	Expuesto No expuesto
Inundación fluvial	Salud de la población	Densidad de la población	Exp. baja = < 8.000 hab/km ² Exp. media = entre 8.000 y 18.000 hab/km ² Exp. alta = >18.000 hab/km ²
	Edificaciones	Exposición de las edificaciones actuales y las planificadas de ser construidas a inundaciones fluviales	Expuesto No expuesto
	Instalaciones industriales	Exposición de las instalaciones industriales a inundaciones fluviales	Expuesto No expuesto
	Red viaria	Exposición de eje viario a inundaciones fluviales	Expuesto No expuesto
	Operaciones de transporte	Exposición de las operaciones de transporte a inundaciones fluviales	Expuesto No expuesto
	Agua y saneamiento	Exposición de las infraestructuras de Agua y Saneamiento a inundaciones fluviales	Expuesto No expuesto
	Energía eléctrica	Exposición de la energía eléctrica a inundaciones fluviales	Expuesto No expuesto
	Centros sanitarios	Exposición de los centros sanitarios a inundaciones fluviales	Expuesto No expuesto
Vendavales	Salud de la población	Densidad de la población	Exp. baja = < 8.000 hab/km ² Exp. media = entre 8.000 y 18.000 hab/km ² Exp. alta = >18.000 hab/km ²
	Edificaciones	Exposición de las edificaciones actuales y las planificadas de ser construidas a vendavales	Expuesto No expuesto
	Instalaciones industriales	Exposición de las instalaciones industriales a vendavales	Expuesto No expuesto
	Establecimientos comerciales	Exposición de los establecimientos comerciales a vendavales	Expuesto No expuesto
	Energía eléctrica	Exposición de la energía eléctrica a vendavales	Expuesto No expuesto
	Centros sanitarios	Exposición de los centros sanitarios a vendavales	Expuesto No expuesto
	Centros educativos	Exposición de los centros educativos a vendavales	Expuesto No expuesto
	Espacios públicos	Exposición de los espacios públicos a vendavales	Expuesto No expuesto
	Centros deportivos	Exposición de los centros deportivos a vendavales	Expuesto No expuesto



Tabla xx. Indicadores y categorización de la vulnerabilidad

Receptor	Indicadores y categorización de la sensibilidad (sen.)	Indicadores y categorización de la capacidad adaptativa (ca)
Ola de Calor	Salud de la población	<p>Índice de privación socioeconómica: <i>Baja sen.</i> = valor índice 1,2 <i>Media sen.</i> = valor índice 3 <i>Alta sen.</i> = valor índice 4,5</p> <p>Superficie de zonas verdes por habitante <i>Baja ca.</i> = < 5 m² /hab <i>Media ca.</i> = 5 – 10 m² /hab <i>Alta ca.</i> = >10m² /hab</p>
		<p>% de la población con edades mayores a 60 años y menores a 19 años: <i>Baja sen.</i> = < 40% <i>Media sen.</i> = entre 40 y 50% <i>Alta sen.</i> = >50 %</p>
	Edificaciones	<p>Año de construcción medio de las edificaciones del barrio: <i>Baja sen.</i> = entre 1980 y 2018 <i>Alta sen.</i> = < 1980</p> <p style="text-align: right;">x</p>
	Energía eléctrica	<p>Tipo de infraestructura: <i>Baja sen.</i> = torres eléctricas (sin transformadores) <i>Alta sen.</i> = estaciones eléctricas (con transformadores)</p> <p style="text-align: right;">x</p>
	Centros sanitarios	<p>Tamaño del centro sanitario: <i>Baja sen.</i> = > 20.000 hab. <i>Alta sen.</i> = < 20.000 hab.</p> <p style="text-align: right;">x</p>
Sequía	Centros educativos	<p>Tamaño del centro educativo: <i>Baja sen.</i> = < 200 alumnos <i>Media sen.</i> = entre 200 y 400 <i>Alta sen.</i> = > 400 alumnos</p> <p style="text-align: right;">x</p>
	Salud de la población	<p>Índice de privación socioeconómica: <i>Baja sen.</i> = valor índice 1,2 <i>Media sen.</i> = valor índice 3 <i>Alta sen.</i> = valor índice 4,5</p> <p style="text-align: right;">x</p>
	Áreas agrícolas	<p>Usos del suelo: <i>Baja sen.</i> = Forestal <i>Media sen.</i> = Frutales y sus asociaciones, pasto con arbolado, pasto arbustivo y pastizal. <i>Alta sen.</i> = Tierras de cultivo</p> <p style="text-align: right;">x</p>
	Instalaciones industriales	<p>Tipo de industria: <i>Baja sen.</i> = Industria sin necesidad de refrigeración <i>Alta sen.</i> = Industria con necesidad de refrigeración</p> <p style="text-align: right;">x</p>
	Espacios públicos	<p>Grado de necesidad de agua de los espacios públicos: <i>Baja sen.</i> = arbolado y calles <i>Alta sen.</i> = zonas verdes y parques</p> <p style="text-align: right;">x</p>
Salud de la población	<p>Índice de privación socioeconómica: <i>Baja sen.</i> = valor índice 1,2 <i>Media sen.</i> = valor índice 3 <i>Alta sen.</i> = valor índice 4,5</p> <p style="text-align: right;">x</p> <p>% de la población con edades mayores a 60 años y menores a 19 años: <i>Baja sen.</i> = < 40% <i>Media sen.</i> = entre 40 y 50% <i>Alta sen.</i> = >50 %</p>	



Inundación fluvial	Edificaciones	Tamaño de las edificaciones <i>Media sen. = multifamiliares</i> <i>Alta sen. = unifamiliares y bifamiliares</i>	x
		Estado de la edificación: <i>Media sen. = edificaciones genéricas</i> <i>Alta sen. = edificaciones ligeras o en ruinas</i>	
	Instalaciones industriales	Tipo de instalaciones industriales: <i>Media sen.: sin tratamiento de aguas residuales</i> <i>Alta sen.: con tratamiento de aguas residuales</i>	Facturación de la empresa: <i>Baja ca. = >50.000.000 €</i> <i>Media ca. = 10.000.000-50.000.000 €</i> <i>Alta ca. = <10.000.000 €</i>
	Red viaria	Tipo de pavimento: <i>Baja sen.: redes viarias cementadas (autopistas, autovías, carreteras principales, vías urbanas y carril bici)</i> <i>Alta sen.: redes viarias sin cementar (sendas y caminos)</i>	N.º de calzadas: <i>Baja ca. = individual</i> <i>Alta ca. = doble vía</i>
	Operaciones de transporte	Operaciones de transporte <i>Baja sen.: redes viarias sin cementar (sendas y caminos)</i> <i>Media sen.: vías urbanas</i> <i>Alta sen.: redes viarias cementadas (autopistas, autovías, carreteras principales y carril bici)</i>	N.º de calzadas: <i>Baja ca. = individual</i> <i>Alta ca. = doble vía</i>
	Agua y saneamiento	Vulnerabilidad cte.	x
	Energía eléctrica	Tipo de infraestructura: <i>Baja sen. = torres eléctricas</i> <i>Alta sen. = estaciones eléctricas</i>	x
	Centros sanitarios	Tamaño del centro sanitario: <i>Baja sen. = > 20.000 hab.</i> <i>Alta sen. = < 20.000 hab.</i>	x
	Salud de la población	% de la población con edades mayores a 60 años y menores a 19 años: <i>Baja sen. = < 40%</i> <i>Media sen. = entre 40 y 50%</i> <i>Alta sen. = >50 %</i>	x
	Vendavales	Edificaciones	Estado de la edificación: <i>Media sen. = edificaciones genéricas</i> <i>Alta sen. = edificaciones ligeras o en ruinas</i>
Instalaciones industriales		Existencia o ausencia de cubiertas ligeras: <i>Baja sen. = Ausencia</i> <i>Alta sen. = Presencia</i>	Facturación de la empresa: <i>Baja ca. = >50.000.000 €</i> <i>Media ca. = 10.000.000-50.000.000 €</i> <i>Alta ca. = <10.000.000 €</i>
Establecimientos comerciales		Existencia o ausencia de cubiertas ligeras: <i>Baja sen. = Ausencia</i> <i>Alta sen. = Presencia</i>	x
Energía eléctrica		Tipo de infraestructura: <i>Baja sen. = estaciones eléctricas</i> <i>Alta sen. = torres eléctricas</i>	x
Centros sanitarios		Existencia o ausencia de cubiertas ligeras: <i>Baja sen. = Ausencia</i> <i>Alta sen. = Presencia</i>	x
Centros educativos		Existencia o ausencia de cubiertas ligeras:	x



	<i>Baja sen. = Ausencia</i> <i>Alta sen. = Presencia</i>	
Espacios públicos	<i>Baja sen. = calles</i> <i>Media sen. = zonas verdes y parques</i> <i>Alta sen. = arbolado</i>	x
Centros deportivos	Existencia o ausencia de cubiertas ligeras: <i>Baja sen. = Ausencia</i> <i>Alta sen. = Presencia</i>	x

11.5.3 Riesgo climático

Siguiendo la metodología expuesta anteriormente, el análisis espacial de los riesgos se ha calculado relacionando la causa (amenaza) vs. efecto (receptor) previamente priorizadas; esto es, operando conjuntamente los indicadores de exposición y vulnerabilidad construidos para cada uno de los receptores considerados.

Los resultados obtenidos están recogidos en el juego completo de mapas que conforma el Anexo IV. A continuación, se describen las conclusiones más relevantes del análisis espacial realizado, para cada de las amenazas consideradas.

Ola de calor

Las áreas con un mayor riesgo para la salud de la población están localizadas en la zona norte del municipio (barrios de Larrazabal, Kalero y Ariz), ya que acogen por un lado, una mayor densidad de la población con las clases de edades más vulnerables y un índice de privación socioeconómica alto, y por otro lado, muestran una menor capacidad adaptativa debido a una baja superficie de zonas verdes por habitante (Figura 45).

Las edificaciones localizadas en los distritos Kareaga y Bentakoiko son las que muestran el riesgo más bajo ya que la antigüedad medida de las viviendas es de 38,8 y 21,2 años respectivamente (Revisión del Plan General de ordenación de Basauri, 2014).

En cuanto a las infraestructuras de energía eléctrica, las instalaciones eléctricas poseen un riesgo mayor que las torres eléctricas debido una posible afección de los transformadores.

Por último, los centros de salud y centros escolares que poseen un mayor riesgo son el de Kareaga-Basauri y el consultorio de San Miguel, y los centros CEIP Arizko Ikastola, CEIP José Etxegarai, CPEIPS Cooperativa Basauri, CPEPS San José, IES Bidebieta, IES Urbi, IES Uribarri respectivamente.



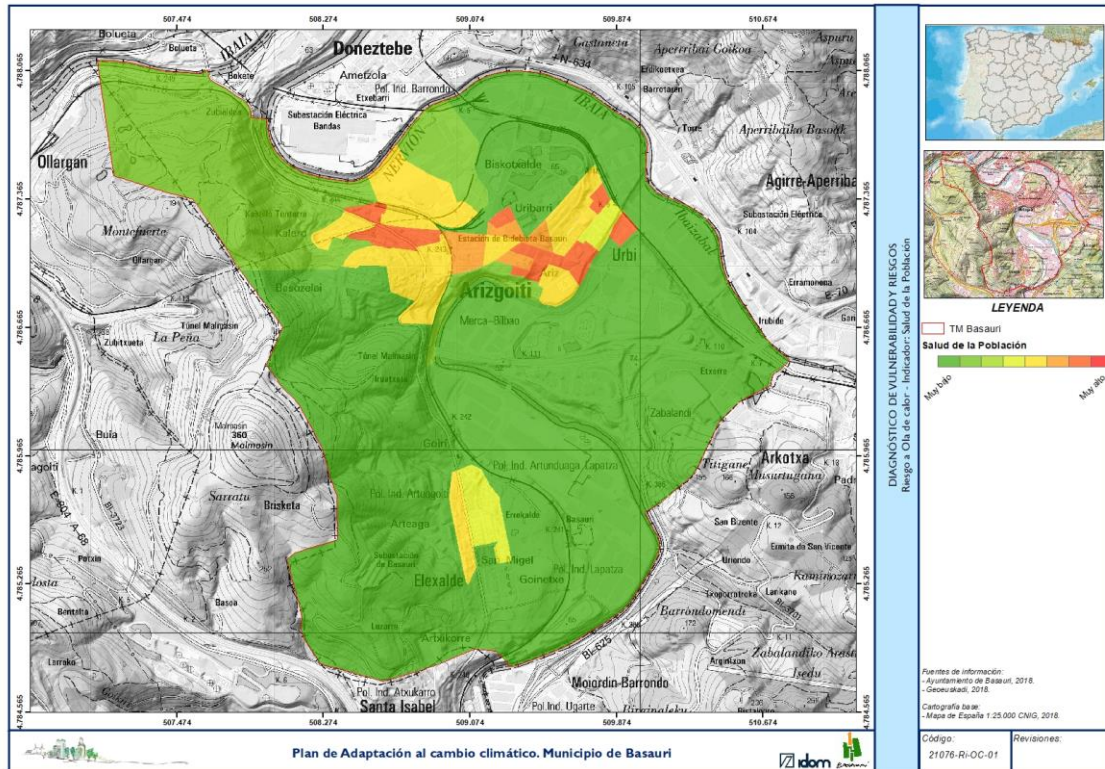


Figura 45. Riesgo por Ola de Calor sobre la salud de la población.

