PLAN DE ACCIÓN POR EL CLIMA Y ENERGÍA SOSTENIBLE (PACES) DE ISPASTER

2023 – 2050

ISPASTER udala

La elaboración del presente Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible de Ispaster ha contado con la participación de:

Municipio:

Ayuntamiento de Ispaster
Barrio Elexalde, 9-1º · 48288 Ispaster (BIZKAIA)

Responsable político: Alcaldesa Garbiñe Sáenz de Buruaga
Responsable técnico: Administrativa Ainhoa Garate Etxebarria

Gestor energético municipal:

EZE BARRIZAR KOOP.
Avenida Xemein, 12A -H15 48270 Markina-Xemein (BIZKAIA)
Tel. 946.168.314 · barrizar@barrizar.com · www.barrizar.com

Responsable del proyecto:
Iñaki Gaztelu · Ingeniero en Energías Renovables y Licenciado en Biología

Colaboradores en el proyecto:
Estebe Garcia · Ingeniero en Energías Renovables e Ingeniero en Electrónica Industrial
Sabino Orrantia · Diseñador gráfico

Promoción y asesoría:

Ente Vasco de la Energía
Alameda Urquijo, 36 · 48011 Bilbao (BIZKAIA)

Gestor de proyectos y PACES: Iñaki Garcia
Gestión de datos: Felipe Perez

IHOBE – Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco
Alameda Urquijo, 36 · 48011 Bilbao (BIZKAIA)

Ispaster, a 02 de noviembre de 2023

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 9
1.1. EL PACTO DE ALCALDÍAS, UNA NUEVA PERSPECTIVA DE FUTURO CONJUNTO 9
1.2. ÁMBITO DE REFERENCIA 10
1.2.1. ÁMBITO EUROPEO 10
1.2.2. ÁMBITO ESTATAL 10
1.2.3. ÁMBITO AUTONÓMICO 11
1.3. RESILIENCIA: LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO 13
2. ANÁLISIS GENERAL DEL MUNICIPIO 14
2.1. PRESENTACIÓN DEL MUNICIPIO 14
2.2. MEDIO FÍSICO 16
2.2.1. CLIMA 16
2.2.2. GEOLOGÍA 16
2.2.3. HIDROLOGÍA 18
2.2.4. BIODIVERSIDAD 20
2.2.4.1. Vegetación 20
2.2.4.2. Fauna 21
2.2.5. TOPOGRAFÍA 22
2.3. POTENCIAL ENERGIAS RENOVABLES LOCAL 23
2.3.1. BIOMASA 23
2.3.2. ENERGÍA SOLAR 23
2.3.3. ENERGÍA EÓLICA 24
2.3.4. ENERGÍA HIDRÁULICA 25
3. DIAGNÓSTICO DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN 26
3.1. DIAGNÓSTICO DE MITIGACIÓN 26
3.1.1.2. Datos de partida 29
3.1.1.2.1. Consumos energéticos 29
Consumos energéticos generales 29
Consumo Sector transporte 31
Consumo Sector residencial 32
Consumo Sector servicios 34
Consumo Sector municipal 35
Consumo Sector industrial 38
3.1.1.2.2. Pobreza energética 38
3.1.1.2.3. Inventario de emisiones de gei 41
Inventario general de emisiones 41
Inventario de emisiones Sector transporte 42
Inventario de emisiones Sector residencial 43
Inventario de emisiones Sector servicios 44
Inventario de emisiones Sector municipal 45

Inventario de emisiones por uso del agua 47
3.1.1.2.4. Inventario forestal y absorción de CO_2 48
3.1.1.2.5. Datos del año base 2015 49
3.2. DIAGNÓSTICO DE ADAPTACIÓN: EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD Y RIESGO FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO 50
3.2.1. AMENAZAS GENERALES 50
3.2.1.1. Impacto por olas de calor en la salud humana 50
3.2.1.2. Impacto por inundaciones fluviales sobre el medio urbano.....50
3.2.1.4. Impacto por aumento de sequía sobre las actividades económicas.....51
3.2.2. RESUMEN DEL ESTADO EL MUNICIPIO 51
3.2.3. OLAS DE CALOR SOBRE LA SALUD HUMANA 52
3.2.3.2. Indicadores 52
3.2.3.3. Índices de vulnerabilidad y riesgo.....54
3.2.3.4. Diagnóstico 56
3.2.4. INUNDACIONES FLUVIALES SOBRE EL MEDIO URBANO 57
3.2.4.1. Definición 57
3.2.4.2. Indicadores 57
3.2.4.3. Índices de vulnerabilidad y riesgo.....59
3.2.4.4. Diagnóstico 61
3.2.5. SUBIDA DEL NIVEL DEL MAR SOBRE EL MEDIO URBANO.....62
3.2.5.1. Definición 62
3.2.5.2. Indicadores 62
3.2.5.3. Índices de vulnerabilidad y riesgo.....64
3.2.5.4. Diagnóstico 66
3.2.6. PERIODOS DE MAYOR SEQUÍA SOBRE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS .67
3.2.6.1. Definición 67
3.2.6.2. Indicadores 67
3.2.6.3. Índices de vulnerabilidad y riesgo.....68
3.2.6.4. Diagnóstico 70
4. FORMULACIÓN ESTRATÉGICA 71
4.1. VISIÓN 71
4.2. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS.....71
5. PLAN DE ACCIÓN 73
5.1. RESUMEN DE ACCIONES A DESARROLLAR EN EL PACES 73
5.2. ESCENARIO DE REFERENCIA VS ESCENARIO DEL PACTO A 2030 78
6. SEGUIMIENTO DEL PLAN 80
6.1. RECURSOS PARA EL SEGUIMIENTO 80
6.2. METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO 80
7. FINANCIACIÓN.....81
8. ACCIONES DE MITIGACIÓN 82
9. ACCIONES DE ADAPTACIÓN 106

ANEXO I: BIBLIOGRAFÍA 110
ANEXO II: ACRÓNIMOS 111
ANEXO III: METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE CONSUMOS/EMISIONES 112
ANEXO IV: ANÁLISIS DE POTENCIAL 118
ANEXO V: CUADRO DE INDICADORES PARA REALIZAR EL SEGUIMIENTO DEL PACES 119
ANEXO VI: DATOS SOBRE USOS DEL TERRITORIO EN ISPASTER 122
ANEXO VII: FACTORES DE CONVERSIÓN Y EMISIÓN 124
ANEXO VIII: VULNERABILIDADES Y ADAPTACIÓN 125

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Emisiones de CO_{2eq} en Euskadi desde 1990 hasta 2014*.....11
Figura 2: Emisiones de GEI por sectores en Bizkaia (2019).....12
Figura 3: Ispaster en el mapa 14
Figura 4: Imagen del barrio de Elexalde (Ispaster) 14
Figura 5: Imagen satélite de Ispaster.....15
Figura 6: Playa de Ogella con marea alta.....15
Figura 7: Valores mensuales de precipitaciones en Ispaster 16
Figura 8: Litología del municipio 17
Figura 9: Permeabilidad del municipio 17
Figura 10: Hidrología del municipio.....18
Figura 11: Sectores de las masas de agua subterránea 19
Figura 12: Topografía del municipio de Ispaster 22
Figura 13: Cantidad de horas de sol al día en Ispaster 23
Figura 14: Cantidad de nubes en Ispaster durante el año 24
Figura 15: Velocidad promedio del viento en Ispaster durante el año 25
Figura 16: Hidrografía de Ispaster 25
Figura 17: Emisiones de CO_2eq en Ispaster desde 2009 hasta 2017.....28
Figura 18: Reparto del consumo del municipio por sectores 30
Figura 19: Reparto del consumo por fuentes en el sector transporte 31
Figura 20: Tendencia del consumo en el sector transporte 31
Figura 21: Reparto del consumo por fuentes en el sector residencial 32
Figura 22: Tendencia del consumo en el sector residencial.....33
Figura 23: Reparto del consumo por fuentes en el sector terciario 34
Figura 24: Tendencia del consumo en el sector terciario 34
Figura 25: Reparto del consumo por fuentes en el sector municipal 35
Figura 26: Reparto del consumo por secciones en el sector municipal 36
Figura 27: Evolución del consumo en alumbrado público del municipio 36
Figura 28: Tendencia del consumo en el sector municipal 37
Figura 29: Tendencia del consumo en el sector industrial.....38
Figura 30: Edad media de las viviendas en la CAPV.....40
Figura 31: Reparto de las emisiones del municipio por sectores.....41
Figura 32: Reparto de las emisiones por fuentes en el sector transporte.....42
Figura 33: Tendencia de las emisiones en el sector transporte 42
Figura 34: Reparto de las emisiones por fuentes en el sector residencial 43
Figura 35: Tendencia de las emisiones en el sector residencial 43
Figura 36: Reparto de las emisiones por fuentes en el sector servicios 44
Figura 37: Tendencia de las emisiones en el sector servicios 44
Figura 38: Reparto de las emisiones por fuentes en el sector municipal 45
Figura 39: Reparto de las emisiones por secciones en el sector municipal 46
Figura 40: Índices de vulnerabilidad y riesgo ante el cambio climático.....51
Figura 41: Comparativa territorial (Olas de calor) 54
Figura 42: Contribuciones de indicadores de sensibilidad (Olas de calor) 55
Figura 43: Contribuciones de indicadores de capacidad adaptativa (Olas de calor) 55
Figura 44: Índices de componentes del riesgo según periodos (Olas de calor) 55
Figura 45: Comparativa territorial de índices de riesgo (Olas de calor) 56
Figura 46: Comparativa territorial (Inundaciones fluviales) 59
Figura 47: Contribuciones de indicadores de sensibilidad (Inundaciones fluviales).60
Figura 48: Contribuciones de indicadores de capacidad adaptativa (Inundaciones fluviales) 60
Figura 49: Índices de componentes del riesgo según periodos (Inundaciones fluviales) 60
Figura 50: Comparativa territorial de índices de riesgo (Inundaciones fluviales) ...61
Figura 51: Indicadores de capacidad adaptativa (Subida del nivel del mar) 64
Figura 52: Comparativa territorial (Subida del nivel del mar) 64

Figura 53: Contribuciones de indicadores de sensibilidad (Subida del nivel del mar) 65
Figura 54: Contribuciones de indicadores de capacidad adaptativa (Subida del nivel del mar) 65
Figura 55: Índices de componentes del riesgo según periodos (Subida del nivel del mar) 65
Figura 56: Comparativa territorial de índices de riesgo (Subida del nivel del mar).66
Figura 57: Comparativa territorial (Periodos de mayor sequía) 68
Figura 58: Contribuciones de indicadores de sensibilidad (Periodos de mayor sequía) 69
Figura 59: Contribuciones de indicadores de capacidad adaptativa (Periodos de mayor sequía).....69
Figura 60: Índices de componentes del riesgo según periodos (Periodos de mayor sequía).....69
Figura 61: Comparativa territorial de índices de riesgo (Periodos de mayor sequía) 70
Figura 63: Diagrama GANT con las acciones de mejora propuestas 75
Figura 64: Comparación de evolución de emisiones 78
Figura 65: Reducción de emisiones por sectores 79
Figura 66: Reducción de emisiones en porcentaje por sectores.....79
Figura 62: Esquema de análisis DAFO 118

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Datos de temperaturas en Ispaster 16
Tabla 2: Distribución de usos de suelo de Ispaster.....20
Tabla 3: Distribución forestal de Ispaster.....20
Tabla 4: Actividades desarrolladas previamente en Ispaster.....27
Tabla 5: Consumo de energía del municipio por sectores 30
Tabla 6: Consumo de energía en el sector transporte 31
Tabla 7: Consumo de energía en el sector residencial.....32
Tabla 8: Consumo de energía en el sector terciario 34
Tabla 9: Consumo de energía en el sector municipal 35
Tabla 10: Consumo de energía por secciones en el sector municipal 35
Tabla 11: Consumo de energía en el sector industrial.....38
Tabla 12: Valor del indicador 2M en la CAPV 39
Tabla 13: Valor del indicador HEP en la CAPV 39
Tabla 14: Valor de la incapacidad para mantener la temperatura en diferentes años en la CAPV.....39
Tabla 15: Valor del retraso en el pago de facturas en la CAPV 40
Tabla 16: Emisiones de CO_2 del municipio por sectores 41
Tabla 17: Emisiones de CO_2 en el sector transporte 42
Tabla 18: Emisiones de CO_2 en el sector residencial 43
Tabla 19: Emisiones de CO_2 en el sector terciario 44
Tabla 20: Emisiones de CO2 en el sector municipal.....45
Tabla 21: Tendencia de las emisiones en el sector municipal.....45
Tabla 22: Número de habitantes en Ispaster por año 47
Tabla 23: Datos principales del año de referencia 49
Tabla 24: Posición relativa del municipio respecto al total de municipios de la CAPV 51
Tabla 25: Indicadores de amenaza (Olas de calor).....52
Tabla 26: Indicadores de exposición (Olas de calor).....52
Tabla 27: Indicadores de sensibilidad (Olas de calor) 53
Tabla 28: Indicadores de capacidad adaptativa (Olas de calor).....54
Tabla 29: Indicadores de amenaza (Inundaciones fluviales) 57
Tabla 30: Indicadores de exposición (Inundaciones fluviales) 58
Tabla 31: Indicadores de sensibilidad (Inundaciones fluviales) 58
Tabla 32: Indicadores de capacidad adaptativa (Inundaciones fluviales) 59
Tabla 33: Indicadores de exposición (Subida del nivel del mar) 63
Tabla 34: Indicadores de sensibilidad (Subida del nivel del mar) 63
Tabla 35: Indicadores de amenaza (Periodos de mayor sequía) 67
Tabla 36: Indicadores de exposición (Periodos de mayor sequía) 67
Tabla 37: Indicadores de sensibilidad (Periodos de mayor sequía) 68
Tabla 38: Indicadores de capacidad adaptativa (Periodos de mayor sequía) 68
Tabla 39: Resumen de acciones de mejora propuestas 74
Tabla 40: Resumen de los resultados obtenidos.....76
Tabla 41: Plantilla para detallar la Acción de Mejora 77
Tabla 42: Recursos humanos para el seguimiento del PACES 80
Tabla 43: Tabla para el seguimiento del PACES 80
Tabla 44: Indicadores para el seguimiento de LE 1 119
Tabla 45: Indicadores para el seguimiento de LE 2 120
Tabla 46: Indicadores para el seguimiento de LE 3 120
Tabla 47: Indicadores para el seguimiento de LE 4 120
Tabla 48: Indicadores para el seguimiento de LE 5 120
Tabla 49: Indicadores para el seguimiento de LE 6 120
Tabla 50: Indicadores para el seguimiento de LE 7 121
Tabla 51: Factores de emisión utilizados en el PACES 124
Tabla 52: Factores de conversión a energía primaria utilizados en el PACES ..124

1. INTRODUCCIÓN

1.1. EL PACTO DE ALCALDÍAS, UNA NUEVA PERSPECTIVA DE FUTURO CONJUNTO

El 9 de marzo de 2007 La Unión Europea adoptó el paquete de medidas "La Energía para un Mundo Cambiante", comprometiéndose unilateralmente a reducir sus emisiones de CO_2 mediante objetivos parciales en las áreas de las energías renovables y la eficiencia energética. Las medidas tomadas desde la perspectiva local se están situando como claves en un escenario global cada vez más exigente. Tras el conocido "piensa globalmente, actúa localmente" son numerosos los municipios que están tomando en consideración la implementación de acciones que persiguen un modelo de desarrollo sostenible. Por ello, en el año 2008, se puso en marcha la iniciativa "New Covenant of Mayors" o "Nuevo Pacto de Alcaldías para el Clima y la Energía". Este acuerdo tiene como objetivos para todos los municipios europeos que se adhieran al Pacto:

- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en al menos un 40 % de aquí a 2030, principalmente a través de una mejor gestión local de la energía basada en medidas de eficiencia, soluciones integradas inteligentes y la promoción de las energías renovables.

- Mejorar la resiliencia, bien mitigando el impacto del cambio climático bien adaptándose a él.

- Reducir la pobreza energética y proporcionar acceso universal a una energía limpia, segura y asequible.

- Compartir la visión, resultados, experiencia y conocimientos técnicos con otros entes locales y regionales dentro y fuera de la UE, gracias a una cooperación directa y el intercambio entre homólogos, así como establecer asociaciones internacionales con otras regiones del mundo en el marco del Pacto de Alcaldías.

Una de las obligaciones asociadas a los firmantes del PACTO es la presentación de un Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible (PACES) a la Comisión Europea en el plazo de 2 años a partir de la firma del PACTO.

El mencionado PACES es un documento que recoge la planificación energética al 2030 de todo el término municipal, definiendo las actuaciones concretas a realizar hasta el año 2030 en materia de eficiencia energética, energías renovables, movilidad sostenible y residuos en todos los sectores consumidores de energía del municipio a excepción de la industria, es decir, el sector de las dependencias municipales, sector servicios, residencial y primario.

Fases de implantación del Pacto:

- Llevar a cabo un inventario de emisiones de referencia (IRE) y una evaluación de riesgos y vulnerabilidades derivados del cambio climático.

- Proponer y analizar posibles actuaciones de mitigación y adaptación al cambio climático en el municipio, que también contribuyan a la reducción de la pobreza energética en la zona.

- Presentar un Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible en un plazo de dos años a partir de la fecha de la decisión del Ayuntamiento.

- Elaborar un informe de situación al menos cada dos años a partir de la presentación del Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible con fines de evaluación, seguimiento y control.

1.2. ÁMBITO DE REFERENCIA

1.2.1. ÁMBITO EUROPEO

En esta línea, la Unión Europea y sus Estados miembros ratificaron en mayo del 2002 el Protocolo de Kyoto y aceptaron reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) un 5% respecto al año 1990 en su conjunto (Protocolo Kyoto, s.f.). Entre los programas e iniciativas llevados a cabo para alcanzar los objetivos se pueden destacar las siguientes:

- **El Primer Programa Europeo sobre el Cambio Climático (PECC**), puesto en marcha en junio de 2000, y cuyo objetivo se ha basado en definir y formular medidas eficaces y de baja inversión que ayuden a la UE a alcanzar la reducción del 8% en las emisiones de GEI.

- **El Segundo Programa Europeo sobre el Cambio Climático (PECC II**), establecido en el año 2005, pretende facilitar la consecución de los objetivos y prioridades que fueron identificados en el primer programa, actuando en sinergia con la Estrategia de Lisboa para impulsar el crecimiento y empleo en nuevas tecnologías. Es en este marco, en el que se hace especial hincapié en la integración de medidas de adaptación al cambio climático.

En este contexto y reconociendo por primera vez el papel de las Administraciones Locales en materia de lucha contra el Cambio Climático, a principios de 2008 la Comisión Europea diseñó una iniciativa apoyada fuertemente en el ámbito local, a través del **Pacto de Alcaldías** (Pacto de Alcaldías, s.f.)**.**

Esta iniciativa tiene como precedente la **Carta de Leipzig** sobre ciudades europeas sostenibles, donde ya se avanzaba en este campo reconociendo la importancia de actuar desde el nivel local. En esta Carta, los países se comprometían a trabajar hacia un desarrollo urbano sostenible, incluyendo los espacios urbanos, la mejora de la eficiencia energética, la movilidad sostenible y la innovación.

1.2.2. ÁMBITO ESTATAL

A nivel estatal, la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (horizonte 2007-2012-2020) supone el marco sobre el que garantizar el cumplimiento de los compromisos de España en materia de Cambio Climático, estableciéndose un objetivo de reducción de las emisiones totales de gases de efecto invernadero del 37% respecto a las emisiones del año base (Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia). En referencia a las acciones concretas que se recogen en la Estrategia, figuran la aplicación del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, el aumento de la concienciación y la sensibilización publica en este tema o el fomento de la investigación, el desarrollo y la innovación en este campo.

Por otro lado, el Plan de Acción 2008-2012 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España (PAE4+) prevé obtener una reducción de emisiones GEI próxima a los 240 millones de toneladas de CO_2, un 16% respecto a la asignación del Plan 2005-2007 y un 20% respecto a las emisiones que generó la industria española en 2005 (Plan de Acción (2008-2012): Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España). Para su consecución, se han aprobado un total de

59 actuaciones que cubren los sectores industriales y de transformación de la energía, transporte, residencial y primario.

1.2.3. ÁMBITO AUTONÓMICO

A nivel autonómico, la Estrategia de Cambio Climático del País Vasco se denominó como **KLIMA 2050**, publicada en Julio de 2015. Este plan es el instrumento compartido por todos los departamentos del Gobierno Vasco para reforzar las medidas implementadas hasta el momento y seguir el camino marcado por los acuerdos estatales y europeos.

La estrategia tiene como objetivos concretos, por un lado, reducir las emisiones de GEI de Euskadi en al menos un 40 % a 2030 y en al menos un 80 % a 2050, respecto al año 2005 y por otro, alcanzar en el año 2050 un consumo de energía renovable del 40 % sobre el consumo final. Como objetivo adicional, la comunidad se propone asegurar la resiliencia del territorio vasco al cambio climático de aquí al 2050 (Estrategia Cambio Climatico 2050 del País Vasco).

En materia de emisiones de GEI la tendencia en el territorio vasco no ha sido demasiado cambiante en los últimos años, siendo esta incluso ascendente entre los años 1997 y 2007. Esta evolución se puede analizar en el siguiente gráfico (Berotegi efektuko gasen isurketa guztien bilakaera gas mota eta urtearen arabera, s.f.):

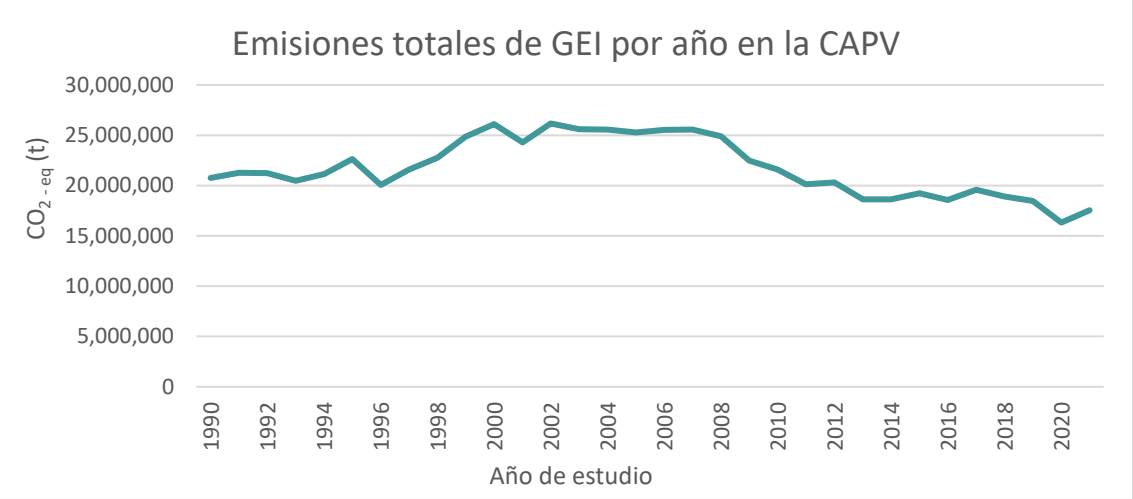


Figura 1: Emisiones de CO_{2eq} en Euskadi desde 1990 hasta 2021*

**Datos obtenidos del Gobierno Vasco*

Los sectores a tener en cuenta por la gran cantidad de emisiones que producen son, por un lado, la industria, que en Bizkaia crea un 29% del total de emisiones y el transporte, con un 26% de las emisiones totales (Jaurlaritza).

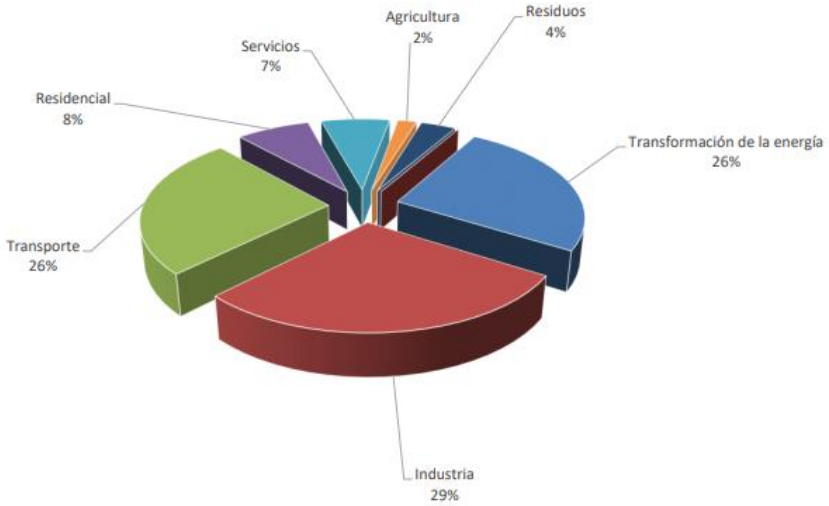


Figura 2: Emisiones de GEI por sectores en Bizkaia (2019)

1.3. RESILIENCIA: LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Las autoridades locales se encuentran en la vanguardia cuando se trata de prepararse para las consecuencias ya visibles y las futuras de un clima cambiante, y de reaccionar ante ellas. Estamos sufriendo un número cada vez mayor de acontecimientos meteorológicos extremos o cambios graduales, como olas de frío o de calor, inundaciones, tormentas, erosión costera, escasez de agua, incendios forestales, etc., que pueden provocar gastos considerables e influir sobre la salud, las infraestructuras, las economías locales y la calidad de vida de los ciudadanos.

Este es el motivo por el que ciudades y pueblos de toda Europa están actuando ya para adaptarse al cambio climático; por ejemplo, renaturalizando o volviendo a abrir los lechos de los ríos, cubriendo las fachadas de la ciudad con vegetación para disminuir las temperaturas durante el verano o mejorando sus infraestructuras.

El Pacto de Alcaldías por el Clima y la Energía Sostenible presenta un enfoque integrado para la acción local contra el cambio climático. Esa es la razón por la cual el respaldo a ciudades y pueblos a la hora de emprender acciones de adaptación es uno de los tres pilares clave de la iniciativa. Los firmantes del Pacto se comprometen a unos objetivos comunes para acelerar la descarbonización de sus territorios, fortalecer su capacidad para adaptarse a los impactos ineludibles del cambio climático y garantizar que sus ciudadanos disfruten de acceso a una energía segura, sostenible y asequible.

El municipio de Ispaster también se ha comprometido a ello mediante la firma del PACES. Mediante este documento se pretende complementar el anterior informe publicado, referido a la mitigación de las emisiones de CO_2 y al mayor uso de las energías renovables y la eficiencia.

Para la redacción del documento de adaptación, se seguirá el procedimiento marcado por el "Pacto de Alcaldías" (en el que entró Ispaster en 2017) en sus documentos de orientación: Se empezará con una descripción del municipio, dándole especial importancia al medio físico, más vulnerable a las adversidades del Cambio Climático. Posteriormente, se realizará una evaluación de riesgos y vulnerabilidades por sectores, con ayuda de indicadores que faciliten su identificación. Después, se seleccionarán las opciones más adecuadas para la adaptación, siendo desarrolladas en fichas de acción predefinidas. Finalmente, se procederá al control y evaluación de las acciones propuestas, midiendo su impacto en el medio y en la adaptación al cambio climático.

2. ANÁLISIS GENERAL DEL MUNICIPIO

2.1. PRESENTACIÓN DEL MUNICIPIO

El municipio de Ispaster se encuentra en la provincia de Bizkaia, concretamente en la comarca de Lea-Artibai. El término municipal linda con los municipios de Lekeitio, Amoroto, Gizaburuaga, Nabarniz, Ereño y Ea.

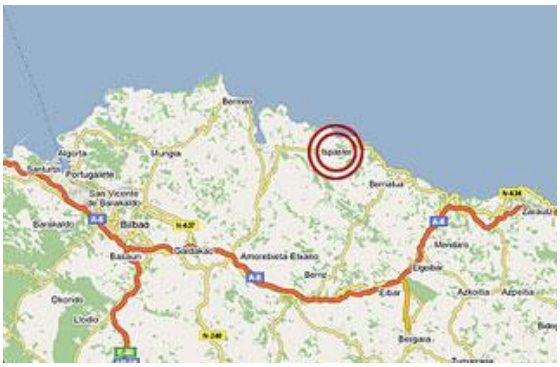


Figura 3: Ispaster en el mapa

Ispaster se sitúa a 56 km de la capital de provincia, Bilbao. El territorio municipal ocupa una extensión superficial de 22,82 km^2 y se divide en doce barrios, siendo Elexalde el principal y más importante. Según los datos de 2017, el municipio tiene una población de 733 habitantes, lo que proporciona una densidad de población total de 32,12 hab/km^2. La estructura de la población, de acuerdo con las cifras oficiales del Padrón 2017 realizado por el Instituto Nacional de Estadística refleja que el porcentaje de hombres es del 53% y el de mujeres del 47%. Por otro lado, según los datos del Instituto Vasco de Estadística el 60% de la población se encuentra entre los 20 y 64 años, lo que es habitual analizando la media de la comunidad.

Figura 4: Imagen del barrio de Elexalde (Ispaster)

En cuanto a la economía del municipio, esta se basa principalmente en el sector servicios, siendo la hostelería y el comercio los dos pilares fundamentales para su funcionamiento. En estos momentos la industria ocupa un lugar discreto con el 14% de la actividad total y tras ella el primer sector es el menos desarrollado, fundamentándose en la ganadería y la agricultura.

En cuanto a su geografía, destaca la combinación de montaña y mar que se da en el municipio, teniendo su punto más alto en el monte Otoio (396 m), muy próximo a la costa.

Figura 5: Imagen satélite de Ispaster

Cuenta con una playa, la de Ogella, de difícil acceso y rodeada de altos acantilados que protegen al municipio del mar.

Figura 6: Playa de Ogella con marea alta

2.2. MEDIO FÍSICO

Mediante el estudio del medio físico, se podrá determinar con mayor claridad la capacidad del entorno para adaptarse a las condiciones más críticas del cambio climático actual.

2.2.1. CLIMA

Las temperaturas oscilan entre los 15-20ºC de media en verano y los 5-12ºC de invierno, siendo la temperatura media anual recogida en la estación de Oleta de 15,2 ºC. En la siguiente tabla se representan las temperaturas mínimas y máximas registradas en la estación meteorológica de Oleta durante el año 2014:

Temperatura media (ºC)	15,2
Temperatura máx. media (ºC)	20,1
Temperatura min. media (ºC)	10,7
Temperatura máx. absoluta (ºC)	38,2
Temperatura min. absoluta (ºC)	-2,0

Tabla 1: Datos de temperaturas en Ispaster

Por otro lado, la precipitación acumulada en el año 2014 ascendió a un total de 1.247,8 l/m2, siendo las precipitaciones máximas en los meses de enero, febrero y noviembre y un total de 208 días con precipitación.

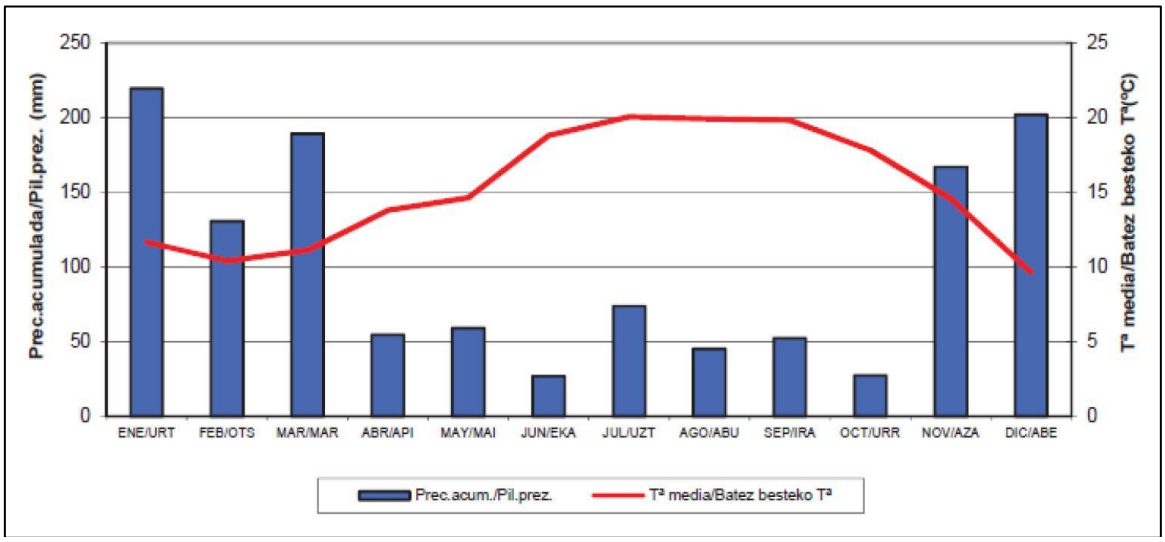


Figura 7: Valores mensuales de precipitaciones en Ispaster

2.2.2. GEOLOGÍA

Mediante el estudio geológico del municipio se podrán analizar las características que presenta el terreno, la clasificación de sus materiales y lo que ello representa para su medio físico. Además, se expondrá también la permeabilidad del terreno, con el objetivo de conocer la facilidad que presentan las formaciones geológicas de permitir que un fluido lo atraviese sin alterarlo.