Sequía

El riesgo que presenta la salud de la población para la amenaza de sequía también se concentra en la zona norte; en concreto, en los barrios de Kalero y Ariz, y en la zona sur, en el barrio de San Miguel. Los motivos para dicho riesgo se deben a la alta densidad de población que les caracteriza y al elevado índice de privación socioeconómica.

En lo que respecta al medio rural, son las áreas agrícolas destinadas a cultivos las que muestran un mayor riesgo, ya que presentan una mayor dependencia hídrica, en comparación con los frutales, pasto, pastizal y la masa forestal (Figura 46).

Las instalaciones industriales del municipio presentan un riesgo muy variable al fenómeno de sequía. Las industrias más afectadas son las de mediano y pequeño tamaño debido a su baja capacidad adaptativa; no obstante, las que poseen una necesidad de refrigeración son las más sensibles. Entre ellas destacan Arcelormittal y Bridgestone.

Por último, dentro de los espacios públicos las zonas verdes y parques muestran un riesgo más elevado que el arbolado y las calles debido a sus necesidades hídricas.



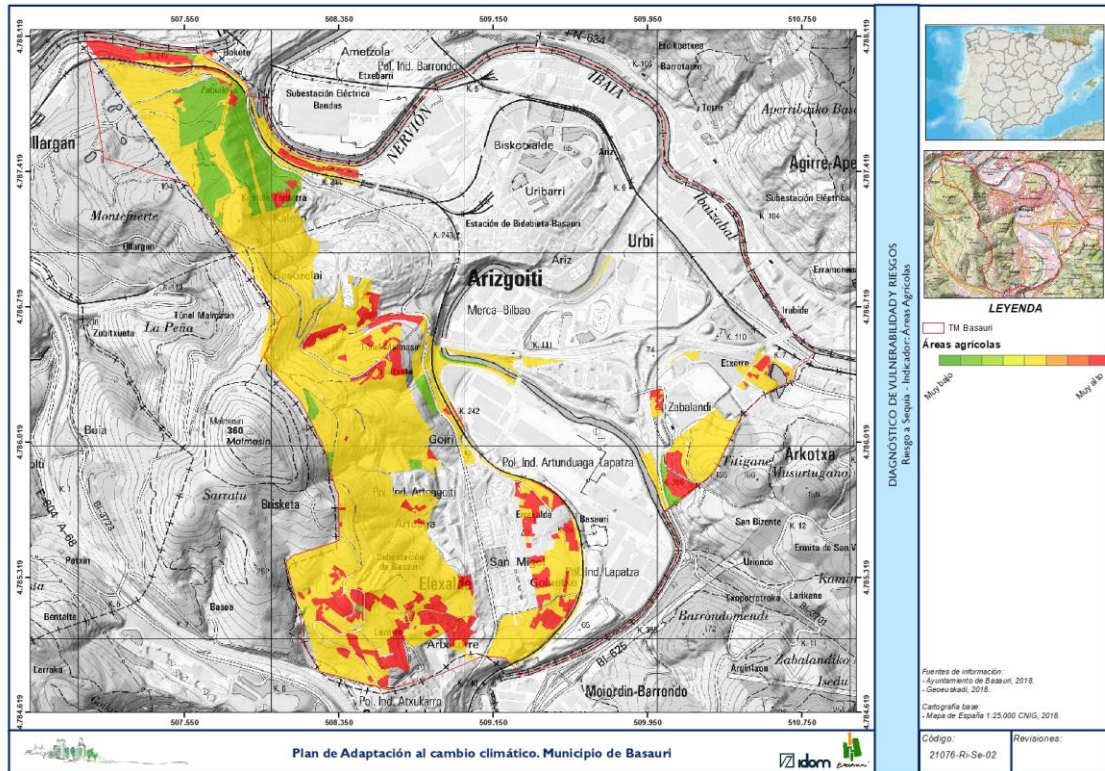


Figura 46. Riesgo por sequía sobre el medio rural

Inundación fluvial

El análisis espacial del riesgo por inundación fluvial afecta principalmente a las instalaciones industriales debido a su localización en los márgenes del río. Tal y como se observa en la Figura 47, las zonas con mayor riesgo se sitúan en las proximidades del polígono industrial de Lapatza y en el barrio de Urbi. Por el contrario, el resto de los receptores se caracterizan por presentar un riesgo bajo o riesgo nulo (e.g. agua y saneamiento, edificaciones, energía eléctrica y centros sanitarios). Por ejemplo, la salud de la población, a pesar de que posee un riesgo moderado en el barrio Ariz (Figura 48), no se considera representativo, debido a que en el área expuesta se concentran principalmente instalaciones industriales.



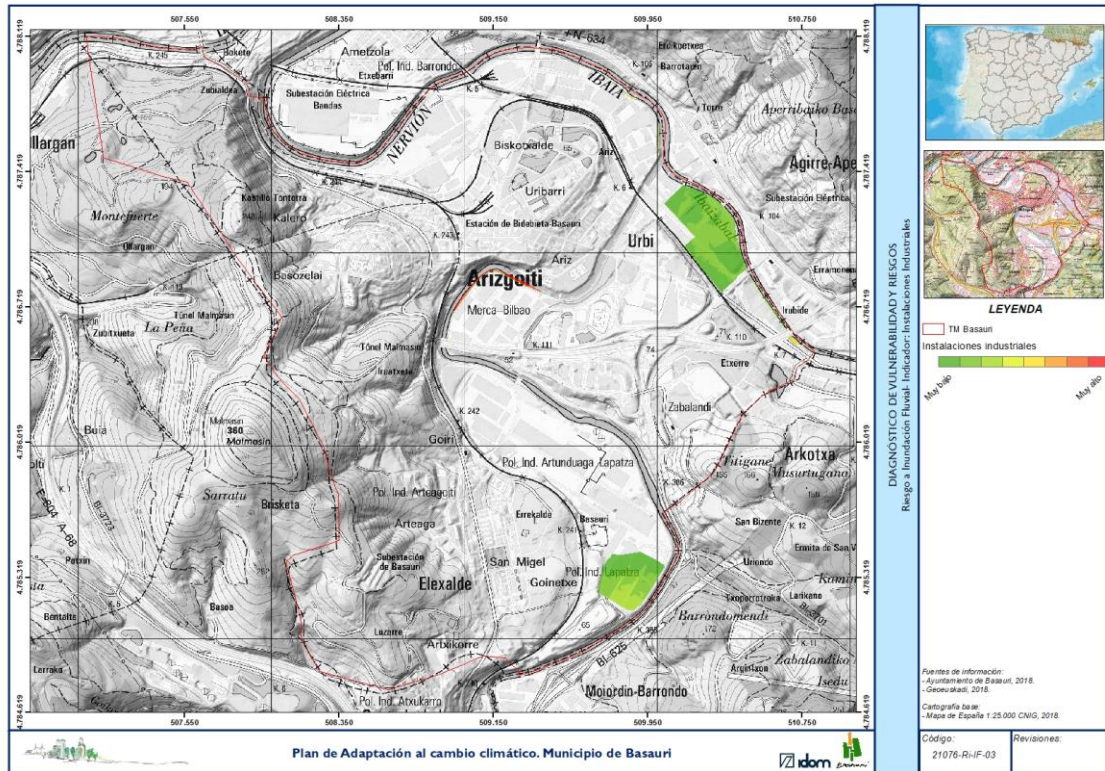


Figura 47. Riesgo por inundaciones fluviales sobre las instalaciones industriales.

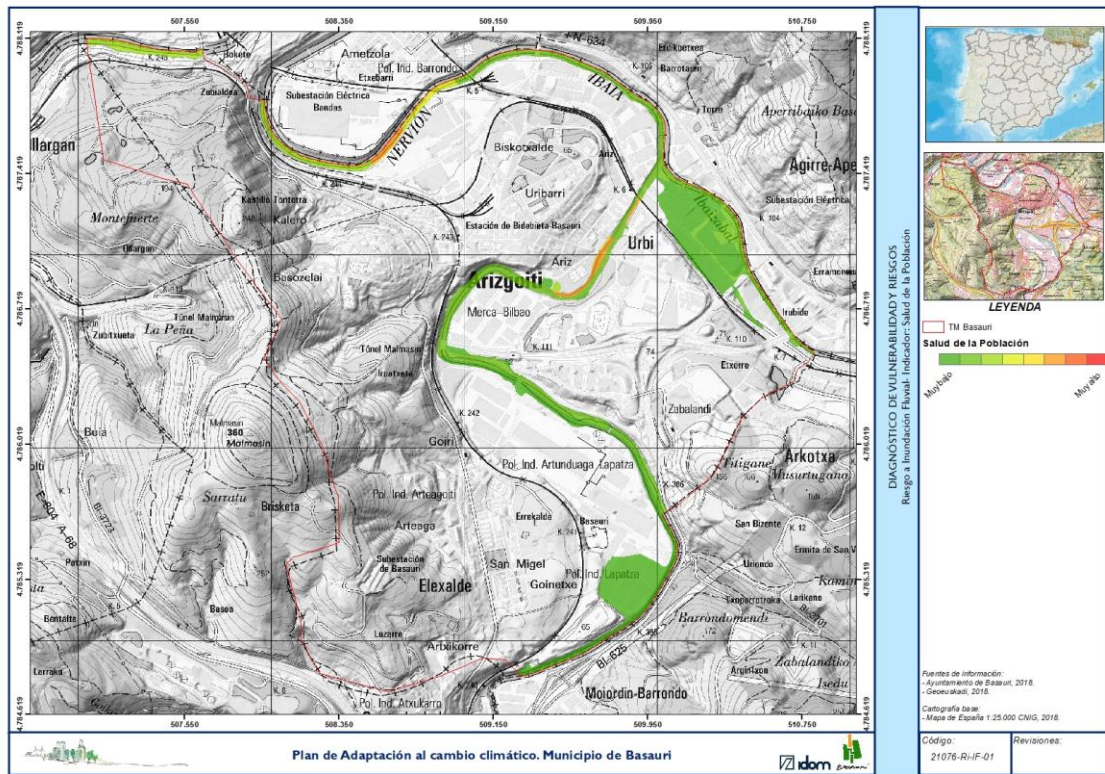


Figura 48. Riesgo por inundaciones fluviales sobre la salud de la población.



Vendavales

Los receptores con un mayor riesgo por vendavales corresponden con el arbolado de los espacios públicos (Figura 49), con los establecimientos que poseen cubiertas ligeras, las edificaciones ligeras y las torres eléctricas. La salud de la población también muestra un riesgo elevado en el barrio de Urbarri, ya que acoge la mayor densidad de población con edades más vulnerables (edades mayores a 60 años y menores a 19 años), y en los barrios de Kalero, Basozelai, Urbi y San Miguel.

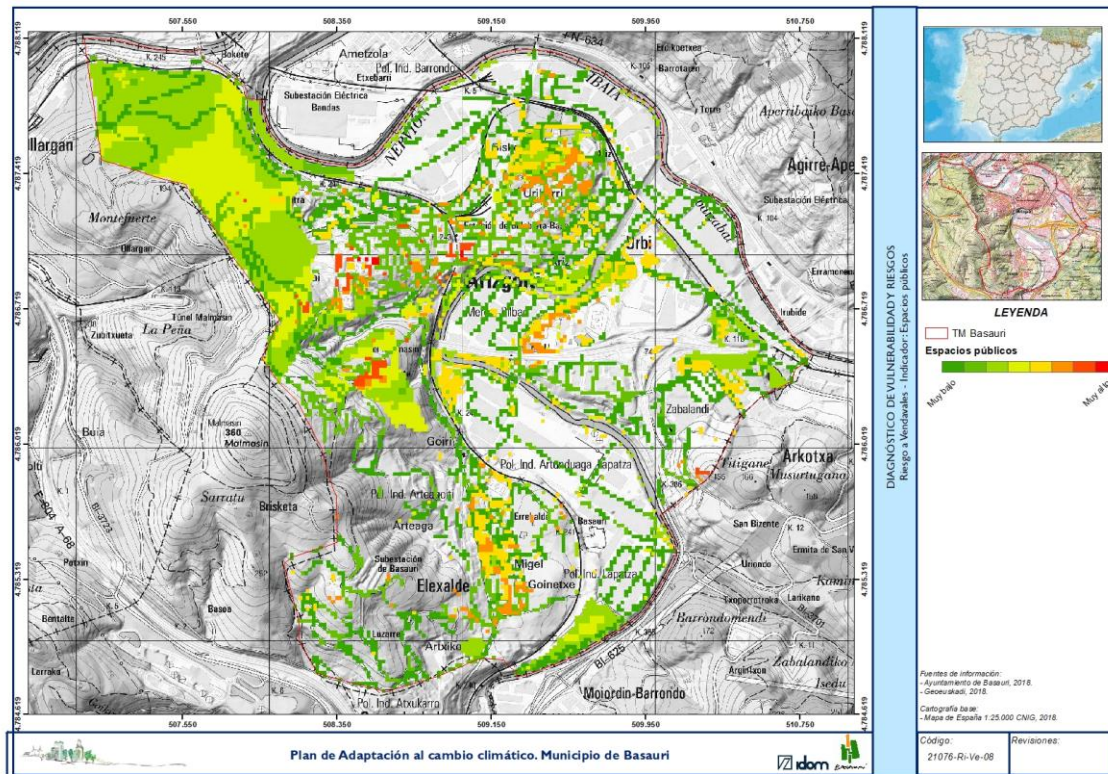


Figura 49. Riesgo por vendavales sobre espacios públicos.