Del *"Visor GeoEuskadi"* (Visor GeoEuskadi) que ofrece el Gobierno Vasco, se obtienen las siguientes imágenes:

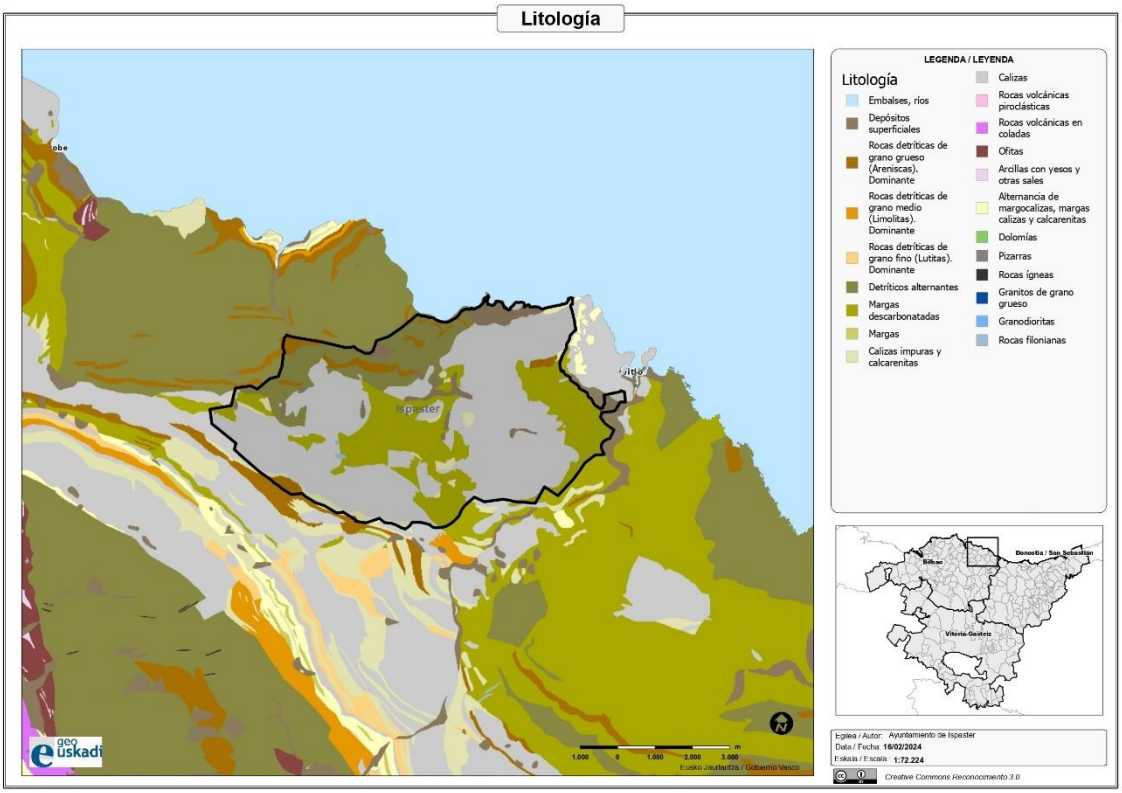


Figura 8: Litología del municipio

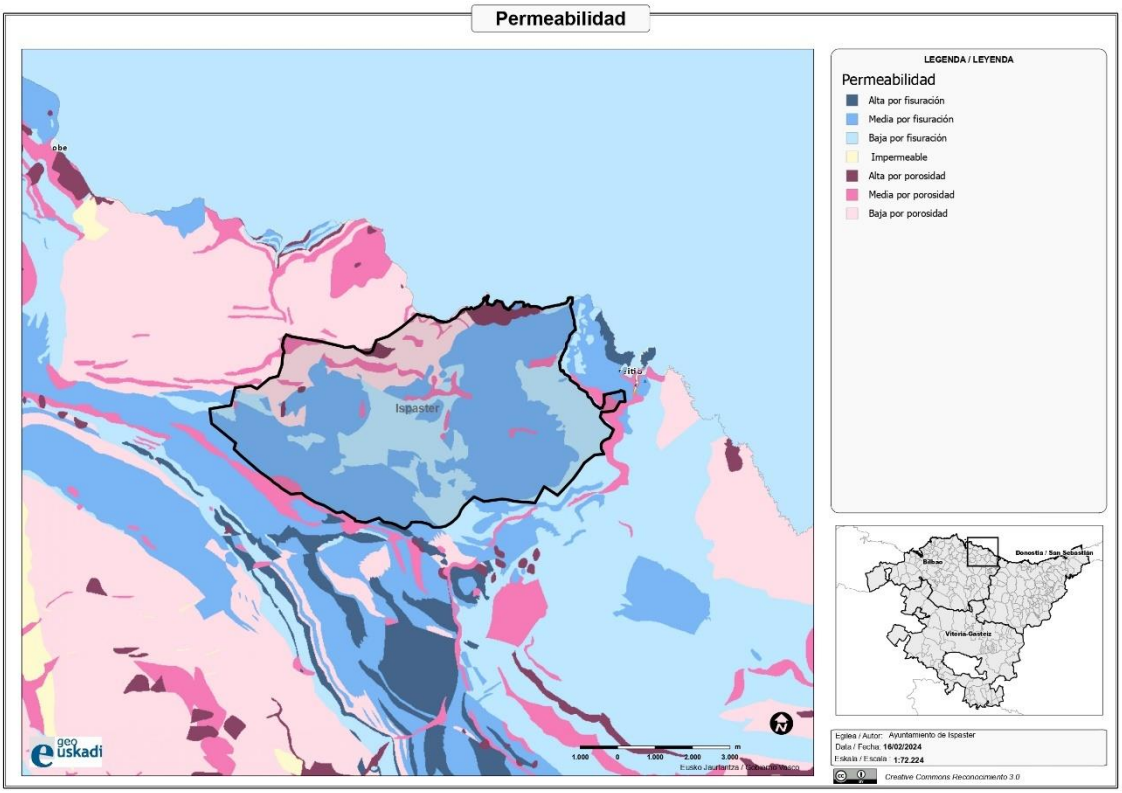


Figura 9: Permeabilidad del municipio

Como se puede apreciar en estas imágenes, el suelo de Ispaster está formado en su mayoría por calizas y margas, es decir, rocas de alta y media permeabilidad, que permiten el paso del agua con facilidad y no generan retención de cantidades significativas de agua en los cauces.

2.2.3. HIDROLOGÍA

La red hidrológica de Ispaster se compone de pequeños arroyos que pertenecen a tres cuencas diferentes. Los arroyos del este y el sur pertenecen a la cuenca del Lea, los del oeste a la cuenca de Ea y los del norte a la cuenca Ea-Lekeitio.

Como se puede comprobar en la imagen, estos arroyos discurren por los barrios periféricos del municipio y en el caso de su barrio más poblado, Elexalde, no se da ningún tipo de río.

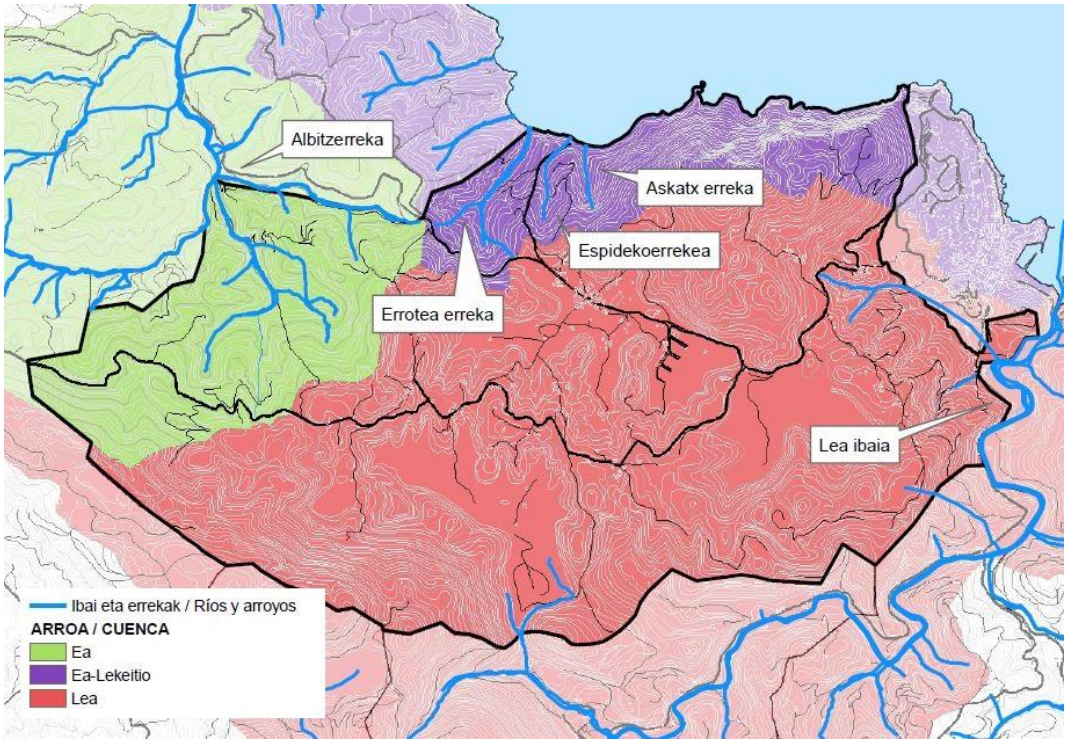


Figura 10: Hidrología del municipio

En cuanto a las masas de agua subterránea, en esta imagen se puede comprobar que Ispaster cuenta con numerosos pozos donde el agua de los arroyos es acumulada bajo tierra, derivándose después hacia el mar en la mayoría de los casos.

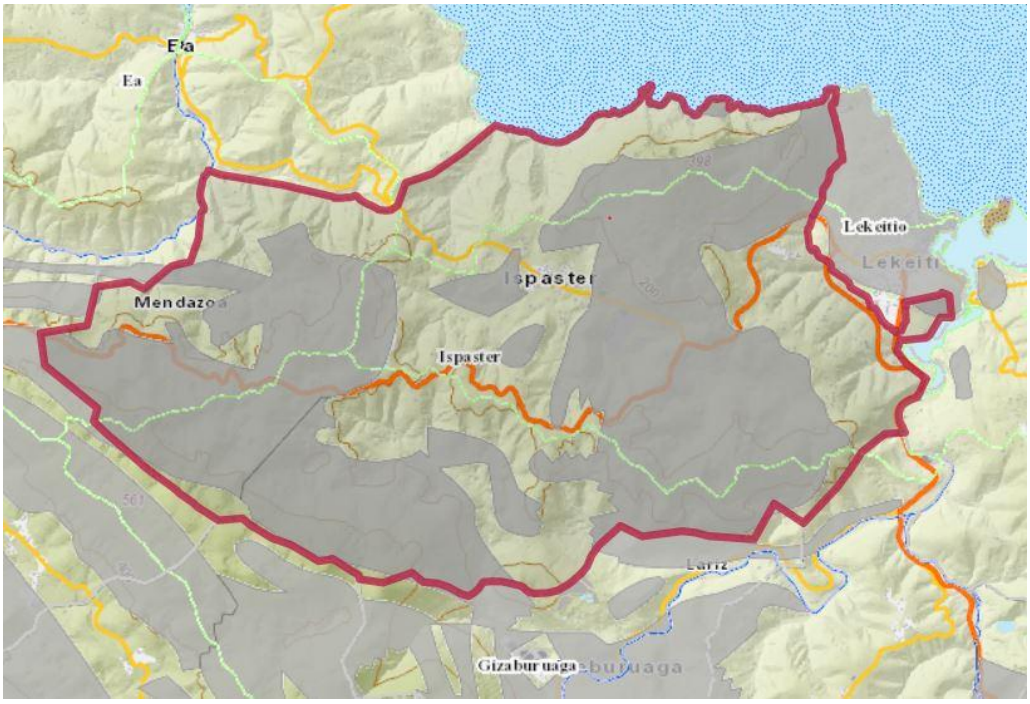


Figura 11: Sectores de las masas de agua subterránea

2.2.4. BIODIVERSIDAD

2.2.4.1. Vegetación

Previamente, se analiza cuál es el reparto del uso de suelo municipal. Los datos del Inventario Forestal (Inventario forestal CAE 2018) realizado por el Gobierno Vasco, reflejan lo siguiente:

USO	AREA (HA)	%
Bosque	649	28,38
Bosque de plantación	1.126	49,23
Bosques de galería	0	0,00
Matorral	86	3,76
Herbazal	3	0,13
Monte sin Veg. Superior	15	0,66
Agrícola	21	0,92
Artificial	31	1,36
Agua	1	0,04
Estuarios	1	0,04
Autopistas y autovías	15	0,66
Infraestructuras de conducción	1	0,04
Prado	315	13,77
Pastizal-matorral	23	1,01
TOTAL	**2.287**	**100**

Tabla 2: Distribución de usos de suelo de Ispaster

Reparando a lo que se refiere a los bosques, que representan un 77,6% del área del municipio, esta es su distribución:

ESPECIE	AREA (HA)	%
CONIFERAS		
Pinus pinaster	5	0,22%
Pinus radiata	851	37,21%
Pseudotsuga menziesii	2	0,09%
Chamaecyparis lawsoniana	0	0,00%
Otras coniferas	1	0,04%
FRONDOSAS		
Quercus robur	4	0,17
Quercus ilex	424	18,54
Bosques de ribera	0	0,00
Plantaciones de frondosas	3	0,13
Eucalyptus globulus	209	9,14
Eucalyptus nitens	36	1,57
Quercus rubra	10	0,44
Fagus sylvatica	0	0,00
Castanea sativa	2	0,09
Bosque mixto atlántico	207	9,05
Otras frondosas	21	0,92
TOTAL	**1.775**	**77,61**

Tabla 3: Distribución forestal de Ispaster

2.2.4.2. Fauna

El análisis de la fauna proporciona una visión global de la biodiversidad presente en el municipio, así como los espacios naturales donde habitan. En este documento, se analizan las especies de fauna salvaje que se encuentran en el municipio:

Acantilados costeros

Este biotopo constituye un ecosistema de importancia principalmente para las aves ya que en él se establecen puntos de cría y reposo de muchas especies marinas. Están ubicados en toda la franja norte del municipio y las especies características de este hábitat son:

Cormorán moñudo	Gaviota argéntea	Gaviota reidora
Cormorán grande	Gaviota patiamarilla	Roquero solitario
Gaviota sombría		

Estuario

La pequeña ría y las zonas marinas adyacentes son un lugar de descanso para numerosas aves migratorias relacionadas de alguna manera con el entorno acuático. Algunas de ellas son invernantes (limícolas, ardeidas, anátidas, etc.). El estuario también es frecuentado por varias especies marinas (gaviotas y cormoranes En la ría del Lea se han localizado 21 especies de aves invernantes y 7 nidificantes. Entre las especies características destacan:

Sapo partero	Garza real	Charran patinegro
Sapo común	Garceta común	Musaraña común
Rana verde	Zampullín chico	Ratilla agreste
Rascón europeo	Ánade azulón	Rata campestre
Polla común	Cerceta común	Ratón de campo
Lavandera blanca	Andarríos común	Visón europeo
Lavandera boyera	Martin pescador	

Encinares cantábricos

Los encinares ocupan aproximadamente el 20 % de la superficie del municipio. La fauna presente en este tipo de ecosistema o que lo frecuenta está formada principalmente por las siguientes especies:

Lagartija roquera	Petirrojo	Curruca capirotada
Culebra de Esculapio	Mirlo	Reyezuelo listado
Cuco	Pinzón	Arrendajo
Chochín	Acentor común	

Landas atlánticas

Este biotopo esta principalmente presente en la zona costera. Esta tipología favorece el asentamiento de anfibios y reptiles, mientras que las aves que están presentes son las propias de espacios abiertos.

Lagartija roquera	Víbora cantábrica	Halcón peregrino
Lagartija ibérica	Culebra lisa	Topillo rojo
Sapo común	Culebra de collar	Erizo
Sapo partero	Lagarto verdinegro	Zorro
Víbora áspid	Escribano cerillo	

Alisedas

Constituyen unidades vegetales lineales en las orillas de los ríos, caracterizadas por las condiciones de humedad y la presencia constante de agua favorecen la instalación de especies casi exclusivas de este hábitat.
Las especies de fauna más representativas asociadas a las alisedas son las siguientes:

Sapo partero	Ruiseñor bastardo	Musaraña de Millet
Sapo común	Mirlo acuático	Ratón de campo
Rana verde	Lavandera blanca	Rata de agua
Culebra de agua	Martín pescador	

Repoblaciones de coníferas y otros ecosistemas forestales

Las plantaciones forestales de Pinus radiata o pino insigne en Ispaster tienen gran relevancia y ocupan el 45% del término municipal. La fauna representativa de este tipo de ecosistema es la siguiente:

Sapo común	Piquituerto	Ratón de campo
Rana patilarga	Cárabo común	Musaraña de Millet
Chochín	Halcón peregrino	Gineta
Petirrojo	Lechuza común	Zorro
Herrerillo garrapinos	Ardilla	

2.2.5. TOPOGRAFÍA

El mapa topográfico ofrece una representación del relieve de la superficie terrestre del municipio y permite sobre todo conocer sus diferentes alturas. Para ello, podemos observar las curvas de nivel de este mapa obtenido de la web del Instituto Geográfico Nacional (Instituto Geográfico Nacional, s.f.).

Figura 12: Topografía del municipio de Ispaster

2.3. POTENCIAL ENERGIAS RENOVABLES LOCAL

Uno de los objetivos de futuro del municipio es emprender el camino de la autonomía energética. Para lograrlo, es fundamental que el municipio gestione la energía que consume y aproveche los recursos que se encuentran en su territorio para el autoconsumo.

Ispaster cuenta con múltiples recursos naturales en su entorno, y el análisis de estos recursos renovables es fundamental para analizar futuras oportunidades de explotación.

2.3.1. BIOMASA

Como se ha comentado anteriormente, el territorio de Ispaster abarca 22,82 km^2, de los cuales los bosques y plantaciones constituyen el 77,6% de esta superficie. Las coníferas ocupan una gran parte de la superficie de bosque existente, siendo alrededor del 37,6% de la superficie general del territorio.

En este caso, la biomasa podría ser un recurso viable para la sustitución de energías fósiles.

2.3.2. ENERGÍA SOLAR

El sol es un recurso que se puede encontrar en cualquier lugar, sus rayos se captan con facilidad y, al estar en la naturaleza, su aprovechamiento casi no tiene costo.

Aprovechando la energía que proporciona el sol, actualmente se están desarrollando dos tecnologías principales: la energía solar térmica y la fotovoltaica.

En la primera, el agua se hace pasar por colectores especiales, calentándola a mayor temperatura y utilizándola especialmente en aplicaciones ACS (agua caliente sanitaria). En la segunda, a través de placas fabricadas en silicio y aprovechando el efecto fotoeléctrico, los rayos del sol se convierten en energía eléctrica, satisfaciendo diferentes necesidades eléctricas o enviando electricidad a la red.

Desgraciadamente, el tiempo en Bizkaia no suele ser muy soleado, y de media cuenta con 1.647 horas de sol al año (frente a las 2.500 horas de España). El territorio del País Vasco, en general, recibe unos 1.050 kWh/m2 de energía al año (Weather Spark).

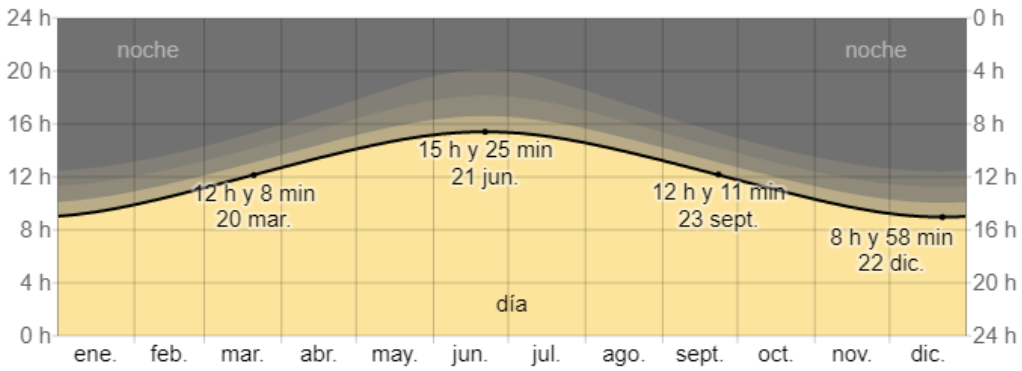


Figura 13: Cantidad de horas de sol al día en Ispaster

Sin embargo, aunque en comparación con otras zonas del país los datos de origen en Bizkaia no parecen muy positivos, hoy en día la tecnología permite utilizar los mínimos recursos con una gran eficiencia. Por lo tanto, los sistemas solares pueden ser confiables y altamente rentables en esta área.

Atendiendo a las características de Ispaster, el porcentaje medio de cielo cubierto por nubes varía significativamente a lo largo del año. Para analizar mejor el posible uso de la energía solar en esta zona, se ha analizado la evolución de la cantidad de nubes durante el año en Ispaster, por medio de la página web (Weather Spark). De este modo, se han obtenido los siguientes datos:

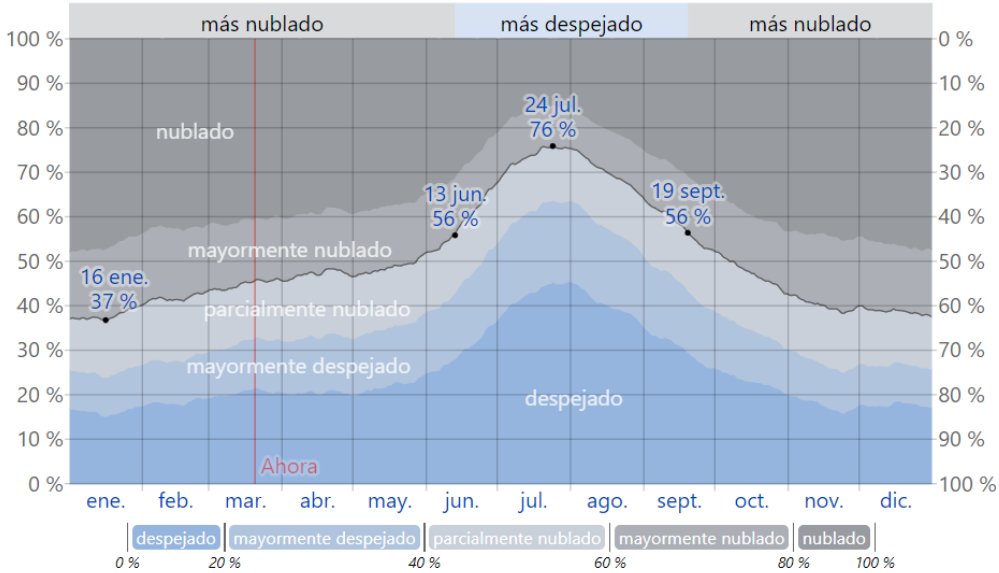


Figura 14: Cantidad de nubes en Ispaster durante el año

2.3.3. ENERGÍA EÓLICA

Dado que el viento es abundante y está en todas partes, se puede aprovechar fácilmente. Como resultado, y en línea con la tendencia mundial, cada vez se comienzan a ofrecer más oportunidades en pequeñas ciudades y pueblos para el establecimiento de proyectos de energía eólica, habiendo analizado previamente las características geográficas de cada lugar.

En Ispaster, la velocidad media del viento varía según la temporada del año. Durante los meses más ventosos, la velocidad media del viento supera los 15 km/h. En el siguiente gráfico, obtenidos también por (Weather Spark), puede observarse la velocidad media del viento durante el año:

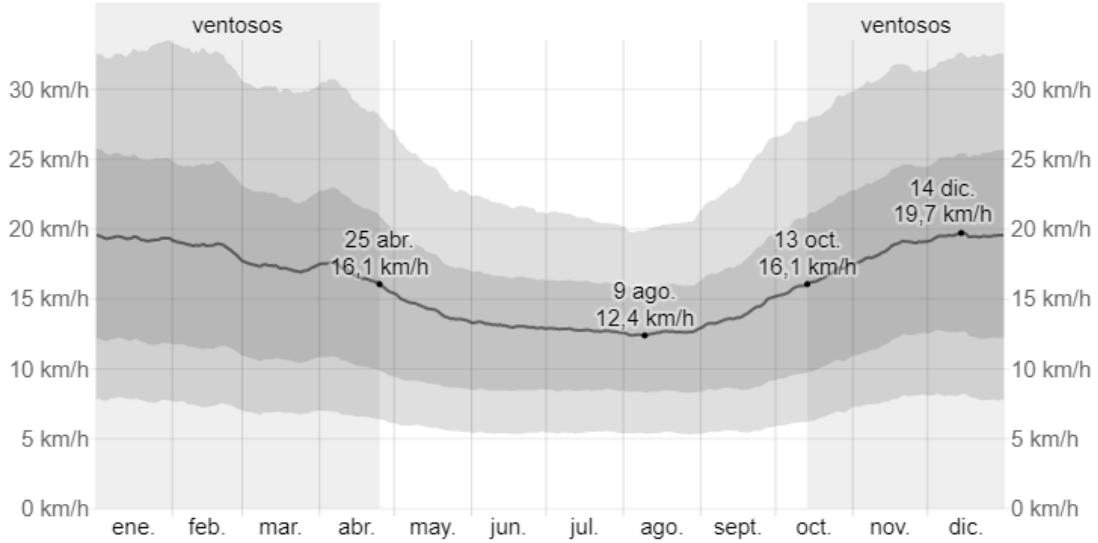


Figura 15: Velocidad promedio del viento en Ispaster durante el año

2.3.4. ENERGÍA HIDRÁULICA

Como se ha mencionado anteriormente, la red hidrológica de Ispaster se compone de pequeños arroyos ubicados sobre todo en las zonas periféricas del municipio y, como puede apreciarse en la siguiente imagen (Visor GeoEuskadi), no cuentan con un caudal muy voluminoso.

Figura 16: Hidrografía de Ispaster

Por lo tanto, puede decirse que el recurso de energía hidráulica de Ispaster no es muy alta, y podrían priorizarse otros tipos de energías renovables.

3. DIAGNÓSTICO DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN

3.1. DIAGNÓSTICO DE MITIGACIÓN

3.1.1. ESTUDIO ENERGÉTICO ACTUAL

3.1.1.1. Actuaciones previas puestas en marcha

Durante los últimos años el Ayuntamiento de Ispaster ha trabajado en la mejora de la gestión energética local, promocionando las energías renovables y la eficiencia energética mediante distintas acciones. En la siguiente tabla se muestran las actividades desarrolladas:

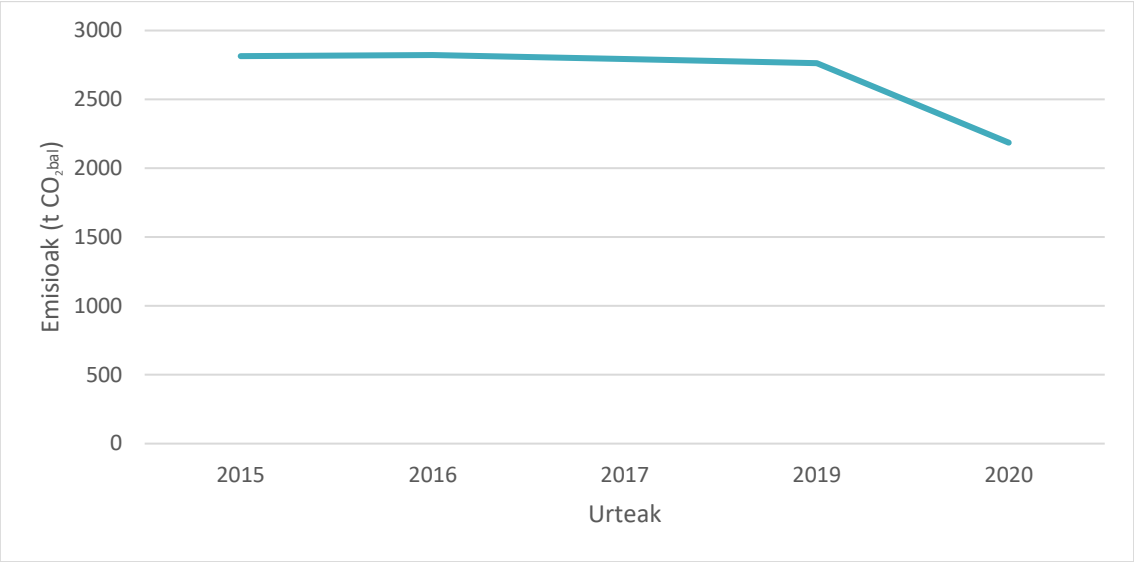
AÑO	TIPO DE ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
2008	Equipamiento	Programa para la gasificación del municipio
2009	Planificación	Acuerdo EVE – Ayuntamiento para impulso de eficiencia energética y realización de auditorías
2009	Planificación	Agenda 21: Plan de acción de Ispaster con 7 líneas estratégicas
2012	Planificación	Estudio para eficiencia energética. Auditorías para alumbrado y edificios
2012	Estrategia	Aplicar criterios de eficiencia energética en compras y obras públicas
2012	Equipamiento	Reductores de flujo y luminarias de bajo consumo
2013	Equipamiento	Instalación de LED en alumbrado público
2014	Equipamiento	Microred municipal. FASE 1: Caldera de biomasa para Escuela
2015	Equipamiento	Microred municipal. FASE 2: ACS y calefacción a 10 locales municipales
2015	Equipamiento	Microred municipal. FASE 2: Sistema solar fotovoltaico 15 kWp
2015	Equipamiento	Acciones varias para la eficiencia en Polideportivo y bares: • Recuperador de calor entálpico y sustitución de carpintería poco eficiente en cierre del Restaurante Areitz-Bi por otra con aislamiento y doble vidrio bajo emisivo. • Sistema de ventilación mixto (Venturi-forzado) en Polideportivo municipal. • Se consigue reducir la sensación térmica en 4-5 ºC en ambos espacios. • Aire acondicionado mediante consola de techo Inverter+. COP 5,1/3,8 (Frío/Calor) en Restaurante Herriko Taberna.
2015	Estrategia	Cuatro nuevos contratos de energía verde certificada en edificios públicos
2016	Equipamiento	Microred municipal. FASE 2: Sistema solar fotovoltaico 25 kWp con almacenamiento
2016	Equipamiento	Microred municipal. FASE 2: Sistema solar térmico 27 kWte para apoyo en ACS y calefacción
2016	Estrategia	Siete nuevos contratos de energía verde certificada en edificios públicos
2016	Estrategia	Plantación de distintos tipos de arboledas en varias zonas de bosque

2017	Equipamiento	Microred municipal. FASE 2: Sistema solar térmico 41 kWte para apoyo en ACS y calefacción
2017	Equipamiento	Reforma de KULTUR ETXEA. Edificio de muy bajos consumos y alimentada con renovables locales
2017	Equipamiento	Aislamiento térmico SATE en escuela, con corcho natural y mortero de cal transpirable para reducir consumos y mejorar el confort
2018	Equipamiento	FASE 2: Adecuación de la entre planta de Areitz-Bi
2018	Estrategia	Nuevos contratos de energía verde para la mayoría de edificios y locales públicos
2018	Estrategia	Regulación de tasas para vehículos no eléctricos
2018	Equipamiento	Cambio de focos del frontón
2018	Equipamiento	Instalación solar fotovoltaica de 3,3kWp en el bolatoki
2019	Equipamiento	Instalación de autocompostadoras individuales en suelo municipal
2020	Equipamiento	Microred municipal. Instalación solar fotovoltaica de 7,29kWp con almacenamiento en el polígono de Basokoetxe
2020	Equipamiento	Cambio de las luminarias públicas del polígono Basokoetxe por unas LED de menor consumo
2021	Equipamiento	Microred municipal. FASE 4: Instalación de nueva caldera de biomasa de 130kW
2021	Equipamiento	Microred municipal. FASE 4: Integración de sistemas para la monitorización y gestión energética de la microrred, SCADA
2021	Equipamiento	Microred municipal. FASE 4: Integración de sistema de distribución, regulación y control
2021	Equipamiento	Microred municipal. Compra de coche eléctrico e instalación de 3 puntos de recarga alimentados por la microrred (non)
2021	Equipamiento	Instalación de 6 farolas fotovoltaicas de 25Wp
2021	Equipamiento	Microred municipal. Ampliación de la red de calor a todos los equipos y consumos municipales y 12 viviendas residenciales
2021	Equipamiento	Rehabilitación de las cubiertas del Ayuntamiento y el frontón
2021	Estrategia	Regularización del uso del agua en las viviendas

Tabla 4: Actividades desarrolladas previamente en Ispaster

Analizando esta tabla se puede comprobar cómo en la última década el consistorio ha apostado por políticas en favor de la sostenibilidad. Por eso, cabe destacar que las actuaciones llevadas a cabo durante este periodo serán también consideradas para el cálculo de la reducción de emisiones de CO_2 desde el año de referencia (2015) hasta el compromiso final. Dada la importante cantidad de emisiones a reducir mediante este plan y las limitaciones del municipio para la consecución del PACES, toda actividad realizada en favor de los objetivos finales será sumada en el estudio para mayor facilidad de logro de resultados.

Además, se tienen en cuenta las emisiones de CO_2 registradas en los últimos años, pudiendo comparar esta progresión con las de la comunidad autónoma o el estado:



17. irudia:CO_{2bal} emisioak Ispasterren, 2015etik 2020ra

3.1.1.2. Datos de partida

Se realiza un análisis energético del municipio con el objetivo de tener un punto de partida desde el que conseguir resultados de mejora. Se hará un inventario de los consumos energéticos y emisiones de CO_2 del municipio, tanto totales como por sectores. La elaboración del inventario del PACES se ha desarrollado siguiendo una metodología propia descrita en el ***ANEXO I.***

3.1.1.2.1. Consumos energéticos

En este apartado se estudiarán los consumos energéticos del municipio. Respondiendo a lo acordado en el pacto se describirán primero los consumos generales y, después, se analizarán los sectores clave del municipio: transporte, sector residencial, sector terciario y sector municipal.

Se considera importante diferenciar dentro del propio consumo la energía final y la primaria. Esta última es la energía total procedente de los combustibles, necesaria para producir la que luego se consumirá en el municipio. Es importante tenerla en cuenta para tener una visión detallada del consumo de energía municipal y planificar mejor los ahorros a conseguir en el futuro.

Consumos energéticos generales

En primer lugar, se presentan los datos de consumo energético total por sectores desde el año de referencia hasta la actualidad. Los sectores se definen según su actividad:

- **Sector primario:** Reúne las actividades relacionadas con la agricultura, ganadería y sector forestal, así como las minas y canteras no energéticas.
- **Sector industrial:** La actividad relacionada con la industria.
- **Sector servicios:** Sector de la alimentación, empresas de transporte, comercio y hostelería.
- **Sector residencial:** Todos los usos de viviendas privadas y urbanizaciones.
- **Sector municipal:** Instalaciones y equipamientos municipales y alumbrado público.
- **Sector transporte:** Uso de todo tipo de vehículos del municipio, tanto públicos como privados.