Por el contrario, las zonas verdes y calles de los espacios públicos y los establecimientos con cubiertas rígidas presentan entre un riesgo muy bajo y bajo. Del mismo modo, la salud de la población localizada fuera del casco histórico del municipio posee un riesgo bajo, debido principalmente a una menor concentración de habitantes con edades vulnerables.



En este sentido, partiendo del diagnóstico elaborado previamente, la visión de la estrategia consiste en:

Basauri, municipio resiliente al cambio climático dotado de una planificación integrada, y de herramientas y soluciones basadas en la naturaleza, que permiten hacer frente a los impactos potenciales del cambio climático.

Para alcanzar dicha visión, se establecen los siguientes objetivos (OE) y líneas estratégicas (LE):

Objetivo estratégico 1: integrar la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión del municipio garantizando una adecuada coordinación institucional.

- **LE1.1:** Avanzar en la lucha contra el cambio climático desde la administración municipal, incorporando la adaptación en el marco regulatorio, así como en los planes, programas y proyectos sectoriales.

Objetivo estratégico 2: Incrementar la resiliencia del municipio al cambio climático y a la variabilidad climática:

- **LE2.1:** Proteger e incrementar los ecosistemas naturales del municipio poniéndolas en valor para un uso y disfrute racional, y asegurando el mantenimiento de sus servicios ecosistémicos.
- **LE2.2:** Incorporar infraestructuras climáticamente resilientes.
- **LE2.3:** Integrar sistemas de gestión del riesgo.

Objetivo estratégico 3: promover la participación, comunicación y divulgación con el fin de garantizar una toma de conciencia en todos los agentes involucrados en el proceso.

- **LE3.1:** Generación de conocimiento, comunicación y concienciación: fomentar la toma de conciencia de la ciudadanía y del resto de agentes sociales involucrados en la lucha contra el cambio climático.
- **LE3.2:** Participación ciudadana: promover la participación e implicación de la ciudadanía y los agentes sociales en clave de la responsabilidad



13 INFRAESTRUCTURA VERDE ACTUAL

La red de zonas naturales y seminaturales, diseñada y gestionada para proporcionar un amplio abanico de servicios ecosistémicos y proteger la biodiversidad de las áreas rurales y urbanas se denomina Infraestructura Verde. Estas áreas naturales y seminaturales incluyen ecosistemas terrestres (bosques, pastizales, cultivos, etc.) y acuáticos (ríos, lagos, etc.) tanto en áreas naturales como urbanas.

La infraestructura verde está formada por áreas multifuncionales (áreas generadoras de múltiples servicios), conectadas entre sí, que ayudan a mejorar la resiliencia de los territorios (capacidad de resistir o adaptarse al cambio), a la conservación de la diversidad natural y a generar bienestar en la población, ya que sus ecosistemas aportan importantes servicios.

La identificación y valoración de los servicios ecosistémicos clave permite definir soluciones basadas en la naturaleza. Estos servicios corresponden con los beneficios que la naturaleza aporta a la sociedad y se dividen en cuatro tipos (FAO, 2018):

- Servicios de abastecimiento: corresponde con los beneficios materiales que las personas obtienen de los ecosistemas como, por ejemplo: suministro de alimentos, agua, fibra, madera y combustibles.
- Servicios de regulación: hacen referencia a los beneficios obtenidos de la regulación de los procesos ecosistémicos. Entre ellos destacan: la regulación de la calidad del aire y la fertilidad de los suelos, el control de las inundaciones y las enfermedades y la polinización de los cultivos.
- Servicios de apoyo: son vitales para la producción de los demás servicios ecosistémicos, por ejemplo, hábitat para especies y conservación de la diversidad genética.
- Servicios culturales: corresponden con los servicios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas. Ejemplos de este tipo de servicio son: actividades de recreo y salud mental y física, turismo, apreciación estética e inspiración para la cultura, el arte y el diseño y experiencia espiritual y sentimiento de pertenencia.

En el presente apartado se ha realizado su identificación, empleando para ello los trabajos realizados por la Cátedra Unesco de la UPV, que ha inventariado los servicios de los ecosistemas según la metodología desarrollada por Naciones Unidas en el contexto del proyecto de Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Dicha metodología identifica, en primer lugar, las unidades ambientales de la CAPV y seguido, valora y cartografía los servicios que los ecosistemas proporcionan a la sociedad, tales como: conservación de la diversidad natural, abastecimiento de alimentos (agricultura y ganadería), agua y madera, almacenamiento de carbono, amortiguación de inundaciones, polinización, recreo y disfrute estético del paisaje (Catedra UNESCO de la UPV, 2016).



Tras la identificación de los servicios clave, se ha determinado la exposición que presentan las zonas verdes naturales y seminaturales del municipio al cambio climático. Para ello, se han seleccionado los hábitats de la Directiva Hábitats y de la clasificación EUNIS, considerando estos últimos como de Interés Regional (IR) por su importancia en la CAPV. Seguido, se ha calculado su grado de exposición mediante la superposición de su distribución actual y la distribución potencial futura en el caso más desfavorable de cambio climático (periodo 2071-2100 y escenario RCP 8.5).

La Figura 51 muestra la combinación de todos los servicios ecosistémicos previamente mencionados. Tal y como se observa, el área localizada al oeste del municipio es una zona multifuncional que concentra la mayoría de los servicios ecosistémicos. Existen también zonas puntuales de alta importancia de servicios (abastecimiento de agua, amortiguación de inundaciones, recreo y paisaje), como el norte de la ribera del río Nervión y la ribera del entorno del polígono industrial de Lapatza y Merca-Bilbao. Por otro lado, el área situada al sureste del municipio en el barrio de Zabalandi y Etxerre también posee un grado de relevancia entre medio y alto debido a la presencia del servicio de amortiguación de inundaciones.



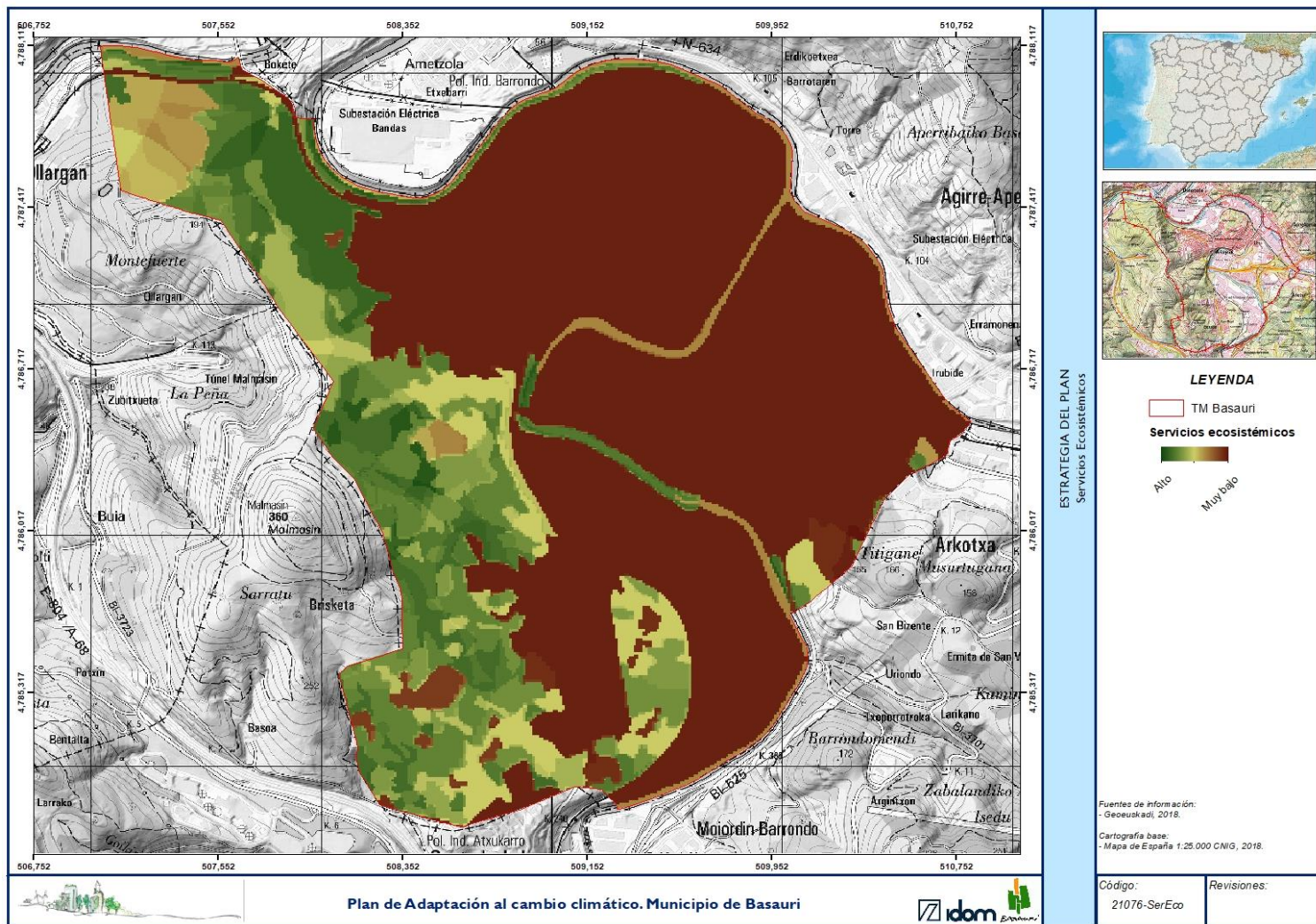


Figura 51 Localización e importancia de los servicios ecosistémicos en el municipio de Basauri



En la Tabla xxi se recoge la superficie actual de los hábitats y la exposición que presentan al cambio climático debido a cambios en su superficie potencial. Esta superficie potencial hace referencia a variables ambientales (clima y geología) y los datos de presencia disponibles para ese hábitat.

Como se observa en la tabla, la superficie de los bosques de *Quercus robur* (G1.86) y *Castanea sativa* (9260), los brezales secos europeos (4030), helechales atlánticos y subatlánticos (E5.31) y pastos mesófilos con *Brachypodium pinnatum* (6210) se encuentra completamente expuesta al cambio climático. En segundo lugar, se sitúan los bosques de jóvenes frondosas (G5.61) y los alisos y fresnos (91E0*) con una exposición del 78% y 64% respectivamente, y por último, la superficie de los prados pobres de *Alopecurus pratensis* y *Sanguisorba officinalis* no se encuentra expuesta.

Código Hábitat	Nombre hábitat	Superficie total (has)	% Expuesto
G1.86	Bosque acidófilo dominado por <i>Quercus robur</i>	47,03	100%
6510	Prados pobres de siega de baja altitud (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>).	27,98	0%
G5.61	Bosques naturales jóvenes de frondosas	18,25	78%
4030	Brezales secos europeos.	14,28	100%
E5.31(X)	Helechales atlánticos y subatlánticos, colinos	14,01	100%
91E0*	Alisedas y fresnedas	9,79	64%
6210*	Pastos mesófilos con <i>Brachypodium pinnatum</i>	1,26	100%
9260	Bosques de <i>Castanea sativa</i> .	0,70	100%
Total		133,30	73%

Tabla xxi: Superficie total actual (has) y % expuesto al cambio climático de los hábitats de Interés Regional (G1.86; G5.61; E5.31(X); 91E0*) y de Directiva Hábitat (6510; 4030; 6210*; 9260) presentes en el municipio de Basauri. (* representa hábitats prioritarios).

La distribución actual de los hábitats se visualiza en la Figura 52 y la exposición que presentan al cambio climático se muestra en la Figura 53. Esta exposición supone un 73% de la superficie total de los hábitats, por lo que supondrá una disminución significativa de los servicios ecosistémicos previamente mencionados.



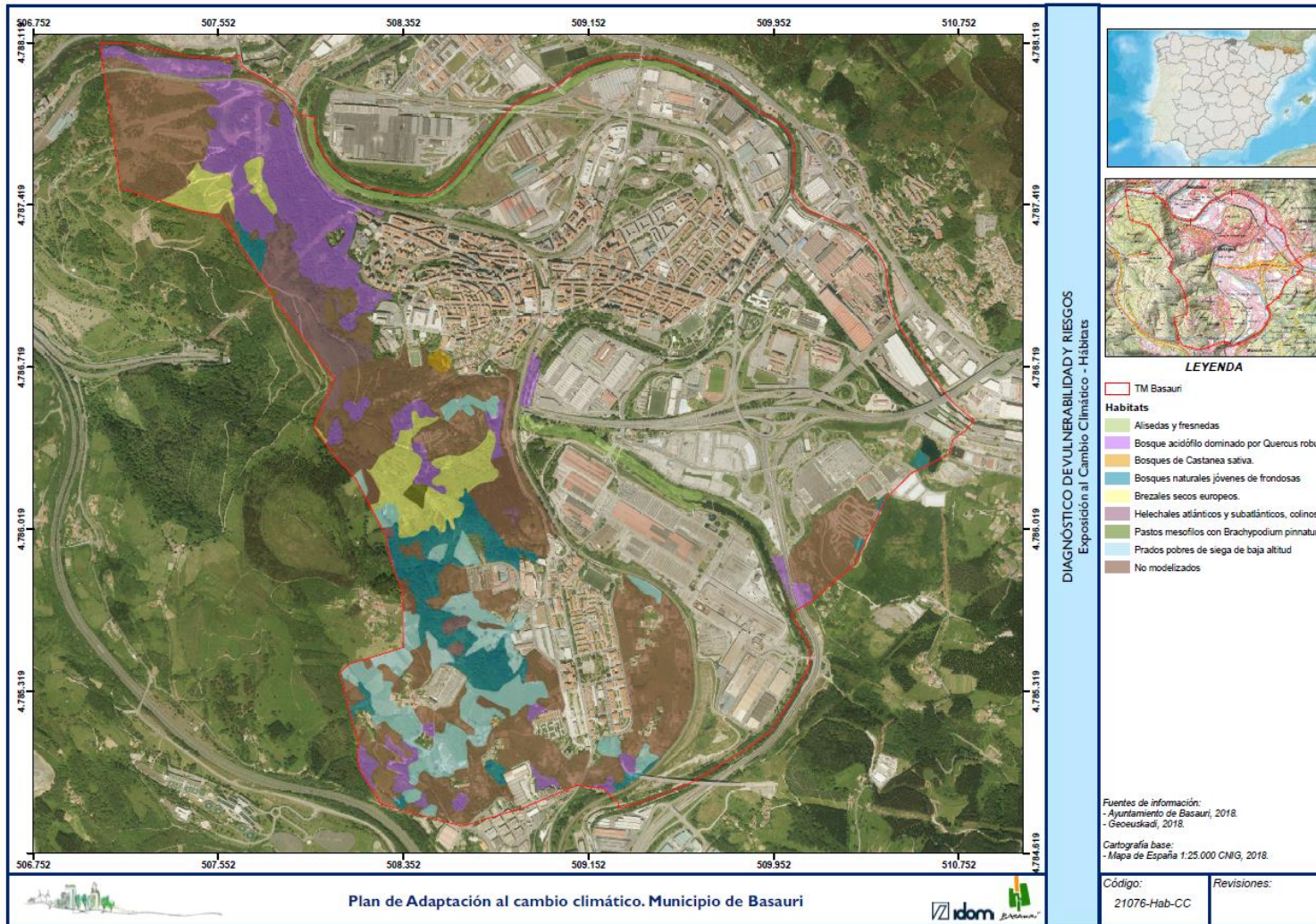


Figura 52. Distribución actual de los hábitats de Basauri



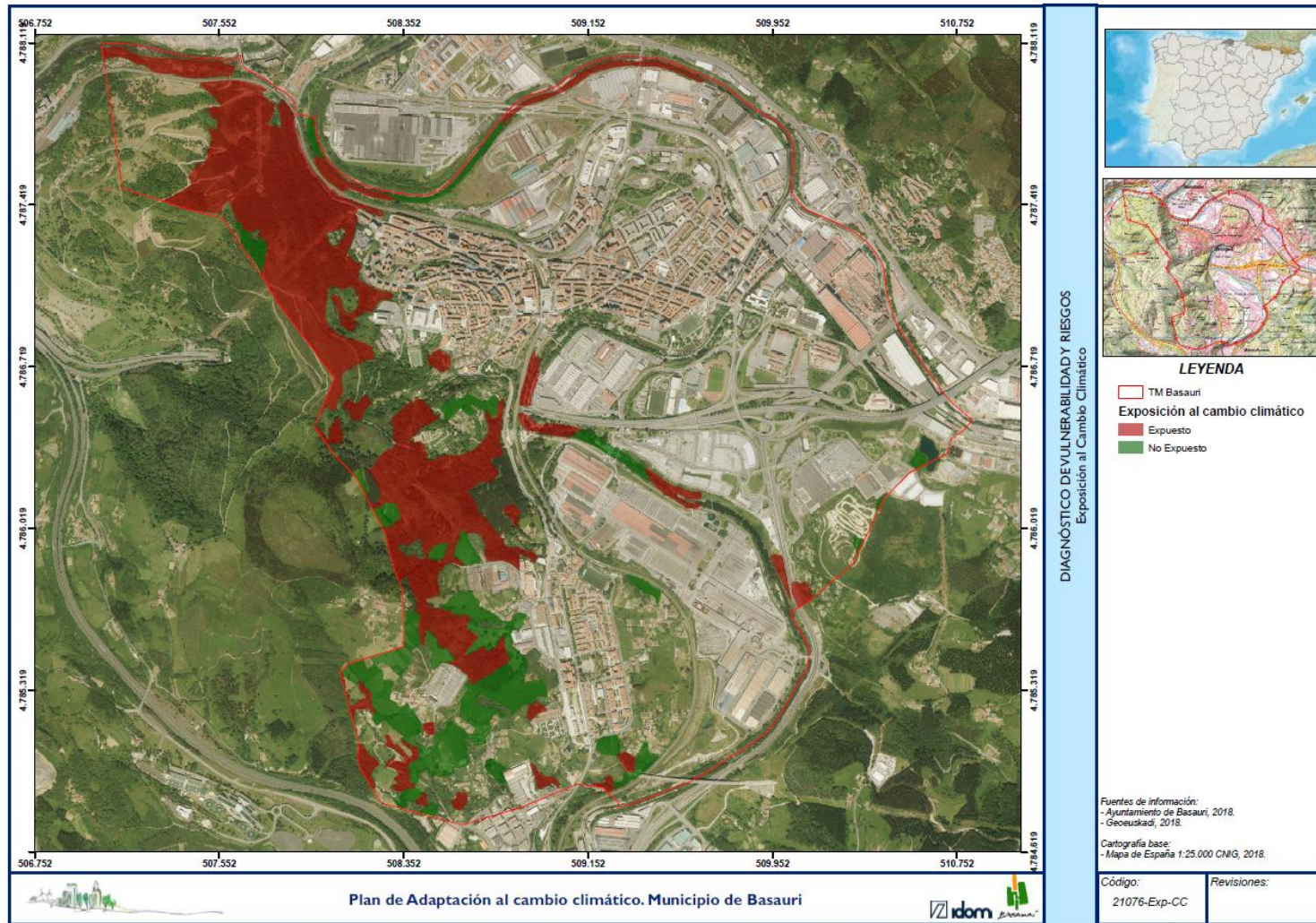


Figura 53. Exposición de los hábitats al cambio climático.



14 MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

Las medidas de adaptación son actuaciones concretas que permiten reducir los impactos asociados al cambio climático actuando sobre los factores que determinan la exposición y la vulnerabilidad y explotando las oportunidades beneficiosas.

A continuación, se describen las medidas de adaptación de corto y medio plazo para cada una de las líneas estratégicas. Como documento de apoyo se ha considerado la guía elaborada por el Gobierno Vasco titulada “Soluciones naturales para la adaptación al cambio climático en el ámbito local de la Comunidad Autónoma del País Vasco (2016)”.

LE1.1: Avanzar en la lucha contra el cambio climático desde la administración municipal, incorporando la adaptación en el marco regulatorio, así como en los planes, programas y proyectos sectoriales

1.1.1 Promover ordenanzas municipales que contribuyan a la lucha contra el cambio climático en las áreas o cuestiones que se consideran prioritarias (Medio plazo)

1.1.2 Establecer un sistema de coordinación que permita actuar de manera integral para adaptarnos al cambio climático dando a su vez respuesta al conjunto de necesidades de la población (Corto plazo). Ejemplos de planes y programas que deben coordinarse son:

- Ciudades amigables.
- Integración de la perspectiva de género en el urbanismo.
- Red Local de Salud

1.1.3 Estudiar la posibilidad de incentivar a aquellas entidades (privadas o públicas) que adecuen sus instalaciones a las nuevas condiciones climáticas y fomentan la lucha contra el cambio climático mediante la aplicación de medidas de adaptación (Medio plazo)

LE2.1: Proteger e incrementar los ecosistemas naturales del municipio poniéndolas en valor para un uso y disfrute racional, y asegurando el mantenimiento de sus servicios ecosistémicos.

2.1.1 Asegurar que los nuevos espacios libres y zonas verdes responden a un proyecto integral de diseño, que responda al conjunto de necesidades de los distintos grupos sociales y favorezca la adaptación al cambio climático (Corto plazo).

2.1.2 Continuar realizando junto con URA actuaciones de restauración ecológica de los márgenes del Nervión, que conlleve la erradicación de especies invasoras, limpieza de márgenes y potenciación de la vegetación ribereña (Corto plazo).

2.1.3 Buscar una ubicación para poner a disposición de la población de Basauri una red municipal de huertos urbanos (Medio plazo).



2.1.4 Incrementar las zonas de sombras en parques infantiles y en parques con escaso arbolado y realizar un análisis de la ubicación de los bancos, zonas de descanso y zonas de juego con el fin de mejorar su sombreado (Corto plazo).

2.1.5 En terrenos de propiedad privada, estudiar los posibles mecanismos que permitan fomentar la recuperación de la vegetación autóctona con el fin de regenerar las zonas degradadas (Medio plazo).

2.1.6 Restauración de los espacios fluviales y desarrollo de nuevos trazados del bidegorri que sustituyan la antigua vía del tranvía de Arratia mediante técnicas blandas (Corto plazo)

2.1.7 Inclusión de las áreas con potencial de corredor ecológico favoreciendo la conservación de las áreas de mayor valor ecológico y mayor prestación de servicios ecosistémicos a través del PGOU (Corto plazo).

2.1.8 Analizar las posibilidades de reverdecer la ciudad existente aplicando soluciones naturales tomando como base los espacios de oportunidad identificados (Medio plazo)

LE2.2: Incorporar infraestructuras climáticamente resilientes

2.2.1 Incorporar un diseño bioclimático en edificaciones municipales actuales y de futura construcción, así como fomentar el aprovechamiento bioclimático de la ciudad existente (Corto plazo).

2.2.2 Implantación de cubiertas verdes y/o fachadas verdes en edificios municipales y equipamientos en los que resulte posible su instalación (Corto plazo).

2.2.3 Crear microclimas de agua mediante la instalación de fuentes temporales, chorros de agua, geiseres y cascadas de agua, tomando como referencia el mapeo de soluciones naturales de Basauri (Medio plazo).

2.2.4 Incorporar Sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS) en los proyectos susceptibles de integrar este tipo de soluciones (Corto plazo)

2.2.5 Analizar la suficiencia del saneamiento a los cambios de pluviometría esperados (Medio plazo)

LE2.3: Incorporar sistemas de gestión del riesgo

2.3.1 Actualizar e incorporar el criterio climático en los planes de emergencia actualmente existentes (Corto plazo).

LE3.1: Generación de conocimiento, comunicación y concienciación: fomentar la toma de conciencia de la ciudadanía y del resto de agentes sociales involucrados en la lucha contra el cambio climático.

3.1.1 Promover la transparencia y el acceso a la información climática para fomentar la corresponsabilidad de la ciudadanía y del resto de los agentes sociales involucrados.



Por ejemplo: Crear un punto de información permanente dentro de la página web del Ayuntamiento/ Agenda Local 21 (Corto plazo).

LE3.2: Participación ciudadana: promover la participación e implicación de la ciudadanía y los agentes sociales en clave de la responsabilidad

3.2.1 Desarrollar programas de lucha contra el cambio climático presentando especial atención a los grupos sociales más vulnerables (mayores) y en los centros escolares, trabajando en equipo con el profesorado, a través de la Agenda Escolar (Corto plazo).



15 ESPACIOS DE OPORTUNIDAD PARA SOLUCIONES NATURALES

Algunas de las medidas propuestas en el apartado anterior llevan consigo la modificación de los espacios del municipio. Su identificación se ha realizado en base a la guía metodológica desarrollada por Klimatek “Soluciones Naturales para la adaptación al cambio climático en el ámbito local de la Comunidad Autónoma del País Vasco” y su localización se ha determinado de forma consensuada con el ayuntamiento de Basauri. Cabe destacar que esta identificación no implica la intervención de los espacios a corto plazo, sino el estudio de la posibilidad de actuación a medio plazo. Para ello, será necesario llevar a cabo estudios adicionales de viabilidad técnica, social y económica.