SECTOR	ENERGIA FINAL (kWh)				
	2015	2016	2017	2019	2020
Sector industrial	352.348	251.097	113.051	79.225	51.090
Sector servicios	220.199	249.896	223.781	995.163	892.017
Sector residencial	2.551.251	2.501.607	2.415.650	2.369.507	2.219.831
Sector municipal	154.932	157.880	141.295	161.247	169.979
Sector transporte	7.895.912	7.966.045	7.992.510	6.543.665	4.968.418
TOTAL	**11.174.642**	**11.126.525**	**10.886.287**	**10.148.807**	**8.301.335**

Tabla 5: Consumo de energía del municipio por sectores

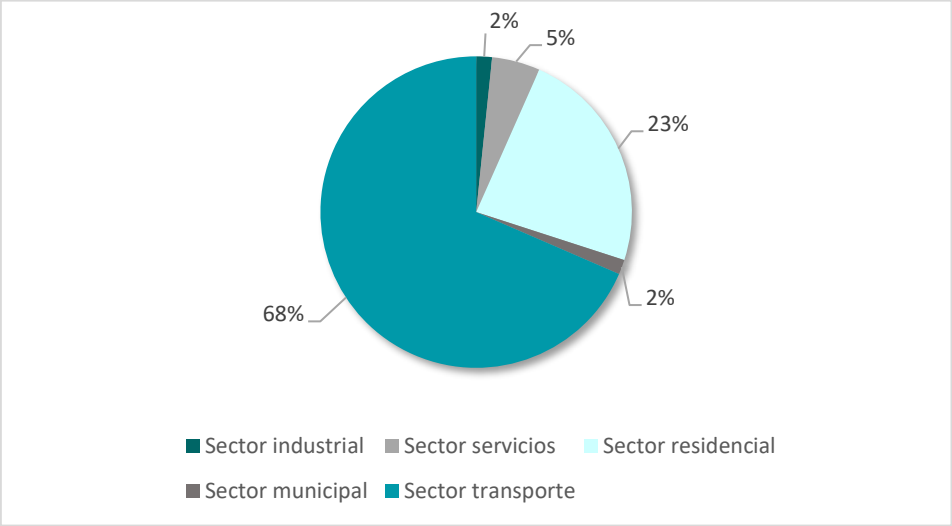


Figura 18: Reparto del consumo del municipio por sectores

Consumo Sector transporte

El transporte se considera un sector clave en la materia energética del municipio, ya que supone un gran consumo para tener en cuenta. Se define este consumo diferenciando las fuentes de energía empleadas por los vehículos de Ispaster:

FUENTE	ENERGIA FINAL (kWh)				
	2015	2016	2017	2019	2020
Gasóleo	7.237.467	7.301.752	7.326.010	5.777.256	4.494.634
Gasolina	658.445	664.293	666.500	766.409	473.784
TOTAL	**7.895.912**	**7.966.045**	**7.992.510**	**6.543.665**	**4.968.418**

Tabla 6: Consumo de energía en el sector transporte

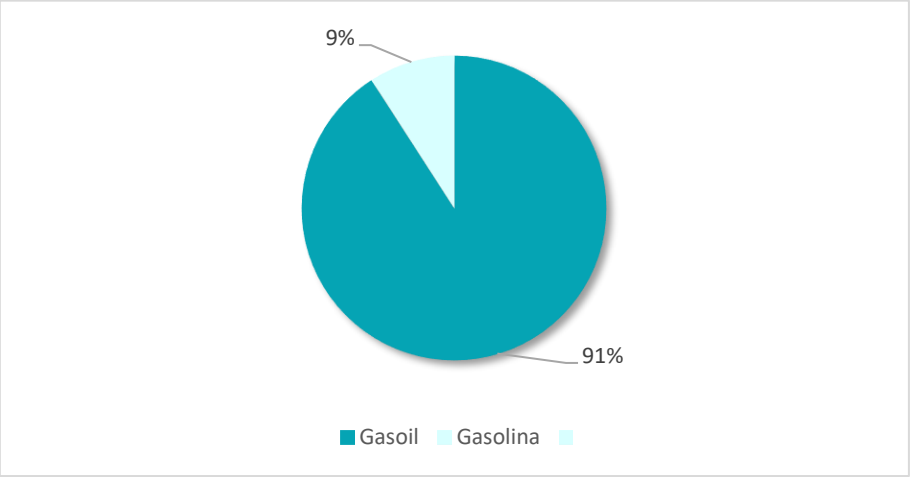


Figura 19: Reparto del consumo por fuentes en el sector transporte

Por último, se analiza mediante un gráfico la tendencia del consumo en este sector, observando que en los últimos años ha sido decreciente, esto es, el uso de los vehículos privados ha ido disminuyendo, apostando por medios de transporte más sostenibles.

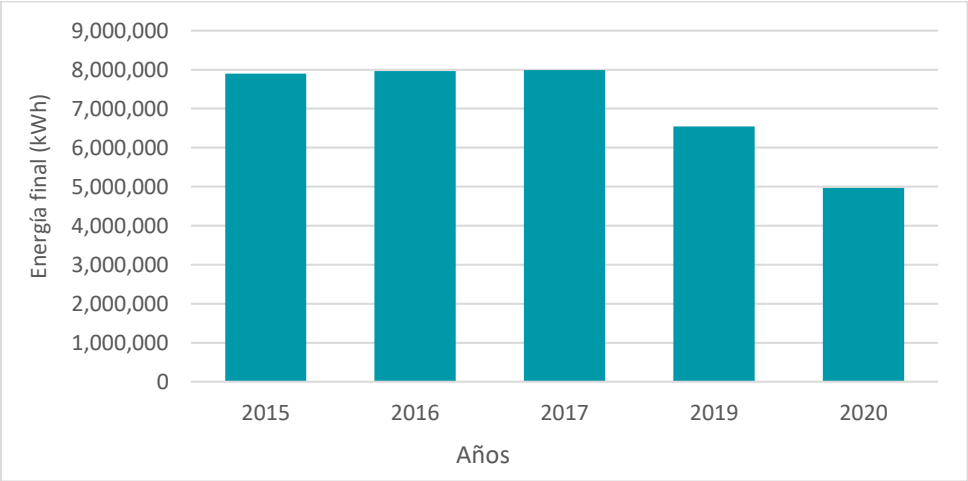


Figura 20: Tendencia del consumo en el sector transporte

Consumo Sector residencial

El consumo residencial es el segundo más importante, debido por ejemplo a que en los últimos años se han construido nuevas viviendas para la promoción del municipio. Se define este consumo diferenciando las fuentes de energía empleadas por las viviendas:

	ENERGIA FINAL (kWh)				
	2015	**2016**	**2017**	**2019**	**2020**
Electricidad	888.511	838.395	823.438	844.007	926.192
Gasoil	72.774	73.000	73.000	191.833	121.278
GLP	1.117.754	1.118.000	1.047.000	1.333.667	1.172.361
Fuentes renovables	472.212	472.212	472.212	-	-
TOTAL	**2.551.251**	**2.501.607**	**2.415.650**	**2.369.507**	**2.219.831**

Tabla 7: Consumo de energía en el sector residencial

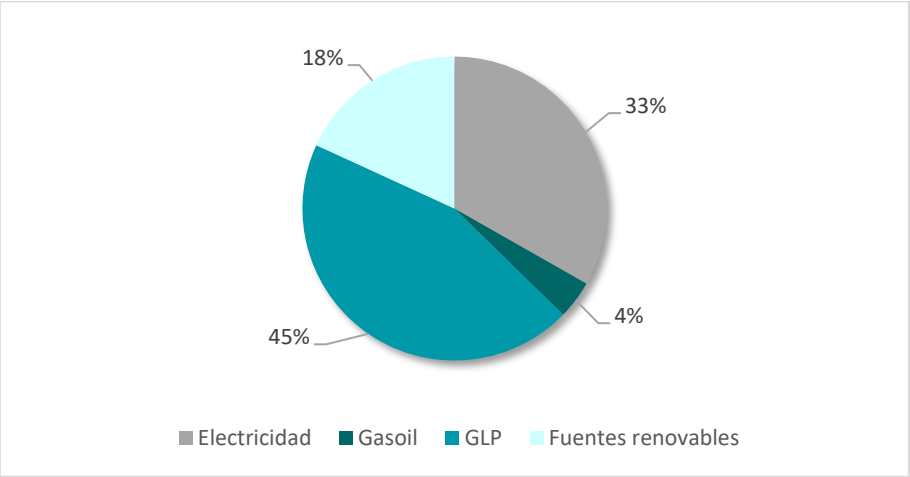


Figura 21: Reparto del consumo por fuentes en el sector residencial

Por último, se analiza mediante un gráfico la tendencia del consumo en este sector, observando que en los últimos años ha sido decreciente:

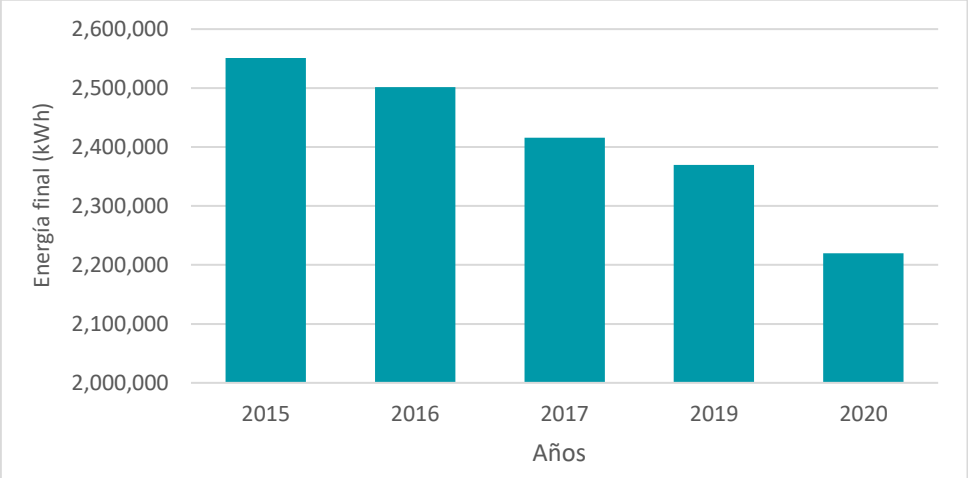


Figura 22: Tendencia del consumo en el sector residencial

Se puede observar que los últimos dos años ha habido una reducción extrema del consumo de energía en el sector residencial. Esto podría deberse a que el uso de energía renovable y las instalaciones de autoconsumo han aumentado y ha sustituido al uso de energía de origen fósil.

Consumo Sector servicios

El sector terciario no supone un excesivo gasto de energía, pero se considera importante ya que es el sector que más de cara al público está y que define la imagen del municipio. Se define este consumo diferenciando las fuentes de energía empleadas por el sector:

FUENTE	ENERGIA FINAL (kWh)				
	2015	2016	2017	2019	2020
Electricidad RED	149.312	179.096	161.781	738.551	715.740
Gasoil	7.837	7.800	3.000	103.306	65.305
GLP	63.050	63.000	59.000	153.306	110.972
TOTAL	**220.199**	**249.896**	**223.781**	**995.163**	**892.017**

Tabla 8: Consumo de energía en el sector terciario

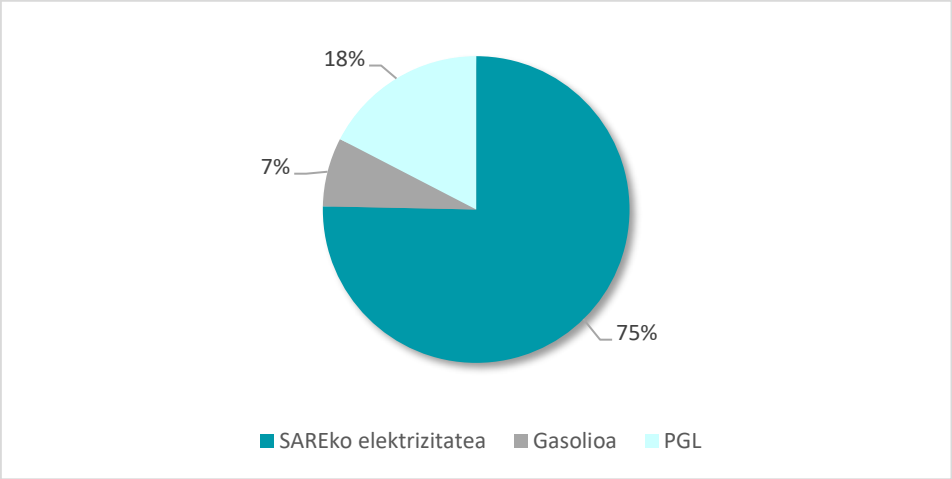


Figura 23: Reparto del consumo por fuentes en el sector terciario

Por último, se analiza mediante un gráfico la tendencia del consumo en este sector, observando que en los últimos años ha sido cambiante:

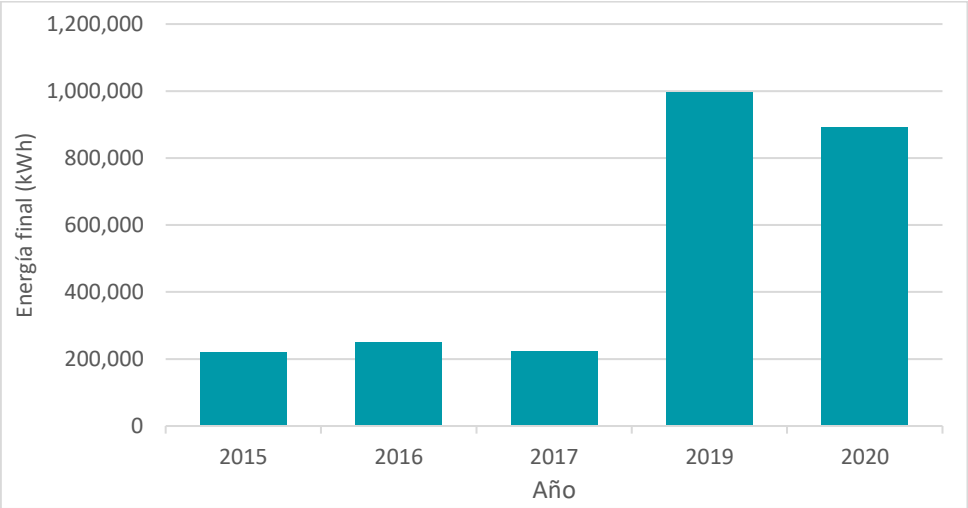


Figura 24: Tendencia del consumo en el sector terciario

Consumo Sector municipal

El sector municipal, a pesar de no ser el que más consumo tiene, tendrá que estudiarse como uno de los más importantes. Y es que debe ser el sector público el primero en analizar sus datos energéticos y reducir el consumo y emisiones de GEI, siendo así ejemplo y marcando el camino a seguir a los demás sectores. Se define su consumo diferenciando las fuentes de energía empleadas por el sector:

FUENTE	ENERGIA FINAL (kWh)							
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Electricidad RED	95.215	88.682	69.377	79.709	83.447	83.447	83.447	61.107
GLP	23.911	11.687	3.538	2.537	3.926	7.911	862	0
Fuentes renovables	14.707	39.877	55.482	63.742	67.516	61.334	80.260	66.774
EVC	21.099	17.634	12.898	15.259	15.090	12.468	16.999	21.676
TOTAL	**154.932**	**157.880**	**141.295**	**161.247**	**169.979**	**165.160**	**181.568**	**149.557**

Tabla 9: Consumo de energía en el sector municipal

En cuanto al consumo del alumbrado público, no se cuentan con los datos de 2020 y 2021. Por lo tanto, para realizar un cálculo aproximado del consumo energético total, se estima que el consumo en estos dos años sea igual al del año anterior, 2019.

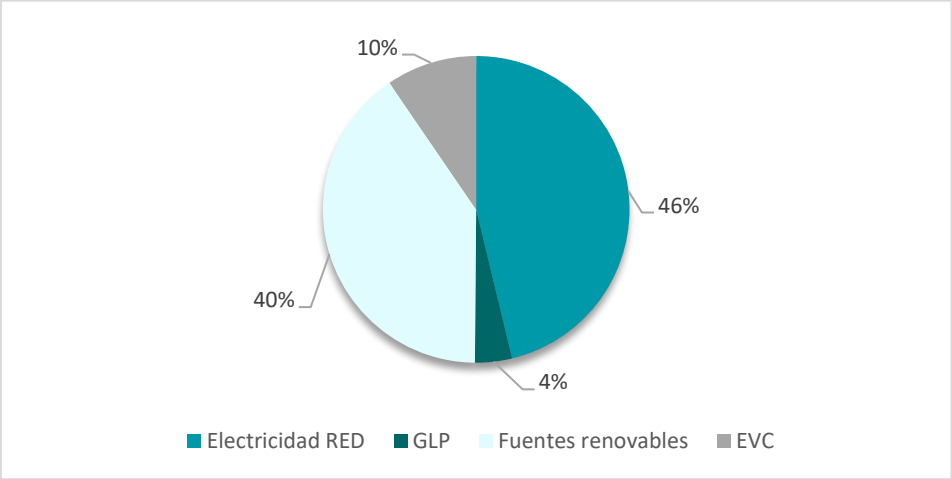


Figura 25: Reparto del consumo por fuentes en el sector municipal

Por otro lado, se analiza el reparto del consumo entre las diferentes secciones municipales: instalaciones municipales y alumbrado público. De esta manera se observa una incidencia del 10% del alumbrado público sobre el consumo total.

SECCIÓN	ENERGIA FINAL (kWh)				
	2015	2016	2017	2018	2019
Instalaciones municipales	66.800	75.561	71.918	81.538	86.532
Alumbrado público	88.132	82.319	69.377	79.709	83.447
TOTAL	**154.932**	**157.880**	**141.295**	**161.247**	**169.979**

Tabla 10: Consumo de energía por secciones en el sector municipal

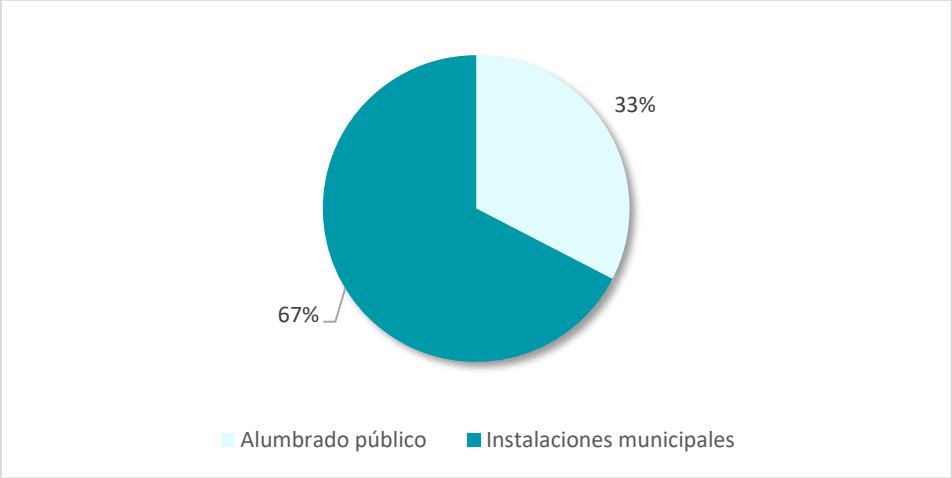


Figura 26: Reparto del consumo por secciones en el sector municipal

Respecto al alumbrado público, este ha sido su consumo en los últimos años:

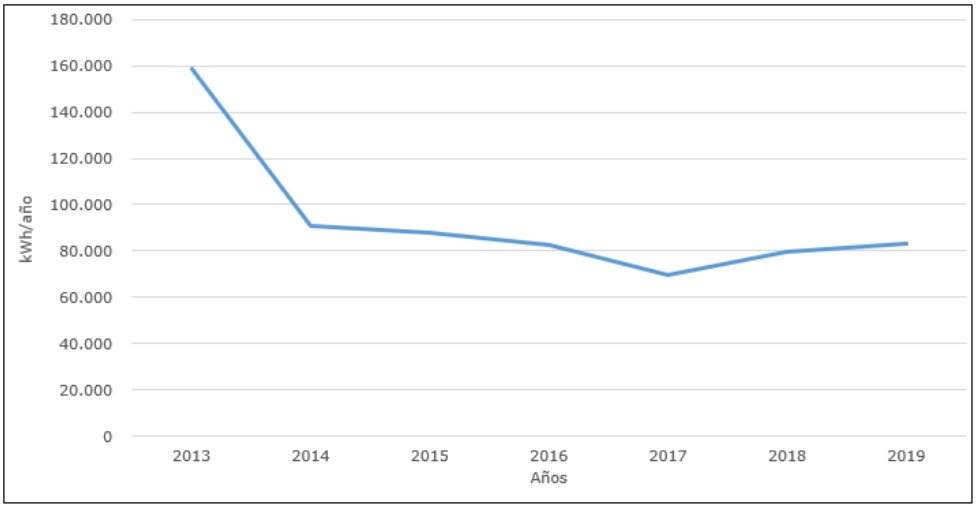


Figura 27: Evolución del consumo en alumbrado público del municipio

Como puede verse en el gráfico anterior, el consumo del alumbrado público desciende considerablemente a partir de 2013. Esto se debe a que las instalaciones de alumbrado público originales se cambiaron por unas bombillas tipo LED, con menor consumo.

También se analiza mediante un gráfico la tendencia del consumo en este sector:

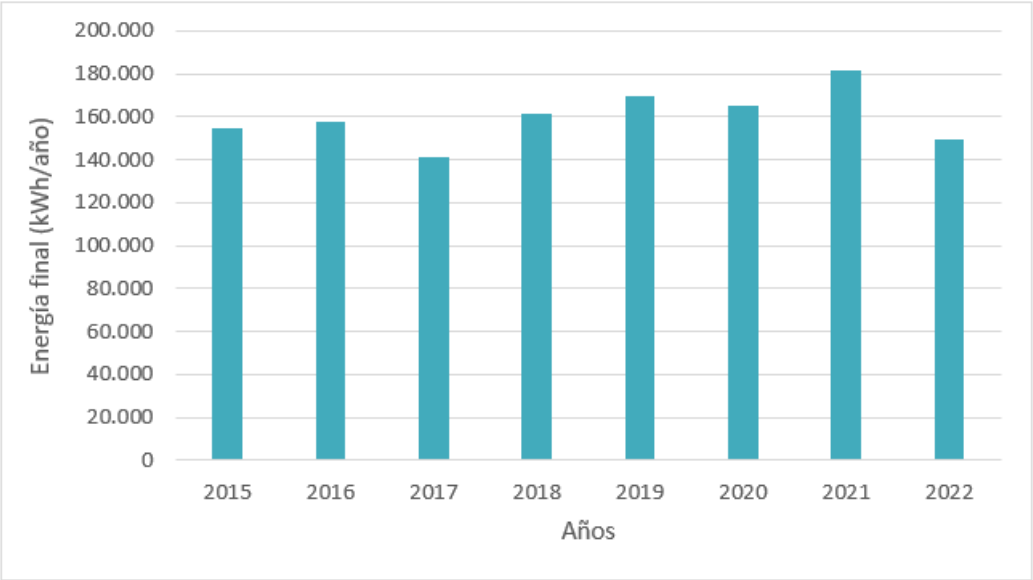


Figura 28: Tendencia del consumo en el sector municipal

Consumo Sector industrial

El sector industrial no supone un excesivo gasto de energía, y solo se obtienen datos de su consumo eléctrico.

ENERGIA FINAL (kWh)				
2015	2016	2017	2019	2020
352.348	251.097	113.051	79.225	51.090

Tabla 11: Consumo de energía en el sector industrial

Se analiza mediante un gráfico la tendencia del consumo en este sector, observando que, con los años, el consumo eléctrico del sector industrial se ha reducido, dado que la actividad industrial de la zona ha disminuido:

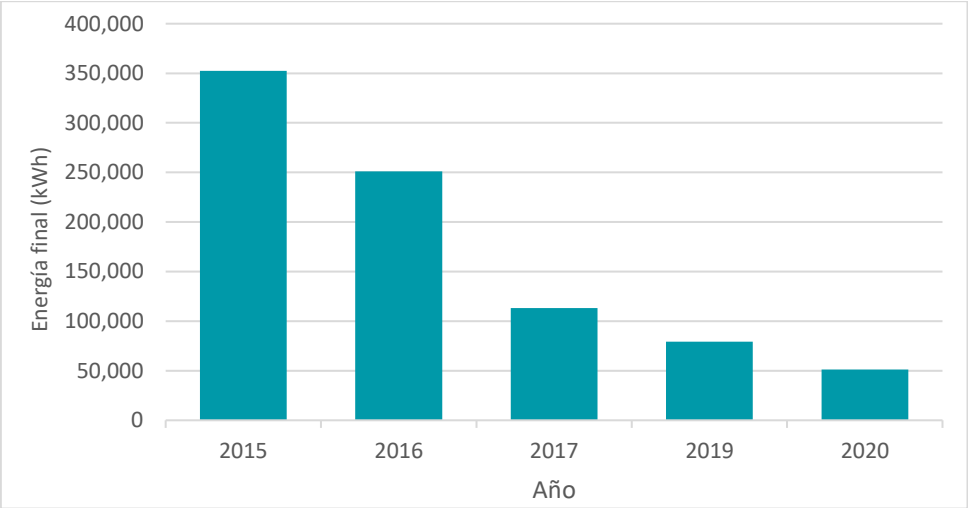


Figura 29:Tendencia del consumo en el sector industrial

3.1.1.2.2. Pobreza energética

La pobreza energética es la dificultad de satisfacer las necesidades energéticas básicas de los hogares. Una vivienda en esta situación no puede pagar una cantidad de energía suficiente para mantener el confort diario o debe destinar gran parte de sus ingresos a pagar la factura energética.

Generalmente, los principales factores que provocan una situación de pobreza energética son siguientes:

- Ingresos familiares bajos
- Vivienda de mala calidad
- Altos precios de la energía

La dependencia energética de la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV) es del 90% (2018), además, los precios de la energía que han aumentado de forma continuada en los últimos años han agudizado este estado de vulnerabilidad.

El consumo energético del sector residencial supone el 8% de la demanda energética de la Comunidad Autónoma (CA) de Euskadi, y el 15% de la factura, que ronda los 856 millones de euros.

En 2020, Cruz Roja atendió a 708 familias en Bizkaia por pobreza energética. En la CA de Euskadi, una cuarta parte de las familias en esta situación tienen a su principal sostén en el paro, siendo el 5% (2019) de las familias de la CA de Euskadi viviendo en este estado de pobreza.

La renta media anual de estas familias en Bizkaia fue de 27.695 € entre 2011 y 2017, con un gasto energético anual de 1.088 €.

Entre las familias que viven en pobreza energética se han identificado los factores que conducen a esta situación. La mayoría de las familias están ubicadas fuera del centro de la ciudad y viven de alquiler, en casas de más de 25 años. La ubicación de estos edificios suele ser en lugares donde suele hacer mucho frío o mucho calor.

Hay diferentes programas en la Comunidad Autónoma de Euskadi para ayudar a lidiar con este problema. Por un lado, programas de remodelación de viviendas para mejorar la eficiencia de la vivienda a través de ayudas del Mecanismo Financiero del Espacio Económico Europeo (EEE) y planes Renove. Por otro lado, también existen diferentes políticas de asesoramiento, una de las cuales se conoce como Kontsumobide, que protege al consumidor en la planificación de políticas gubernamentales.

Indicadores generales de pobreza energética:

En 2019, el gobierno lanzó la Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética (ENPE) para los años 2019-2024 y estos son los indicadores que se han establecido para definir el peso de este tipo de pobreza y cuál es su peso a nivel de la CAPV:

- Gasto excesivo (2M): Es el porcentaje de hogares cuyo gasto energético doméstico es más del doble de la media nacional. Junto a ello, también se ha definido el gasto excesivo ajustado (2M´), medido sobre el valor medio de los últimos cinco años.

INDICADOR	2018	2019
2M (%)	7.77	7.99
2M´(%)	7.21	7.41

Tabla 12: Valor del indicador 2M en la CAPV

- Pobreza energética oculta (PEH): Es el porcentaje de hogares cuyo gasto energético es inferior a la mitad de la media nacional. También se ha definido la pobreza energética latente ajustada (PEH´), medida sobre el valor medio de los últimos cinco años.

INDICADOR	2016	2017	2018	2019
HEP (%)	5.51	5.50	4.98	6.06
HEP´(%)	5.70	4.73	3.99	5.06

Tabla 13: Valor del indicador HEP en la CAPV

- Incapacidad para mantener una temperatura adecuada en casa:

INDICADOR	2016	2017	2018	2019
Incapacidad para mantener T adecuada (%)	6.00	7.00	5.40	5.40

Tabla 14: Valor de la incapacidad para mantener la temperatura en diferentes años en la CAPV

- Retraso en el pago de las facturas de suministro de vivienda:

INDICADOR	2016	2017	2018	2019
Retraso en el pago de facturas (%)	5.60	3.70	4.10	7.30

Tabla 15: Valor del retraso en el pago de facturas en la CAPV

Analizando estos datos, podemos decir que el número de familias en pobreza energética ha aumentado en la Comunidad Autónoma Vasca en los últimos años. Aunque la incapacidad para mantener una temperatura adecuada ha disminuido (esto también depende del frío invernal), los demás indicadores han aumentado en general.

Según los datos de la Estadística Municipal de Vivienda de 2009, la edad media de las viviendas en Ispaster se sitúa entre los 55 y 85 años. Las casas antiguas tienden a ser menos eficientes y esto aumenta su consumo energético, por lo que sería necesario realizar rehabilitaciones energéticas para reducir ese gasto.

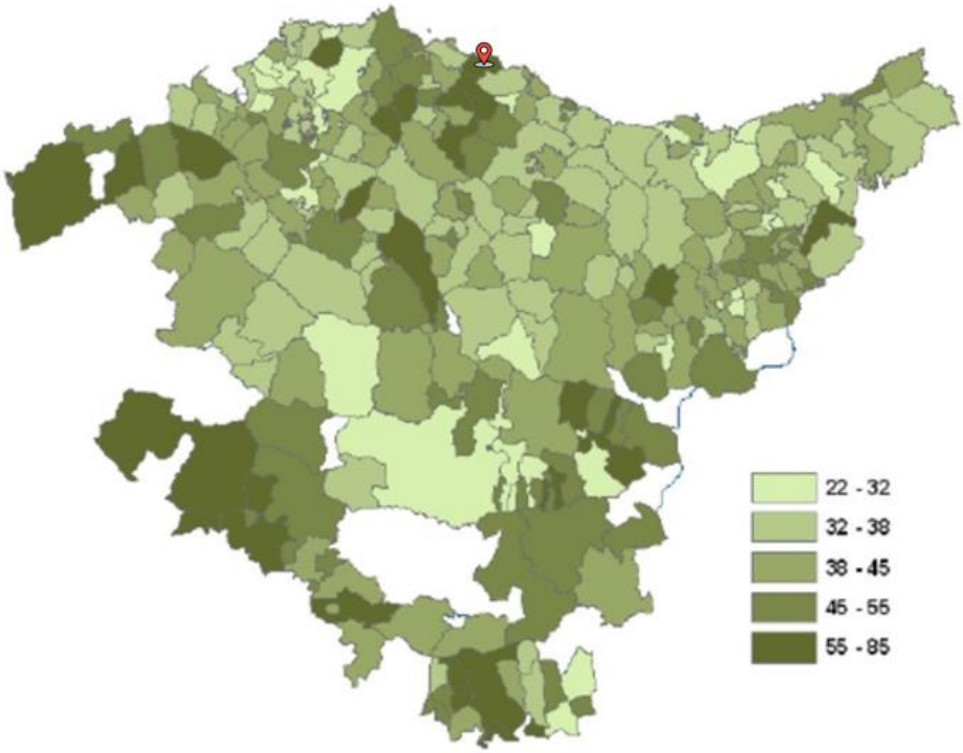


Figura 30: Edad media de las viviendas en la CAPV

3.1.1.2.3. Inventario de emisiones de gei

Inventario general de emisiones

A pesar de haber mostrado los datos de consumo del sector industrial anteriormente, no se tendrán en cuenta las emisiones producidas por este sector en el informe. Además, se obtienen datos de otros campos como el uso del agua y la gestión de residuos municipal.