Las medidas naturales que contemplan estos espacios son huertos urbanos, reverdecimiento de espacios interbloque, aumento de sombreado en parques, recuperación de espacios degradados, restauración de espacios fluviales, desarrollo de nuevos trazados de bidegorri, conservación de áreas con potencial de corredor ecológico, implantación de fachadas y cubiertas verdes y la creación de microclimas de agua.

La localización de estos espacios se muestra a continuación:

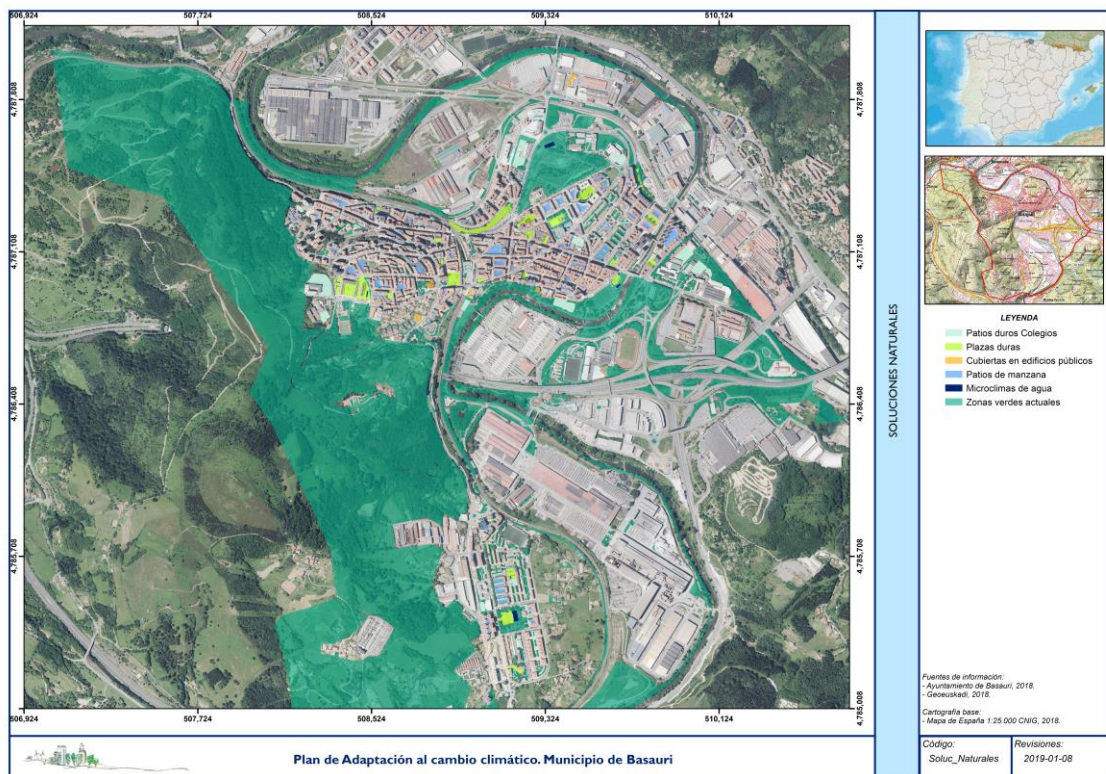


Figura 54. Localización de todos los espacios catalogados como espacios de oportunidad para soluciones naturales en Basauri.





Figura 55. Localización de todos los espacios catalogados como espacios de oportunidad para soluciones naturales en los barrios de Basozelai y Kalero de Basauri.

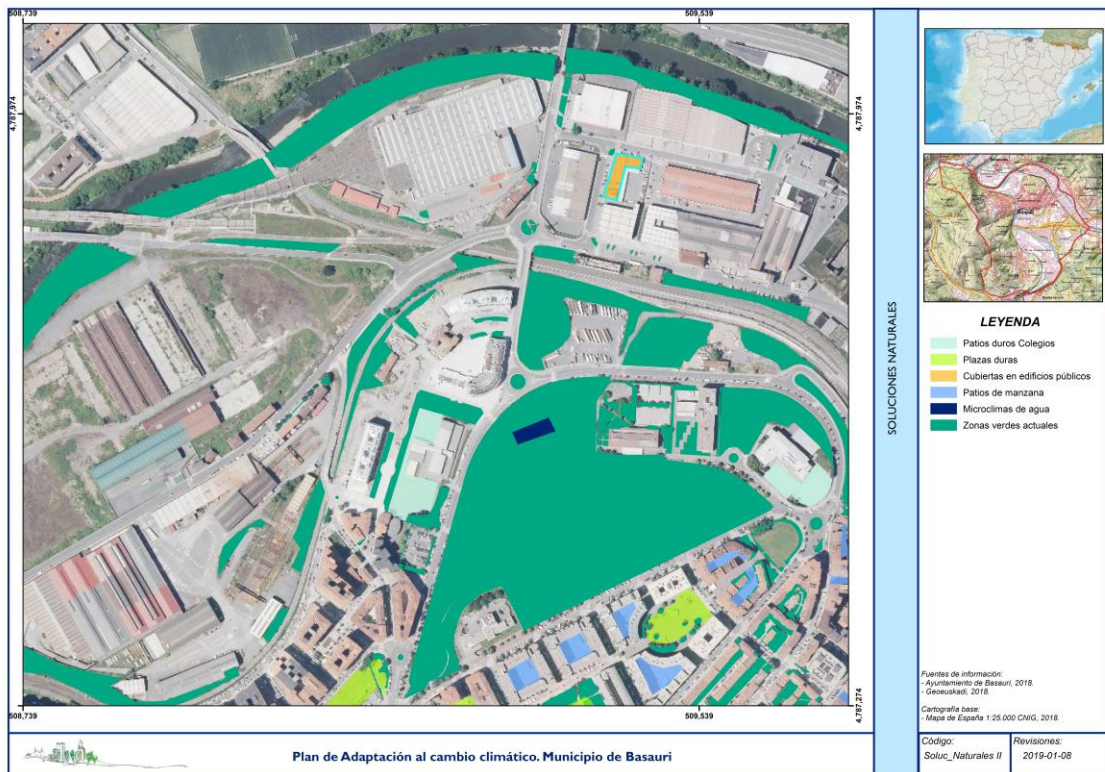


Figura 56. Localización de todos los espacios catalogados como espacios de oportunidad para soluciones naturales en el barrio de Sarratu de Basauri.



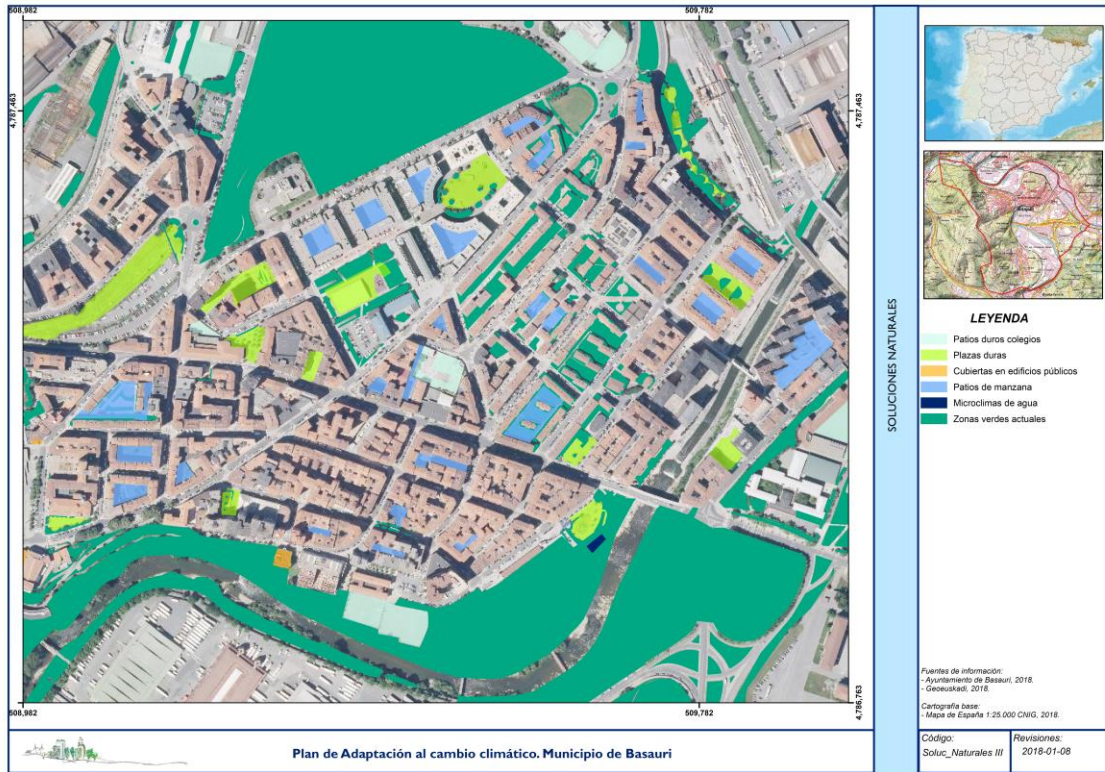


Figura 57. Localización de todos los espacios catalogados como espacios de oportunidad para soluciones naturales en los barrios de Ariz, Venta y Pozokoetxe de Basauri.

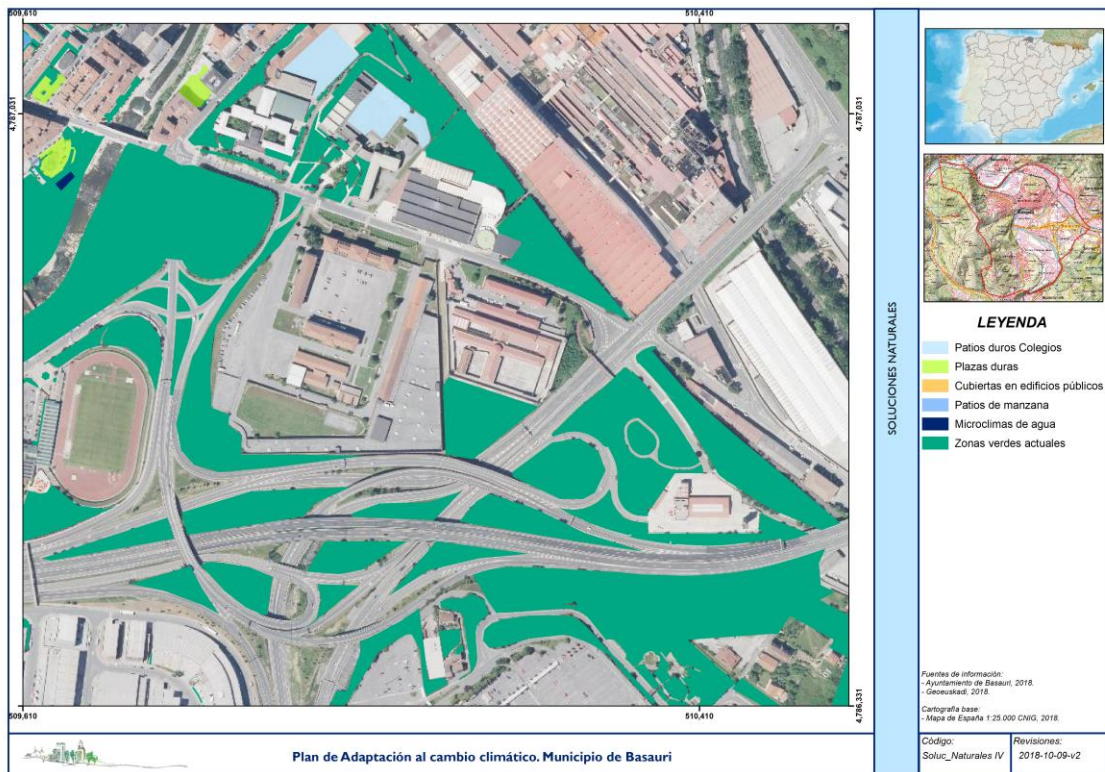


Figura 58. Localización de todos los espacios catalogados como espacios de oportunidad para soluciones naturales en el barrio de Ibarreta de Basauri.