SECTOR	INVENTARIO DE EMISIONES (t CO_{2eq})				
	2015	2016	2017	2019	2020
Sector primario	12	11	12	231	214
Sector servicios	66	76	68	210	150
Sector residencial	567	551	530	524	438
Sector municipal	37	32	24	29	29
Sector transporte	2.096	2.115	2.122	1.733	1.318
Uso de agua	36	37	36	36,6	36,7
TOTAL	**2.814**	**2.822**	**2.792**	**2.764**	**2.186**

Tabla 16: Emisiones de CO_{2eq} del municipio por sectores

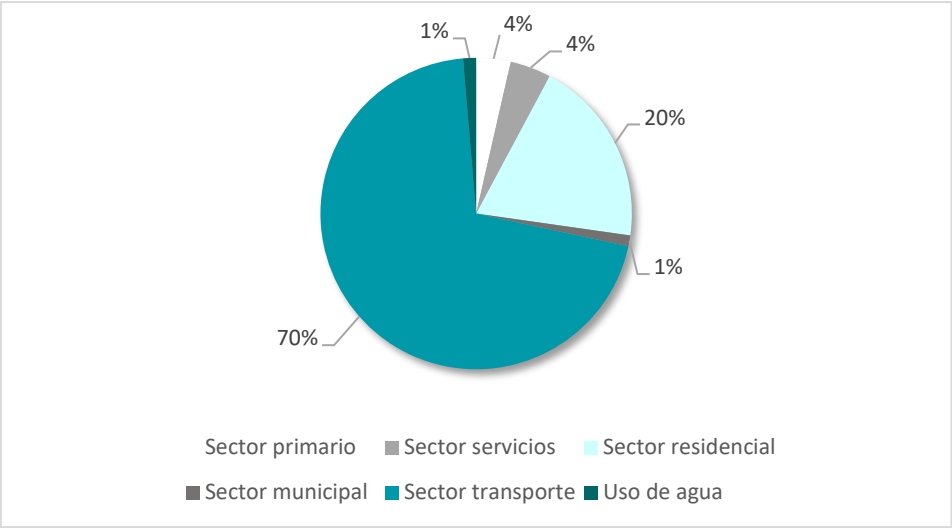


Figura 31: Reparto de las emisiones del municipio por sectores

Inventario de emisiones Sector transporte

FUENTE	INVENTARIO DE EMISIONES (t CO_{2eq})				
	2015	2016	2017	2019	2020
Gasóleo	1.932	1.950	1.956	1.567	1.219
Gasolina	164	165	166	191	118
TOTAL	**2.096**	**2.115**	**2.122**	**1.733**	**1.318**

Tabla 17: Emisiones de CO_{2eq} en el sector transporte

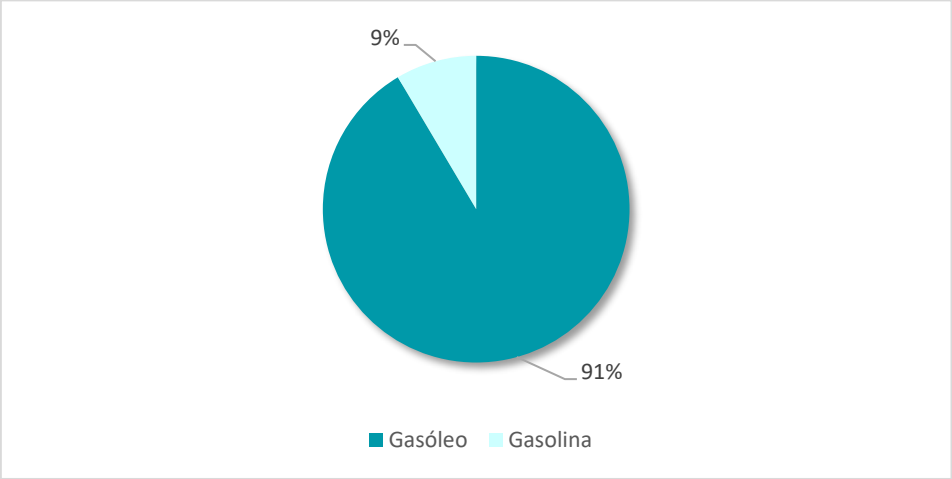


Figura 32: Reparto de las emisiones por fuentes en el sector transporte

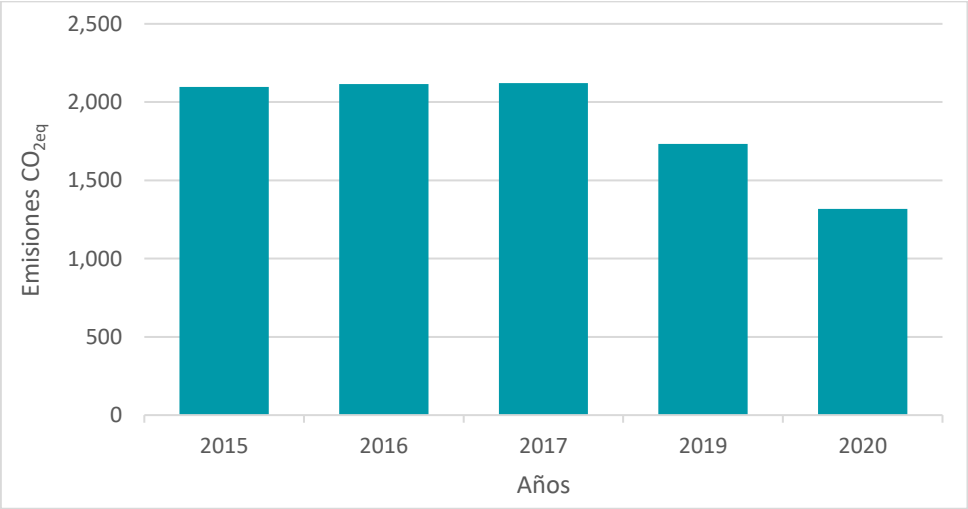


Figura 33: Tendencia de las emisiones en el sector transporte

Inventario de emisiones Sector residencial

FUENTE	INVENTARIO DE EMISIONES (t CO_{2eq})				
	2015	2016	2017	2019	2020
Electricidad RED	294	278	273	169	139
Gasóleo	19	19	19	51	33
GLP	254	254	238	304	267
Fuentes renovables	0	0	0	0	0
TOTAL	**567**	**551**	**530**	**524**	**439**

Tabla 18: Emisiones de CO_2 en el sector residencial

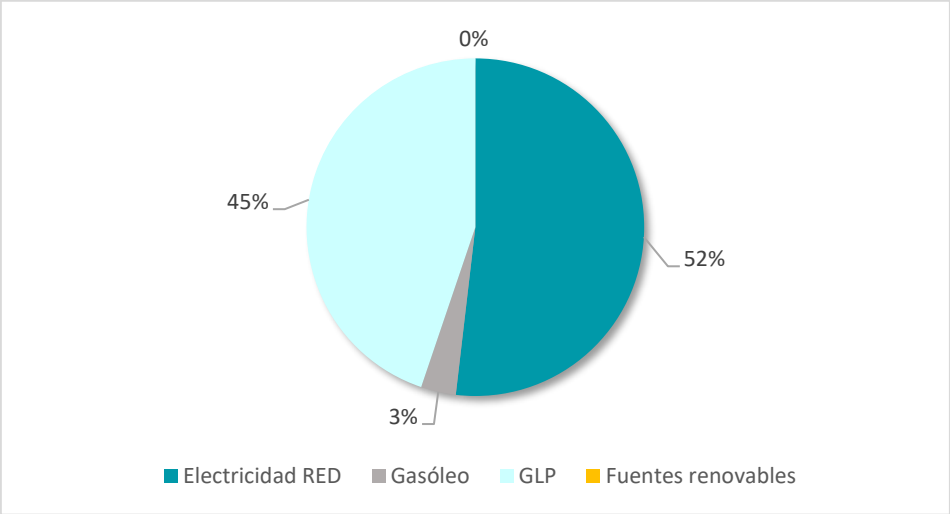


Figura 34: Reparto de las emisiones por fuentes en el sector residencial

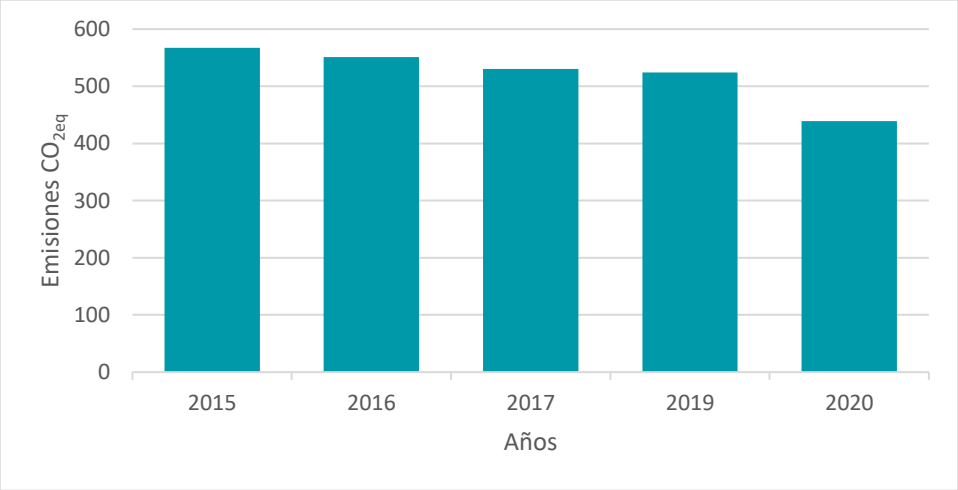


Figura 35: Tendencia de las emisiones en el sector residencial

Inventario de emisiones Sector servicios

FUENTE	INVENTARIO DE EMISIONES (t CO_{2eq})				
	2015	2016	2017	2019	2020
Electricidad RED	49	59	54	148	107
Gasóleo	2	2	1	28	18
GLP	14	14	13	35	25
TOTAL	**66**	**76**	**68**	**211**	**150**

Tabla 19: Emisiones de CO_{2eq} en el sector servicios

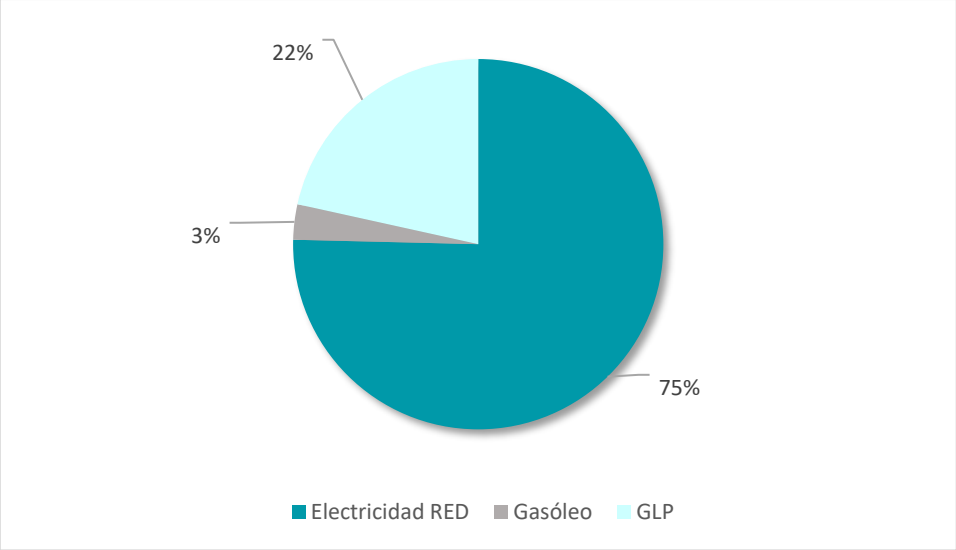


Figura 36: Reparto de las emisiones por fuentes en el sector servicios

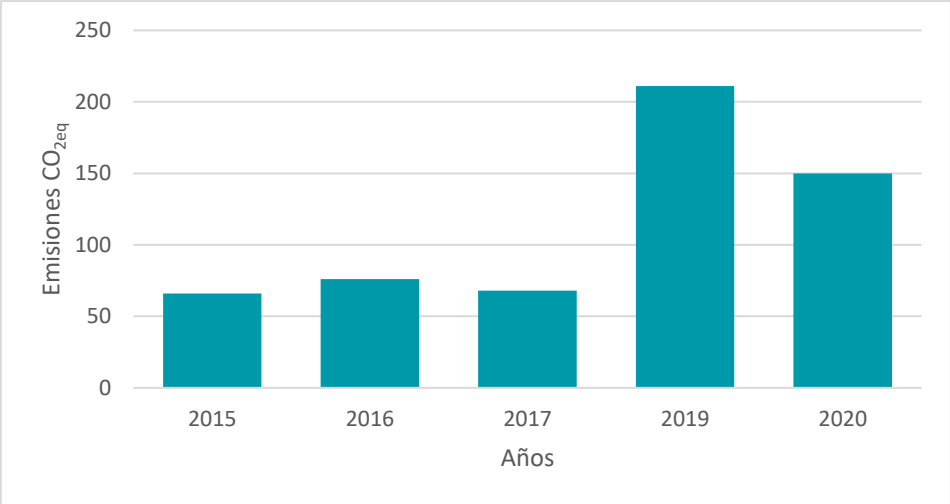


Figura 37: Tendencia de las emisiones en el sector servicios

Inventario de emisiones Sector municipal

FUENTE	INVENTARIO DE EMISIONES (t CO_{2eq})							
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Electricidad RED	32	29	23	26	28	28	28	20
GLP	5	3	1	1	1	2	0	0
Fuentes renovables	0	0	0	0	0	0	0	0
EVC	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	**37**	**32**	**24**	**27**	**29**	**29**	**28**	**20**

Tabla 20: Emisiones de CO_{2eq} en el sector municipal

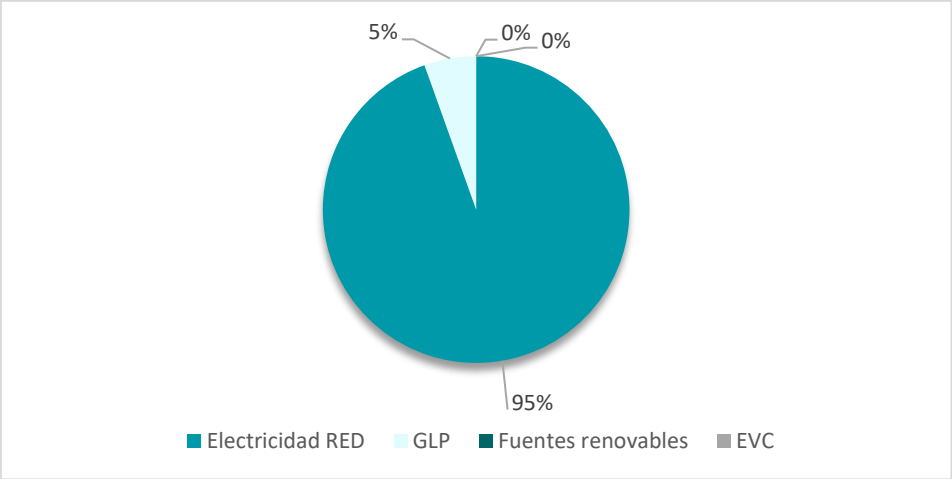


Figura 38: Reparto de las emisiones por fuentes en el sector municipal

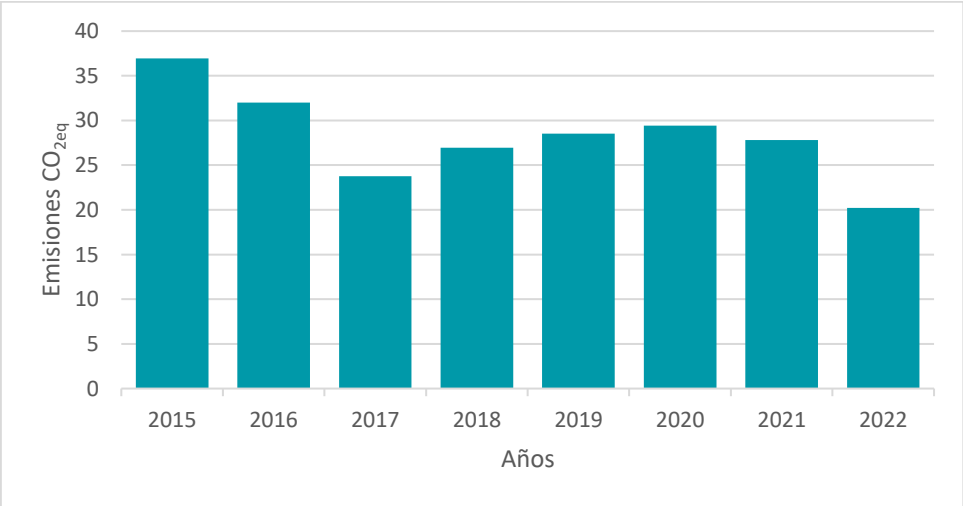


Tabla 21: Tendencia de las emisiones en el sector municipal

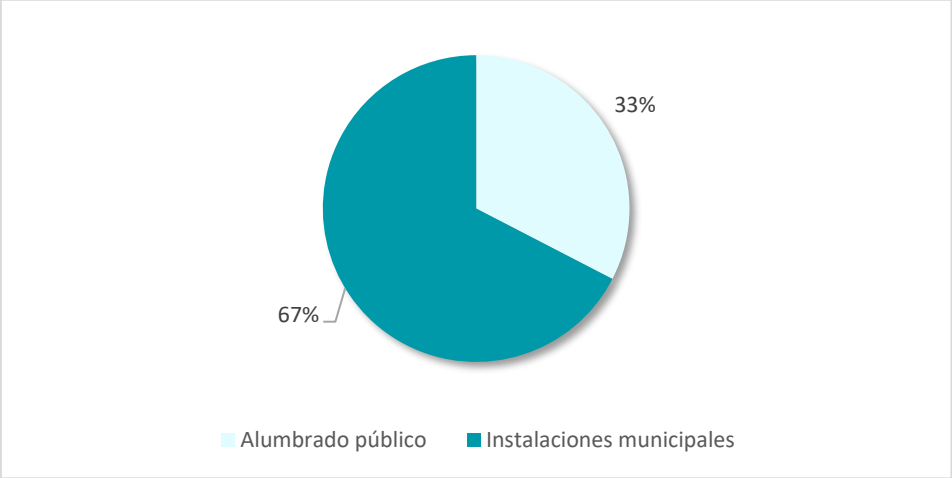


Figura 39: Reparto de las emisiones por secciones en el sector municipal

Inventario de emisiones por uso del agua

Teniendo en cuenta el número de habitantes de Ispaster, se ha calculado las emisiones de gases de efecto invernadero vinculadas al uso del agua en el municipio al año.

	2019	2020
Número de habitantes	741	744

Tabla 22: Número de habitantes en Ispaster por año

Se tiene en cuenta que el consumo de agua potable en vivienda en Euskadi para el 2018 (último dato disponible) es de 105,5 litros/habitante (Euskadi.eus, s.f.) y que el factor de emisión del consumo de agua es de 0,788 kg CO_2/m^3 (ANEXO III).

$$\frac{105{,}5\ \frac{l}{hab}}{día} * 741\ habitantes * 365\frac{día}{año} * 0{,}001\frac{m^3}{L} * 0{,}788\ \frac{kg\ CO_2}{m^3} * \frac{1\ tn\ CO_2}{1000\ kg\ CO_2} = 36{,}6 tn\ CO_2/año$$

$$\frac{171{,}59 \frac{L}{hab}}{día} * 744\ habitantes * 365\frac{día}{año} * 0{,}001\frac{m^3}{L} * 0{,}788\ \frac{kg\ CO_2}{m^3} * \frac{1\ tn\ CO_2}{1000\ kg\ CO_2} = 36{,}7 tn\ CO_2/año$$

De este modo, podemos suponer que, de modo general, en Ispaster se emiten alrededor de 36,7 toneladas de CO_2 al año por el uso del agua en el municipio.