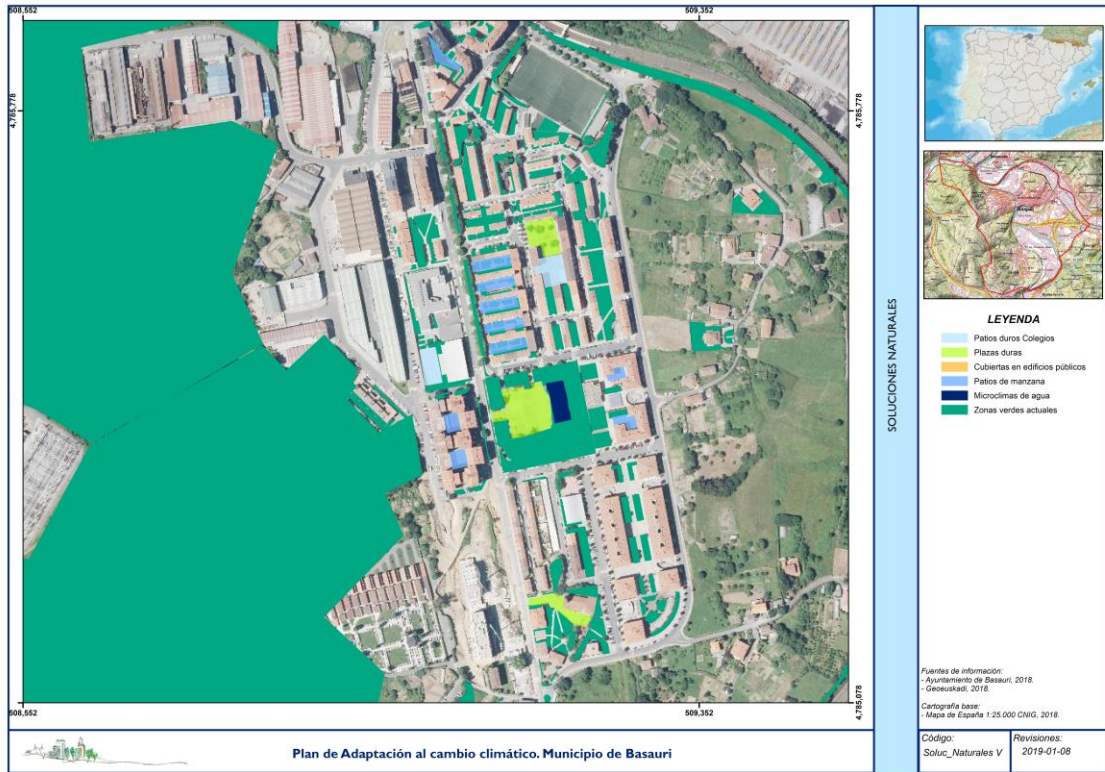


Figura 59. Localización de todos los espacios catalogados como espacios de oportunidad para soluciones naturales en el barrio de San Miguel de Basauri.










16 PRIORIZACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

En el presente apartado se desarrollan en detalle las medidas propuestas a corto plazo.

El código de color de las fichas se basa en la línea estratégica a la que corresponde la medida en cuestión. La información recogida en estas fichas hace referencia a las amenazas para las que se plantea la medida y los sectores a los que afecta la implementación de la medida. Además, se recoge una breve descripción sobre la medida, los resultados previstos, las instituciones involucradas, los cobeneficios asociados a su implementación, los costes de inversión previstos y el estado de desarrollo actual de la medida.



1.1.2 ESTABLECER UN SISTEMA DE COORDINACIÓN QUE PERMITA ACTUAR DE MANERA INTEGRAL PARA ADAPTARNOS AL CAMBIO CLIMÁTICO DANDO A SU VEZ RESPUESTA AL CONJUNTO DE NECESIDADES DE LA POBLACIÓN								
Línea estratégica	LE 1.1. Avanzar en la lucha contra el cambio climático desde la administración municipal, incorporando la adaptación en el marco regulatorio, así como en los planes, programas y proyectos sectoriales.							
Amenaza	 Ola de calor	 Vendavales	 Inund. Fluvial	 Sequía	Sectores	 Salud de la población	 Edificaciones	 Espacios públicos
Descripción de la medida								
Establecer un sistema que permita la participación del conjunto de áreas municipales en el diseño, implantación y evaluación de los programas que lo requieran, especialmente los relacionados con personas mayores, género, salud y medio ambiente.								
Resultados previstos								
Algunos de los resultados previstos de la implementación de esta medida son:								
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mejora de la coordinación entre Áreas y Departamentos. ➤ Mejora de la coordinación entre los planes y programas que se propusieran a nivel municipal. ➤ Desarrollo de proyectos globales e interdisciplinarios coherentes con las políticas de adaptación, ➤ Se compartirían conocimientos y experiencias específicas de cada área o sector, logrando así una visión en conjunto de la situación del municipio y pudiendo así actuar en todos los ámbitos posibles mediante un único instrumento. ➤ Ampliación de la información disponible por cada área o sector del ayuntamiento gracias al traspaso de la misma entre ellas. ➤ Mejora en la identificación de barreras y limitaciones a la hora de desarrollar e implementar las medidas propuestas en los planes y programas. 								
Instituciones implicadas	Todas las áreas del Ayuntamiento de Basauri			Co-beneficios asociados	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Impulsar la formación de equipos multidisciplinares <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fortalecer las relaciones multidisciplinares ▪ Facilitar el intercambio de información entre las áreas del ayuntamiento ▪ Mejora de la calidad ambiental 			



1.1.2 ESTABLECER UN SISTEMA DE COORDINACIÓN QUE PERMITA ACTUAR DE MANERA INTEGRAL PARA ADAPTARNOS AL CAMBIO CLIMÁTICO DANDO A SU VEZ RESPUESTA AL CONJUNTO DE NECESIDADES DE LA POBLACIÓN

Costes de inversión	N/A	Estado de desarrollo	Por iniciar
----------------------------	-----	-----------------------------	-------------



2.1.1 ASEGURAR QUE LOS NUEVOS ESPACIOS LIBRES Y ZONAS VERDES RESPONDEN A UN PROYECTO INTEGRAL DE DISEÑO, QUE RESPONDA AL CONJUNTO DE NECESIDADES DE LOS DISTINTOS GRUPOS SOCIALES Y FAVOREZCA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO							
Línea estratégica	LE 2.1. Proteger e incrementar los ecosistemas naturales del municipio poniéndolas en valor para un uso y disfrute racional, y asegurando el mantenimiento de sus servicios ecosistémicos						
Amenaza	 Ola de calor	 Vendavales	 Inund. Fluvial	 Sequía	Sectores	 Salud de la población	 Espacios públicos
Descripción de la medida							
<p>Los nuevos espacios libres y zonas verdes, o las reformas de los existentes, deberán contar con un proyecto integral de diseño en el que participen las diferentes áreas del Ayuntamiento y que analice:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La multifuncionalidad del espacio, y distribución de usos compatible con la tranquilidad, el disfrute y la interacción social de todos los grupos de población, con criterios de género amigabilidad, etc. • Medidas para garantizar el máximo confort acústico posible en las zonas destinadas a estancia, con niveles sonoros promedio inferiores a 60 dB(A) siempre que sea posible, y fomentando los sonidos agradables frente a aquellos molestos o no deseados. • Un análisis de las posibles soluciones naturales dirigidas a aumentar el confort térmico frente a olas de calor (sombreado, utilización de agua, vegetación...) y de la distribución y características de las zonas vegetadas. • La aplicabilidad de sistemas de drenaje sostenible que permitan la permeabilidad el agua de lluvia en al menos una parte del área. 							
Resultados previstos							
<p>Como resultados previstos principales de la implementación de esta medida se establecen los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Mejora del confort térmico del municipio reduciendo la temperatura ambiente. 							






2.1.1 ASEGURAR QUE LOS NUEVOS ESPACIOS LIBRES Y ZONAS VERDES RESPONDEN A UN PROYECTO INTEGRAL DE DISEÑO, QUE RESPONDA AL CONJUNTO DE NECESIDADES DE LOS DISTINTOS GRUPOS SOCIALES Y FAVOREZCA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

- Incremento de la humedad.
- Incremento de la infiltración de agua de lluvia.
- Reducción de la escorrentía superficial.
- Creación de lugares de sombra que favorecen las zonas de descanso.

Instituciones implicadas	Área de política territorial y contratación del Ayuntamiento de Basauri	Co-beneficios asociados	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mitigación al cambio climático ▪ Mejora de la cohesión social ▪ Integración de la perspectiva de género ▪ Mejora de calidad ambiental ▪ Incremento de la biodiversidad ▪ Mejora del paisaje urbano
Costes de inversión	Por definir	Estado de desarrollo	Por definir



2.1.2 CONTINUAR REALIZANDO CON URA ACTUACIONES DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE LOS MÁRGENES DEL NERVIÓN, QUE CONLLEVE LA ERRADICACIÓN DE ESPECIES INVASORAS, LIMPIEZA DE MÁRGENES Y POTENCIACIÓN DE LA VEGETACIÓN RIBEREÑA							
Línea estratégica	LE 2.1. Proteger e incrementar los ecosistemas naturales del municipio poniéndolas en valor para un uso y disfrute racional, y asegurando el mantenimiento de sus servicios ecosistémicos						
Amenaza	 Ola de calor	 Vendavales	 Inund. Fluvial	 Sequía	Sectores	 Salud de la población	 Espacios públicos
Descripción de la medida							
<p>La medida plantea continuar realizando junto con URA actuaciones sobre las márgenes del río Nervión con el fin de mejorar la función hidráulica del río, mantener la calidad de las aguas, ofrecer protección de las aguas y el suelo y reducir la sedimentación. Las actuaciones que se proponen son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Encauzamiento del río - Limpieza de márgenes - Potenciación de la vegetación ribereña - Erradicación de especies invasoras 							
Resultados previstos							
<p>Como resultados previstos principales de la implementación de esta medida se establecen los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Disminución del riesgo de inundaciones ➤ Mejora del paisaje ➤ Mejora de la calidad de las aguas del río Nervión 							
Instituciones implicadas	Área de política territorial y contratación del Ayuntamiento de Basauri		Co-beneficios asociados	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mitigación al cambio climático ▪ Mejora de calidad ambiental ▪ Incremento de la biodiversidad ▪ Mejora del paisaje urbano 			






2.1.2 CONTINUAR REALIZANDO CON URA ACTUACIONES DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE LOS MÁRGENES DEL NERVIÓN, QUE CONLLEVE LA ERRADICACIÓN DE ESPECIES INVASORAS, LIMPIEZA DE MÁRGENES Y POTENCIACIÓN DE LA VEGETACIÓN RIBEREÑA

Costes de inversión	7.250 € ²	Estado de desarrollo	En desarrollo
----------------------------	----------------------	-----------------------------	---------------

² El coste de inversión ha sido extraído de los informes anuales de URA de 2017 sobre las actuaciones en el río Nervión a su paso por Basauri, donde se llevaron a cabo labores de mantenimiento de las plantaciones, plantación de especies de ribera y el 97% de la inversión total se destinó a la eliminación de especies invasoras (*Fallopia japónica*). Fuente: http://www.uragentzia.euskadi.eus/contenidos/documentacion/2017_memoria_mantenimiento/es_def/adjuntos/informe_anual_2017-CAPV.pdf



2.1.4 INCREMENTAR LAS ZONAS DE SOMBRAS EN PARQUES INFANTILES Y EN PARQUES CON ESCASO ARBOLADO Y REALIZAR UN ANÁLISIS DE LA UBICACIÓN DE LOS BANCOS, ZONAS DE DESCANSO Y ZONAS DE JUEGO CON EL FIN DE MEJORAR SU SOMBREADO

Línea estratégica	LE 2.1. Proteger e incrementar los ecosistemas naturales del municipio poniéndolas en valor para un uso y disfrute racional, y asegurando el mantenimiento de sus servicios ecosistémicos						
Amenaza	 Ola de calor	 Vendavales	 Inund. Fluvial	 Sequía	Sectores	 Salud de la población	 Espacios públicos
Descripción de la medida							
<p>Actualmente en el municipio de Basauri existen una gran cantidad bancos expuestos directamente al sol y de parques y plazas duras en los que se podría incrementar el número de arbolado con el fin de mejorar el sombreado (el parque Solobarria, Mojarparte o la plaza Arizgoiti, entre otras). Es por ello que, la presente medida consiste en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incrementar las zonas de sombra en diferentes ubicaciones destinadas al uso recreativo (p.ej. parques, zonas verdes, rutas de senderismo, etc.) con el fin de paliar los efectos de las olas de calor. - Analizar y en su caso modificar la ubicación de los bancos de madera dejando al menos una parte a la sombra en cada una de las zonas de estancia. 							
Resultados previstos							
<p>Algunos de los resultados más representativos por la implementación de esta medida son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Disminuir la temperatura en estaciones del año y horas del día en las que la temperatura es muy elevada. ➤ Se incrementa la sensación de humedad al obtener mayor superficie de sombra. ➤ Se favorece un mayor confort de la ciudadanía en el uso de estos espacios. 							
Instituciones implicadas	Área de política territorial y contratación del Ayuntamiento de Basauri			Co-beneficios asociados	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fomento del uso de los espacios verdes ▪ Mejora de la salud de la población ▪ Mejorar la calidad paisajística del municipio 		



2.1.4 INCREMENTAR LAS ZONAS DE SOMBRAS EN PARQUES INFANTILES Y EN PARQUES CON ESCASO ARBOLADO Y REALIZAR UN ANÁLISIS DE LA UBICACIÓN DE LOS BANCOS, ZONAS DE DESCANSO Y ZONAS DE JUEGO CON EL FIN DE MEJORAR SU SOMBREADO

Costes de inversión	20.250 € ³ (1000 árboles) 9.000 € ⁴ Reubicación de 30 bancos	Estado de desarrollo	Por iniciar
----------------------------	---	-----------------------------	-------------

³ Inversión estimada para la plantación en el entorno de Ataria de 1000 árboles según la actuación de Vitoria-Gasteiz para la repoblación del anillo verde (<https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/72/64/47264.pdf>).



⁴ Se considera un coste de 300 €/ banco










2.1.6 Restauración de los espacios fluviales y desarrollo de nuevos trazados del bidegorri que sustituyan la antigua vía del tranvía de Arratia mediante técnicas blandas

Línea estratégica	LE 2.1. Restauración de los espacios fluviales y desarrollo de nuevos trazados del bidegorri que sustituyan la antigua vía del tranvía de Arratia mediante técnicas blandas						
Amenaza	 Ola de calor	 Vendavales	 Inund. Fluvial	 Sequía	Sectores	 Salud de la población	 Espacios públicos
Descripción de la medida							
Realizar un bidegorri que, utilizando el trazado del antiguo tranvía de Arratia, enlace Basauri con Etxebarri y Bilbao. La ejecución de este bidegorri debe realizarse mediante técnicas blandas y aprovecharse para restaurar y poner en valor las zonas de ribera adyacentes.							
Resultados previstos							
Algunos de los resultados más representativos por la implementación de esta medida son: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Incremento de la infiltración de agua de lluvia y reducción de la escorrentía superficial. ➤ Creación de lugares de sombra que favorezcan las zonas de descanso. ➤ Se favorece un mayor confort de la ciudadanía en el uso los espacios fluviales. 							
Instituciones implicadas	Área de política territorial y contratación del Ayuntamiento de Basauri			Co-beneficios asociados	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fomento del uso de los espacios verdes ▪ Mejora de la salud de la población ▪ Mejorar la calidad paisajística del municipio 		
Costes de inversión	Por definir			Estado de desarrollo	Por iniciar		







2.1.7 INCLUSIÓN DE LAS ÁREAS CON POTENCIAL DE CORREDOR ECOLÓGICO FAVORECIENDO LA CONSERVACIÓN DE LAS ÁREAS DE MAYOR VALOR ECOLÓGICO Y MAYOR PRESTACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS A TRAVÉS DEL PGOU							
Línea estratégica	LE 2.1. Proteger e incrementar los ecosistemas naturales del municipio poniéndolas en valor para un uso y disfrute racional, y asegurando el mantenimiento de sus servicios ecosistémicos						
Amenaza	 Ola de calor	 Vendavales	 Inund. Fluvial	 Sequía	Sectores	 Salud de la población	 Espacios públicos
Descripción de la medida							
La presente medida propone proteger las áreas que poseen potencial de corredor ecológico a través de PGOU, con el fin de favorecer las áreas de mayor valor ecológico y mayor prestación de servicios ecosistémicos.							
Resultados previstos							
Como resultados previstos principales de la implementación de esta medida se establecen los siguientes:							
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Incremento de la superficie de áreas protegidas (i.e. áreas de especial protección y espacios libres de especial protección). ➤ Mejora la conectividad de los hábitats identificados en el municipio. ➤ Disminución de la fragmentación del territorio. ➤ Incremento de los espacios verdes con fines recreativos para la ciudadanía. 							
Instituciones implicadas	Área de política territorial y contratación del Ayuntamiento de Basauri		Co-beneficios asociados <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mitigación al cambio climático ▪ Mejora de calidad ambiental ▪ Incremento de la biodiversidad ▪ Mejora del paisaje urbano ▪ Fomento del uso de los espacios verdes 				
Costes de inversión	N/A		Estado de desarrollo En desarrollo				



2.2.1 INCORPORAR UN DISEÑO BIOCLIMÁTICO EN EDIFICACIONES MUNICIPALES ACTUALES Y DE FUTURA CONSTRUCCIÓN, ASÍ COMO FOMENTAR EL APROVECHAMIENTO BIOCLIMÁTICO DE LA CIUDAD EXISTENTE			
Línea estratégica	LE 2.2. Incorporar infraestructuras climáticamente resilientes		
Amenaza	 Ola de calor	 Vendavales	 Inund. Fluvial
	 Sequía	Sectores	 Salud de la población
			 Edificaciones
			 Espacios públicos
Descripción de la medida			
La presente medida se encuentra en línea con el Plan De Acción para la Energía Sostenible (PAES) del municipio de Basauri (2012) y consiste en incorporar medidas bioclimáticas, ventilación natural y protecciones solares en los edificios municipales y en las reformas integrales que se hagan en el municipio.			
Resultados previstos			
Algunos de los resultados previstos derivados de la implementación de esta medida son:			
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mejorar el confort térmico y la exposición de las edificaciones a la radiación solar. ➤ Reducción de la demanda energética 			
Instituciones implicadas	Área de política territorial y contratación del Ayuntamiento de Basauri Área de política social EVE – Gobierno Vasco	Co-beneficios asociados	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mitigación al cambio climático <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ahorro energético ▪ Reducción de costes ▪ Aumento del valor del edificio ▪ Aumento del bienestar y comodidad de la ciudadanía
Costes de inversión	1.744.696 ⁵ €	Estado de desarrollo	Por iniciar

⁵ Coste de inversión estimado a partir del PAES del municipio de Basauri (2012)



2.2.2 IMPLANTACIÓN DE CUBIERTAS VERDES Y/O FACHADAS VERDES EN EDIFICIOS MUNICIPALES Y EQUIPAMIENTOS EN LOS QUE RESULTE POSIBLE SU INSTALACIÓN								
Línea estratégica	LE 2.2. Incorporar infraestructuras climáticamente resilientes							
Amenaza	 Ola de calor	 Vendavales	 Inund. Fluvial	 Sequía	Sectores	 Salud de la población	 Edificaciones	 Espacios públicos
Descripción de la medida								
<p>Las cubiertas verdes consisten en techos de edificios que se encuentran parcial o completamente cubiertos por vegetación. La función principal de estos sistemas es mejorar el rendimiento térmico de los edificios. Además, disminuyen la superficie pavimentada y aportan beneficios medioambientales.</p> <p>Los edificios deben tener unas características concretas para la implantación de estas cubiertas, como la necesidad de tener una cubierta plana. Los espacios de oportunidad identificados previamente localizan posibles ubicaciones para este tipo de medida. Entre ellos se encuentran el ayuntamiento, el edificio de Marienea, el Social Antzokia, el edificio de Udaltzaingoa y la biblioteca de Ibaigane. Estos edificios recogidos dentro de esta categoría de espacios de oportunidad serán analizados por las instituciones a corto plazo para estudiar la viabilidad de la implantación de estos sistemas. Por su parte, el ayuntamiento ha tomado la iniciativa de comenzar la implementación de esta medida en el edificio del ayuntamiento de Basauri.</p>								
Resultados previstos								
<p>Algunos de los resultados previstos más representativos que se obtienen tras la implementación de la medida son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Disminución de la superficie pavimentada. ➤ Aumenta el valor estético del edificio y del conjunto del municipio. ➤ Mejora el rendimiento térmico del edificio al ser considerado un sistema de diseño bioclimático. 								
Instituciones implicadas	Área de Política Territorial y Contratación del Ayuntamiento de Basauri			Co-beneficios asociados	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mitigación al cambio climático ▪ Aumento de la biodiversidad ▪ Mejora de la calidad ambiental 			



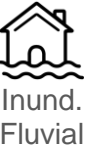






2.2.2 IMPLANTACIÓN DE CUBIERTAS VERDES Y/O FACHADAS VERDES EN EDIFICIOS MUNICIPALES Y EQUIPAMIENTOS EN LOS QUE RESULTE POSIBLE SU INSTALACIÓN

			▪ Aumento del valor del edificio
Costes de inversión	20.500 € / 300 m ² ⁶	Estado de desarrollo	Por iniciar







⁶ Presupuesto estimado para la instalación, mantenimiento y reparación en un periodo de tiempo de 40 años del caso de estudio de Hamburgo, Alemania, que consiste en la implementación de cubiertas verdes en la ciudad de Hamburgo (https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/case-studies/four-pillars-to-hamburg2019s-green-roof-strategy-financial-incentive-dialogue-regulation-and-science/#cost_benefit_anchor).



2.2.4 INCORPORAR SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE (SUDS) EN LOS NUEVOS DESARROLLOS Y OBRAS MUNICIPALES QUE LO PERMITAN. ESTA MEDIDA DEBE CONSIDERAR LA DISPONIBILIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS, ASÍ COMO LAS SITUACIONES DE SEQUÍA PROLONGADA A LA HORA DE CONSTRUIR LAS NUEVAS EDIFICACIONES								
Línea estratégica	LE 2.2. Incorporar infraestructuras climáticamente resilientes							
Amenaza	 Ola de calor	 Vendavales	 Inund. Fluvial	 Sequía	Sectores	 Salud de la población	 Edificaciones	 Espacios públicos
Descripción de la medida								
<p>Uno de los impactos derivados de la urbanización de los municipios y, como consecuencia, de la transformación del terreno consiste en la alteración del ciclo natural del agua. La reducción de la permeabilidad de los suelos hace que el agua de lluvia no pueda infiltrarse en el terreno, resultando una reducción de los recursos hídricos. Como resultado, el agua de lluvia genera mayores volúmenes de escorrentía y mayores caudales punta, los cuales generan riesgos de inundaciones.</p> <p>Los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) tienen como objetivo permeabilizar el terreno de las zonas urbanizadas de forma que la respuesta hidrológica del mismo sea lo más parecida posible a la situación en su estado original.</p>								
Resultados previstos								
<p>Los resultados más representativos que se obtienen tras la incorporación de estos sistemas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Reducción de la escorrentía superficial en el municipio, reduciendo así el riesgo de ocurrir inundaciones. ➤ Incremento de la disponibilidad de recursos hídricos. 								
Instituciones implicadas	Área de Política Territorial y Contratación del Ayuntamiento de Basauri	Co-beneficios asociados	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción de la contaminación de las masas de agua <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mejora de la calidad ambiental ▪ Reducción del riesgo de inundaciones 					
Costes de inversión	Por determinar	Estado de desarrollo	En desarrollo					












2.3.2 ACTUALIZAR E INCORPORAR EL CRITERIO CLIMÁTICO EN LOS PLANES DE EMERGENCIA ACTUALMENTE EXISTENTES

Línea estratégica	LE 2.3. Incorporar sistemas de gestión del riesgo						
Amenaza	 Ola de calor	 Vendavales	 Inund. Fluvial	 Sequía	Sectores	 Salud de la población	 Espacios públicos
Descripción de la medida							
El actual plan de emergencia del municipio de Basauri se encuentra obsoleto, por lo que la presente medida de adaptación consiste en la actualización del plan de emergencias e incorporación del criterio de cambio climático considerando los riesgos de las amenazas (olas de calor, vendavales, inundaciones fluviales y sequías) y sectores analizados (la población, las edificaciones, las instalaciones industriales y eléctricas, la red viaria, las operaciones de transporte, el agua y el saneamiento y los centros sanitarios. El estudio de vulnerabilidad del presente plan permite priorizar las acciones a llevar a cabo en caso de ocurrencia de un evento extremo o situación de emergencia en el municipio.							
Resultados previstos							
Entre los resultados más significativos destacan: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Se obtiene un plan de emergencias más específico que es capaz de dar respuesta a todas las amenazas analizadas en el municipio de una manera ordenada y correcta, la cual podría reducir mayores incidencias en estas situaciones de riesgo. 							
Instituciones implicadas	Área de Política Territorial y Contratación del Ayuntamiento de Basauri Área de Política Social del Ayuntamiento de Basauri			Co-beneficios asociados	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incremento de la seguridad ciudadana ▪ Reducir el impacto sobre áreas protegidas e instalaciones 		
Costes de inversión	N/A			Estado de desarrollo	Por iniciar		



3.1.1. PROMOVER LA TRANSPARENCIA Y EL ACCESO DE LA INFORMACIÓN CLIMÁTICA PARA FOMENTAR LA CORRESPONSABILIDAD DE LA CIUDADANÍA Y DEL RESTO DE LOS AGENTES SOCIALES INVOLUCRADOS

Línea estratégica	LE 3.1. Generación de canales de comunicación y concienciación: fomentar la toma de conciencia de la ciudadanía y del resto de agentes sociales involucrados en la lucha contra el cambio climático									
Amenaza	 Ola de calor	 Vendavales	 Inund. Fluvial	 Sequía	Sectores	 Salud de la población	 Espacios públicos	 Centros educativos	 Edificaciones	 Centros sanitarios
Descripción de la medida										
<p>La presente medida propone desarrollar un apartado dentro de la página web del ayuntamiento que sirva como punto de acceso y fuente de información para la ciudadanía y otros agentes sociales involucrados. Los contenidos que se proponen dentro de la página web son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Información sobre el cambio climático, amenazas y riesgos derivados del cambio climático. - Actuaciones llevadas a cabo en el municipio relacionadas con la lucha contra el cambio climático. - Recomendaciones y buenas prácticas a nivel municipal para la adaptación al cambio climático en Basauri. 										
Resultados previstos										
Entre los resultados previstos destaca el fomento de la concienciación de la ciudadanía y de los agentes sociales involucrados respecto a los efectos del cambio climático en el municipio.										
Instituciones implicadas	Área de Política Territorial y Contratación del Ayuntamiento de Basauri Área de Participación y Relaciones Ciudadanas del Ayuntamiento de Basauri Área de Modernización de la Administración del Ayuntamiento de				Co-beneficios asociados	<ul style="list-style-type: none"> - Incrementar la transparencia de información del municipio - Fomentar la responsabilidad individual y colectiva 				











**3.1.1. PROMOVER LA TRANSPARENCIA Y EL ACCESO DE LA INFORMACIÓN CLIMÁTICA PARA FOMENTAR LA
CORRESPONSABILIDAD DE LA CIUDADANÍA Y DEL RESTO DE LOS AGENTES SOCIALES INVOLUCRADOS**

	Basauri		
Costes de inversión	15.000 € ⁷	Estado de desarrollo	Por iniciar

⁷ Hace referencia a la reorganización de todos los contenidos de la web de sostenibilidad.



3.2.1 DESARROLLAR PROGRAMAS DE LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO PRESTANDO ESPECIAL ATENCIÓN A LOS GRUPOS SOCIALES MÁS VULNERABLES (MAYORES) Y EN LOS CENTROS ESCOLARES, TRABAJANDO EN EQUIPO CON EL PROFESORADO, A TRAVÉS DE LA AGENDA ESCOLAR				
Línea estratégica	LE 3.2. Participación ciudadana: promover la participación e implicación de la ciudadanía y los agentes sociales en clave de la responsabilidad			
Amenaza	 Ola de calor	 Vendavales	 Inund. Fluvial	 Sequía
	Sectores		 Salud de la población	 Espacios públicos
			 Centros educativos	 Edificaciones
				 Centros sanitarios
Descripción de la medida				
<p>Integrar la adaptación al cambio climático entre los contenidos a tratar en la Agenda 21 escolar y programas de educación ambiental, con objeto de promover la corresponsabilidad y la participación activa de la comunidad escolar en este ámbito. Asimismo, se plantea elaborar programas específicos de comunicación para las personas mayores, en especial en los relativo a las olas de calor, en colaboración con el área social.</p>				
Resultados previstos				
<p>Entre los resultados obtenidos destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Contribuir a la concienciación de los grupos vulnerables en la lucha contra el cambio climático. ➤ Promover la corresponsabilidad y la participación activa de la comunidad escolar 				
Instituciones implicadas	<p>Área de Política Territorial y Contratación del Ayuntamiento de Basauri</p> <p>Área de Política Social del Ayuntamiento de Basauri</p> <p>Área de Participación y Relaciones Ciudadanas del Ayuntamiento de Basauri</p>	Co-beneficios asociados	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mitigación al cambio climático ▪ Incremento de la concienciación ciudadana ▪ Incrementar los conocimientos sobre el cambio climático 	



3.2.1 DESARROLLAR PROGRAMAS DE LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO PRESTANDO ESPECIAL ATENCIÓN A LOS GRUPOS SOCIALES MÁS VULNERABLES (MAYORES) Y EN LOS CENTROS ESCOLARES, TRABAJANDO EN EQUIPO CON EL PROFESORADO, A TRAVÉS DE LA AGENDA ESCOLAR

	Área de Política Cultural y Euskara del Ayuntamiento de Basauri		
Costes de inversión	Por determinar	Estado de desarrollo	Por iniciar



17 MONITORIZACIÓN DEL PLAN

En el presente Plan de Adaptación al Cambio Climático del municipio de Basauri se han propuesto una serie de medidas dirigidas a lograr un municipio más resiliente al cambio climático y sostenible.

Estas medidas pretenden lograr una transversalidad entre las diferentes áreas técnicas dentro de la administración con el fin de introducir el criterio de adaptación en los diferentes sectores involucrados. Algunas medidas de adaptación en las que resulta necesaria la coordinación son:

- Integrar el criterio de adaptación al cambio climático en planes, programas u ordenanzas de otros sectores relacionados con el cambio climático.
- Introducir acciones de adaptación al cambio climático en urbanismo (edificios bioclimáticos, adecuación de instalaciones, cubiertas verdes, SUDS, etc.)
- Incrementar las zonas verdes, zonas protegidas, parques, etc. e introducirlos en los planes de urbanismo.
- Restaurar y adecuar zonas verdes existentes.
- Elaborar campañas de sensibilización ciudadana.

La transversalidad de las medidas requiere del desarrollo de mecanismos de coordinación para asegurar el éxito su implementación. Para llevar a cabo este sistema de seguimiento o monitorización, se establece un indicador cuantitativo para cada una de las medidas de corto plazo descritas previamente. A continuación, se describe cada uno de ellos.

Tabla xxii. Propuesta de indicadores de monitorización.

Medida de adaptación	Indicador cuantitativo	Valor esperado 2025
Integrar la adaptación al cambio climático en los planes y programas de los sectores más directamente afectados. En los nuevos y en los que se modifiquen en un futuro.	Número de planes y programas con un apartado concreto sobre cambio climático	3
Establecer un sistema de coordinación de los planes y programas de las diferentes áreas municipales que permita mejorar su coordinación y realizar proyectos transversales, especialmente en lo relativo al diseño y utilización del espacio público	Número de proyectos materializados que incluyen criterios de adaptación	3
Mejorar la comunicación interna de las actuaciones que se desarrollan	Número de comunicaciones	4



Medida de adaptación	Indicador cuantitativo	Valor esperado 2025
sobre cambio climático en el Ayuntamiento	internas/actualizaciones de contenido anuales	
Inclusión de las áreas con potencial de corredor ecológico favoreciendo la conservación de las áreas de mayor valor ecológico y mayor prestación de servicios ecosistémicos a través del PGOU	Porcentaje de zonas con alta prestación de servicios ecosistémicos incluidas en zonas de especial protección o espacios libres en suelo no urbanizable en el PGPU	100%
Incrementar las zonas de sombra en parques infantiles y en parques con escaso arbolado y realizar un análisis de la ubicación de los bancos, zonas de descanso y zonas de juego con el fin de mejorar su sombreado	Plan de sombras aprobado y desarrollado	1
Incorporar un diseño bioclimático en edificaciones municipales actuales y de futura construcción, así como fomentar el aprovechamiento bioclimático de la ciudad existente	Número de edificios con diseño bioclimático	1
Implantación de cubiertas verdes en edificios municipales y equipamientos en los que resulte posible su instalación	Hectáreas de cubiertas verdes en edificios municipales	1
Incorporar Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) en los nuevos desarrollos y obras municipales que lo permitan. Esta medida debe considerar la disponibilidad de los recursos hídricos, así como las situaciones de sequía prolongada a la hora de construir las nuevas edificaciones	Número de SUDS/total de proyectos ejecutados	Por determinar
Actualizar e incorporar el criterio climático en los planes de emergencia actualmente no existentes	Plan de emergencia con criterio de cambio climático aprobado y desarrollado	1
Promover la transparencia y el acceso de la información climático para fomentar la corresponsabilidad de la ciudadanía y del resto de los agentes sociales involucrados	N.º de comunicaciones / actualizaciones de contenidos anuales	4



Medida de adaptación	Indicador cuantitativo	Valor esperado 2025
Desarrollar programas de lucha contra el cambio climático prestando especial atención a los grupos sociales más vulnerables (mayores) y en los centros escolares, trabajando en equipo con el profesorado, a través de la Agenda Escolar	N.º de actuaciones llevadas a cabo	1

Por último, la monitorización de los impactos asociados al cambio climático y la vulnerabilidad que representa el municipio conlleva también el cálculo de indicadores para su evaluación. En el presente estudio se recomienda el uso de los indicadores de vulnerabilidad e impacto resultantes del “proyecto HADAS- Diseño de un modelo de gestión integrada para la adaptación al cambio climático en el marco de las políticas de sostenibilidad local”, impulsado por el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno Vasco.

Cabe señalar que para la obtención de dichos indicadores hace falta la recolección de datos que hasta la fecha no se encuentran recogidos. Su recolección mejorará la implantación del presente plan; por lo que se recomienda su realización.



18 BIBLIOGRAFÍA

AEMA, 2008. Cambio climático: el coste de la inacción y el coste de la adaptación. Ed: Centro de Publicaciones Secretaría General Técnica Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

Agencia Europea de Medio Ambiente, 2017. Recuperado de <https://www.eea.europa.eu>

Avance del Plan General de Ordenación Urbana del municipio de Basauri, 2017.

Ayuntamiento de Basauri, 2007. Partes y reclamaciones por viento y agua.

Boyd, R. y Hunt, A. (2006). Climate change cost assessments using the UKCIP costing methodology.

Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas, 2017. Dirección General de Protección Civil y Emergencia. Recuperado de <http://www.proteccioncivil.es/riesgos/inundaciones/cnih>

Catedra UNESCO de la UPV, 2016. Guía metodológica para el cartografiado de los Servicios de los Ecosistemas de Euskadi. Disponible en: http://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/cartografia_ecomilenio/es_def/adjuntos/cartografia_servicios_ecosistemas.pdf

Confederación Hidrográfica del Cantábrico, 2007. Plan Especial ante situaciones de alerta y eventual sequía. Recuperado de <https://www.chcantabrico.es/index.php/es/actuaciones/planificacionhidrologica/planseguias>

Comisión Europea, 2013. EU Adaptation Strategy.

Euskalmet, 2002. Informe Meteorológico año 2002. Gobierno Vasco. Recuperado de http://www.euskalmet.euskadi.eus/s07-5893/es/contenidos/informacion/cli_2002/es_7794/es_2002.html

Euskalmet, 2003. Informe Meteorológico año 2003. Gobierno Vasco. Recuperado de http://www.euskalmet.euskadi.eus/s07-5853x/es/contenidos/informacion/cli_2003/es_7796/es_2003.html

Euskalmet, 2017. Climatología del País Vasco. Recuperado de <http://www.euskalmet.euskadi.eus>

FAO, 2018. Servicios ecosistémicos y biodiversidad. Disponible en: <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/es/>

Fischer, E.M., Schär, C., 2010. Consistent geographical patterns of changes in high-impact European heatwaves. *Nat. Geosci.* 3, 398–403. doi:10.1038/ngeo866



GeoEuskadi, 2018. Infraestructura de datos espaciales (IDE) de Euskadi. Disponible en: <http://www.geo.euskadi.eus/s69-15375/es/>

Gobierno Vasco, 2016. “Soluciones naturales” para la adaptación al cambio climático en el ámbito local de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Guía metodológica para su identificación y mapeo. Caso de estudio Donostia-San Sebastian.

HISPAGUA, 2009. Monográfico sobre la sequía. Recuperado de <http://hispaqua.cedex.es/documentacion/especiales/sequia/index.htm>

Ihobe, 2017. Evaluación del impacto de las temperaturas extremas sobre la salud en el País Vasco bajo condiciones de cambio climático. Proyecto Klimatek 2016. Ed: Ihobe.

Instituto Nacional de Estadística, 2017. Recuperado de <http://www.ine.es/jaxi/Tabla.htm?path=/t20/e244/avance/p02/10/&file=1mun00.px&L=0>

Instituto Vasco de Estadística, 2017. Recuperado de http://www.eustat.eus/municipal/datos_estadisticos/basauri.html

Inventario de las zonas verdes del municipio de Basauri, 2017. Recuperado de <http://ingra.es/basauri/index.htm>

IPCC, 2007. Summary for Policymakers. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S, D Qin, M Manning, Z Chen, M Marquis, K B Averyt, M Tignor and H.L Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, <https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-spm.pdf>

IPCC, 2013. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T F, D Qin, G K Plattner, M Tignor, S K Allen, J Boschung, A Nauels, Y Xia, V Bex and P M Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp, doi:10.1017/CBO9781107415324.

IPCC, 2014. Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

Iturbide, M., del Hierro, Ó. y Pinto, M. 2014. Escenarios regionales de cambio climático en la CAPV: Termopluiometría anual. Ed: NEIKER-Tecnalia.

JRC, 2013. Climate Impacts in Europe. The JRC PESETA II Project.

Naciones Unidas, 2014. Más de la mitad de la población vive en áreas urbanas y seguirá creciendo. <http://www.un.org/es/development/desa/news/population/world-urbanization-prospects-2014.html> accedido en Noviembre de 2017.



Raza, A., Barrow, E., Zapata, F., Cordero, D., Podvin, K., Kutegeka, S. Gafabuso, R., Khanal, R. y Adhikari, A. (2014). Ecosystem based Adaptation: Building on No Regret Adaptation measures. 20th session of the Conference of the Parties to the UNFCCC and the 10th session of the Conference of the Parties to the Kyoto Protocol, Lima, Peru, 1-12 December 2014.

Rojas, R., feyen, L. y Dosio, A, 2012. Assessment of future flood Hazard in Europe using a large ensemble of bias corrected regional climate simulations. Journal of Geophysical Research: Atmosphere 117 (D17), D17109.

Udalplan21, 2012. Manual de Planeamiento Urbanístico en Euskadi para la mitigación y adaptación al cambio climático. Ed: Ihobe.

Uriarte, A. (1989). Itsasoa. El mar de Euskal Herria. La naturaleza, el hombre y su historia. Ed: Etor.



ANEXO 1. Mapas de amenazas



ANEXO 2. Mapas de exposición



ANEXO 3. Mapas de vulnerabilidad



ANEXO 4. Mapas de riesgos