3.1.1.2.4. Inventario forestal y absorción de CO_2

Valoramos el informe de EVE-HAZI 2014 sobre el reparto y crecimiento anual de existencias maderables en Ispaster y los datos del Inventario Forestal CAE 2016 - Datos de Bizkaia del Gobierno Vasco mostrados en el ANEXO III. De este análisis se realizan las siguientes observaciones:

Por un lado, las 901 ha de plantación de *Pinus Radiata*, ocupa el 39,40% del territorio y las 201 ha de plantación de *Eucaliptus* ocupan el 10,32% del territorio (en aumento debido a la complicada situación actual del *pino*). Es decir, el 49,72% del territorio son monocultivos (el 74% de alta densidad).

Por otro lado, el encinar cantábrico ocupa el 18,58% y el bosque mixto atlántico ocupa el 9,09%. Es decir, sólo el 27,67 % del territorio es bosque nativo. Otra frondosas ocupan el 1,71%.

En total, bosque nativo, bosque de plantación y matorral ocupan 1.861 Ha, el 81,37% del territorio y, sin matorral (de usos forestales), ocupan 1.818 Ha, el 79,49% del territorio.

En los últimos años, los usos de la tierra en el municipio no han sufrido grandes cambios, por lo que se observa una situación bastante estable en el entorno forestal. Teniendo como referencia una tasa de absorción de 14 tCO_2 /ha de los bosques de Euskadi (tasa obtenida por cálculos propios), se concluye que las 1.818 ha de usos forestales del municipio representan una fijación de 25.452 tCO_2 en el año 2016.

Cabe destacar la actuación llevada a cabo por el Ayuntamiento de Ispaster en el Monte Basokoetxe, de 4,43 ha de propiedad municipal:

Plan Simple de Gestión Forestal Sostenible Nº 08 – E611 de 21/09/2016

Tras la corta final del *Pino Radiata* que ocupaba toda la superficie, el Plan ha supuesto la recuperación de bosque de frondosas y encinas en 2 zonas y la plantación de robles, hayas, alisos y secuoyas en otras 3 zonas, plantando 2 ha de pino insignis (*Pinus radiata*).

El objetivo es buscar un equilibrio entre usos que favorezca la resiliencia del territorio.

3.1.1.2.5. Datos del año base 2015

Como punto de partida para la realización del pacto se elige un año de referencia. El año elegido: 2015. Se considera este año clave por diferentes razones:

- Año de mayor consumo en los últimos 20 años
- Primeras acciones en materia de energías renovables en el ámbito municipal
- Tendencia hacia un menor gasto y, por lo tanto, reducción de emisiones

INDICADOR	DATO	UNIDAD
Consumo energía final	11.467	MWh
Consumo energía primaria	15.253	MWh
Aportación de energía renovable	494	MWh
Emisiones CO_2	3.092	tCO_2
Fijación de CO_2	25.452	tCO_2
Población	702	per
Tasa consumo energía final	16,837	MWh/per
Tasa emisiones CO_2	4,40	tCO_2/per

Tabla 23: Datos principales del año de referencia (2015)

Con los datos obtenidos para este año de referencia (2015), se puede realizar la descripción de municipio en materia de energía y emisiones:

Respecto a los sectores de consumo, el transporte supone casi un 70% del consumo energético total del municipio, seguido por el sector residencial (21%) y la industria (6,17%). Estos datos resultan sumamente preocupantes para la consecución del PACES, ya que, aunque la industria no va a ser tenida en cuenta en este estudio, el transporte es un ámbito de difícil actuación por parte del sector público y depende mayormente de la iniciativa privada. El año de referencia cada vehículo del municipio emite 3,51 t CO_2 de media.

Por otra parte, la fuente de energía de mayor uso es el gasóleo (relacionada con el transporte) y la segunda es la electricidad. Este último dato brinda una gran oportunidad de actuación al ayuntamiento, pues las posibilidades de sustitución de la electricidad convencional por otra de fuentes sostenibles son más viables y efectivas a corto - medio plazo que las que se dan en el caso del gasóleo.

Cabe destacar la gran cantidad de CO_2 fijado por la masa forestal del municipio que supone hasta 8 veces lo emitido anualmente.

3.2. DIAGNÓSTICO DE ADAPTACIÓN: EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD Y RIESGO FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

El análisis energético ha sido importante para detectar áreas de mejora en el municipio y poder proponer diferentes actuaciones, de esta forma reducir el consumo y las emisiones de GEI, y aumentar la generación de renovables.

Siendo conscientes de que las consecuencias del cambio climático ya son una realidad en el municipio, en este apartado se pretende realizar un análisis de aquellos ámbitos en los que los efectos del cambio climático son más visibles y proponer diferentes líneas de actuación para incrementar la resiliencia del municipio y protegerlo ante dichos efectos.

Las medidas de adaptación al cambio climático estarán encaminadas a limitar los impactos, reducir las vulnerabilidades del municipio y aumentar la resiliencia frente a los sistemas humanos y naturales.

El estudio que se llevará a cabo se ha enfocado a través de un enfoque holístico, es decir, un análisis completo de la realidad y analizando también los efectos colaterales de los impactos. Se considerará como base para partir de la situación que vive el municipio y diseñar un municipio resiliente, para saber enfrentar y adaptarse a los efectos del cambio climático.

3.2.1. AMENAZAS GENERALES

Para analizar el estado del municipio se analizarán tres cadenas de impacto, las cuales permitirán estimar cuánto será el impacto del cambio climático desde diferentes perspectivas.

3.2.1.1. Impacto por olas de calor en la salud humana

En un determinado territorio, el calor exterior y el calor interior determinan la exposición al calor, y al mismo tiempo las características del territorio tienen una gran influencia, ya que la distribución del núcleo urbano es un elemento clave.

En la población afectada por el calor exterior, aunque cada una tiene condiciones diferentes de sensibilidad al calor, un aumento de la temperatura extrema conduce a una pérdida de confort en el mejor de los casos, y muchas veces conduce a una disminución de la productividad laboral y un aumento del riesgo de muerte y muertes.

3.2.1.2. Impacto por inundaciones fluviales sobre el medio urbano

Se espera que el cambio climático tenga un mayor impacto en los peligros naturales a medida que pasan los años. Por lo tanto, el riesgo de inundaciones fluviales será mayor.

3.2.1.3. Impacto por inundaciones por subida del nivel del mar sobre el medio urbano

De otro modo, el aumento del nivel del mar sobre el entorno urbano también supone un impacto a analizar, identificando las áreas vulnerables de la zona costera.

3.2.1.4. Impacto por aumento de sequía sobre las actividades económicas

Además del aumento proyectado de lluvias intensas, es importante identificar la duración de los períodos sin lluvia que pueden causar la interrupción de las actividades económicas locales que parecen ser particularmente vulnerables al cambio climático, como las actividades del sector primario.

3.2.2. RESUMEN DE VULNERABILIDAD Y RIESGO DEL MUNICIPIO

Para llevar a cabo el análisis de la situación del municipio de Ispaster en estas cadenas de impacto, se han presentado los valores de los índices normalizados de vulnerabilidad y riesgo del municipio, correspondientes al periodo de referencia (2015), a través del siguiente gráfico:

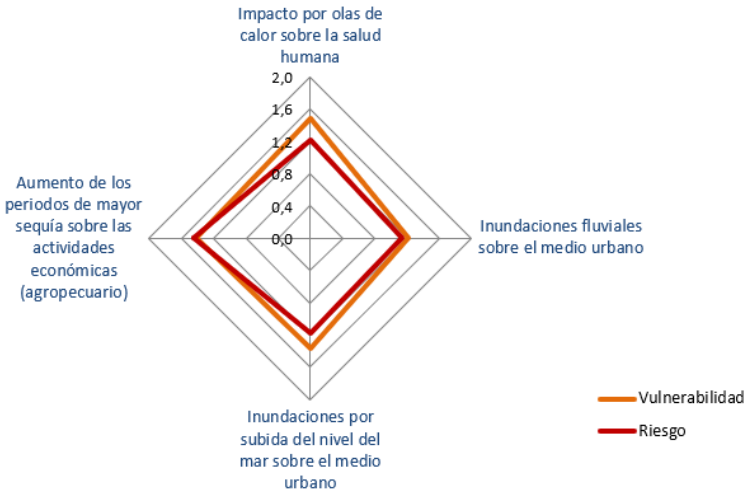


Figura 40: Índices de vulnerabilidad y riesgo ante el cambio climático

Además, se muestra la posición relativa (en deciles) que tiene el municipio con respecto al conjunto de municipios de la CAPV que presentan riesgo para una determinada cadena de impacto:

Posición relativa del municipio respecto al total de municipios de la CAPV (deciles)		
Cadena de impacto	**Vulnerabilidad**	**Riesgo**
Impacto por olas de calor sobre la salud humana	7	6
Inundaciones fluviales sobre el medio urbano	2	1
Inundaciones por subida del nivel del mar sobre el medio urbano	7	5
Aumento de los periodos de mayor sequía sobre las actividades económicas (agropecuario)	6	6

Tabla 24: Posición relativa del municipio respecto al total de municipios de la CAPV

Los deciles son medidas estadísticas, por ejemplo, en el caso del "impacto por olas de calor sobre la salud humana", el decil 7 de vulnerabilidad significa que el índice de vulnerabilidad (que se muestra en el gráfico) del 70% de los municipios de la CAPV está por debajo del índice de Ispaster.

Cada cadena de impacto será analizada en profundidad en las siguientes páginas, y estos datos permitirán conocer la situación general del municipio.

Con estos datos, se analizarán el riesgo del municipio, en cada cadena de impacto, para el escenario climático RCP 8,5. RCP 8,5 se refiere a la concentración de carbono que provoca el calentamiento global a una media de 8,5 vatios por metro cuadrado en todo el planeta.

Los principales sectores a tener en cuenta se obtienen del documento *"Buenas Prácticas en medidas locales de adaptación al cambio climático aplicables al país vasco"* y, además, se añaden otros, considerándolos propios del municipio.

3.2.3. OLAS DE CALOR SOBRE LA SALUD HUMANA

3.2.3.1. Definición

Las olas de calor son periodos de al menos seis días en los que la temperatura es cinco grados mayor que la media estacional para un periodo de control. Afectan en mayor medida al medio urbano, viéndose sus mayores consecuencias en el sector de la salud pública.

Para el intervalo de los años 2020-2050, en el País Vasco se esperan olas de calor más largas y un ligero incremento de su frecuencia como consecuencia del aumento de las temperaturas extremas.

3.2.3.2. Indicadores

Los indicadores son una herramienta proporcionada por el IHOBE que ofrecen la información suficiente para poder valorar en cada impacto el grado de amenaza, exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa a la que se enfrenta el municipio.

AMENAZA

INDICADOR	DEFINICIÓN
Duración de olas de calor	Número de días por ola de calor. Según los indicadores generados a partir de los escenarios de cambio climático de alta resolución para el País Vasco (2017), se considera ola de calor al periodo de al menos 6 días consecutivos en los que la media de las temperaturas máximas diarias (TX) supera al percentil 90.
Número de días cálidos	Número de días cálidos. Según los indicadores generados a partir de los escenarios de cambio climático de alta resolución para el País Vasco (2017), se consideran días cálidos aquellos en los que la media de las temperaturas máximas diarias (TX) supera el percentil 90.
Número de noches cálidas	Número de noches cálidas. Según los indicadores generados a partir de los escenarios de cambio climático de alta resolución para el País Vasco (2017), se consideran noches cálidas aquellas en las que la media de las temperaturas mínimas diarias (TN) supera el percentil 90.

Tabla 25: Indicadores de amenaza (Olas de calor)

EXPOSICIÓN

INDICADOR	DEFINICIÓN
Población del municipio	Número de personas que viven en el municipio.

Tabla 26: Indicadores de exposición (Olas de calor)

SENSIBILIDAD

INDICADOR	DEFINICIÓN
Suelo artificializado	Porcentaje de suelo artificializado con relación a la superficie total del municipio. El suelo artificializado hace referencia a la totalidad de suelo que ha perdido su condición de natural. Corresponde a suelo urbanizado con usos residenciales, industriales, equipamientos o servicios; infraestructuras viales, ambientales, energéticas o de otro tipo; o bien actividades de extracción minera y canteras. Según la información proporcionada por Udalplan, se considera suelo artificializado la suma de las siguientes categorías: Urbano residencial (consolidado y no consolidado), Urbano actividades económicas (consolidado y no consolidado), Sistemas generales (excepto cauces fluviales) y dentro del Suelo No Urbanizable las actividades extractivas y los núcleos rurales.
Densidad de población en suelo residencial	Número de personas con relación a la superfice residencial del municipio. El suelo residencial se corresponde con el considerado en Udalplan como suelo urbano residencial (consolidado y no consolidado) y suelo no urbanizable núcleos rurales.
Viviendas totales en suelo residencial	Número de viviendas totales con relación a la superfice residencial del municipio. El suelo residencial se corresponde con el considerado en Udalplan como suelo urbano residencial (consolidado y no consolidado) y suelo no urbanizable núcleos rurales.
Personas por vivienda	Número promedio de personas por vivienda
Personas mayores	Porcentaje de personas con más de 65 años.
Personas menores	Porcentaje de personas con menos de 19 años.
Antigüedad media de las edificaciones	Antigüedad media de las edificaciones en el municipio correspondiente al último año del que se dispone del dato.
Puestos de trabajo	Puestos de trabajo totales.
Viviendas familiares unipersonales	Porcentaje de viviendas familiares principales en las que hay un único residente.
Parque de turismos	Número de turismos según municipio de residencia por cada 1.000 habitantes. Se consideran turismos aquellos vehículos de cuatro ruedas, destinados al transporte de viajeros con capacidad inferior a 9 plazas, incluido el conductor/a.

Tabla 27: Indicadores de sensibilidad (Olas de calor)

CAPACIDAD ADAPTATIVA

INDICADOR	DEFINICIÓN
Superficie útil de la vivienda	Superficie útil media por vivienda.
Viviendas con ascensor	Porcentaje de viviendas familiares que disponen de ascensor.
Ingreso liquidado del Ayuntamiento per capita	Ingreso liquidado del Ayuntamiento por habitante correspondiente al último año del que se dispone del dato. Se considera ingreso liquidado del Ayuntamiento a la suma de operaciones corrientes, operaciones de capital y operaciones financieras.
Edificios equipados con zonas verdes	Porcentaje de edificios que cuenta con un entorno de zonas verdes como parte de su equipamiento con relación al número total de edificios.
Viviendas en propiedad	Porcentaje de viviendas en propiedad con relación al total de viviendas. Como viviendas en propiedad se incluyen tanto las viviendas ya pagadas como las que se encuentran aún pendiente de pago o se dispone de ellas por herencia o donación.
Renta personal media	Promedio de la renta personal total. La renta familiar incluye ingresos tales como la renta del trabajo, la renta por capital mobiliario, la renta por capital inmobiliario, la renta de actividades o las transferencias.
Espacios libres por habitante	Superficie de suelo de espacios libres con relación al número total de habitantes. Se considera suelo de espacios libres el definido por Udalplan como sistema general de espacios libres.
Numero de farmacias por cada 10.000 habitantes	Número de farmacias en el municipio por cada 10.000 habitantes.
Suelo no urbanizable	Porcentaje de suelo no urbanizable con relación a la superficie total del municipio. Se considera como suelo no urbanizable el definido por Udalplan, excepto las actividades extractivas y los núcleos rurales.
Espacios libres urbanos	Superficie de suelo de espacios libres con relación a la superficie de suelo artificializado. Se considera suelo de espacios libres el definido por Udalplan como sistema general de espacios libres. El suelo artificializado hace referencia a la totalidad de suelo que ha perdido su condición de natural. Corresponde a suelo urbanizado con usos residenciales, industriales, equipamientos o servicios; infraestructuras viales, ambientales, energéticas o de otro tipo; o bien

	actividades de extracción minera y canteras. Según la información proporcionada por Udalplan, se considera suelo artificializado la suma de las siguientes categorías: Urbano residencial (consolidado y no consolidado), Urbano actividades económicas (consolidado y no consolidado), Sistemas generales (excepto cauces fluviales) y dentro del Suelo No Urbanizable las actividades extractivas y los núcleos rurales.
Producto Interior Bruto (PIB) per cápita	Producto Interior Bruto (PIB) per cápita
Viviendas con línea telefónica	Porcentaje de viviendas familiares con línea telefónica en el edificio.
Confort en viviendas	Viviendas familiares con índice de confort alto. Quedan por tanto excluidas las que presenten índices medio o bajo.
Estudios realizados	Porcentaje de población que ha realizado estudios de nivel medio-superior o superior.
Protección social	Número total de centros de servicios sociales por cada 10.000 habitantes. Se incluyen como centros de servicios sociales a las asociaciones, servicios técnicos generales, centros de orientación, centros de día, residencias, centros ocupacionales y especiales de empleo, u otros.
Recursos sanitarios	Número total de centros extrahospitalarios públicos por cada 10.000 habitantes. Se incluyen centros extrahospitalarios públicos los ambulatorios, consultorios, centros de salud, servicios de urgencias, centros periféricos, centros de salud mental, centro asistencial mutual, u otros.

Tabla 28: Indicadores de capacidad adaptativa (Olas de calor)

3.2.3.3. Índices de vulnerabilidad y riesgo

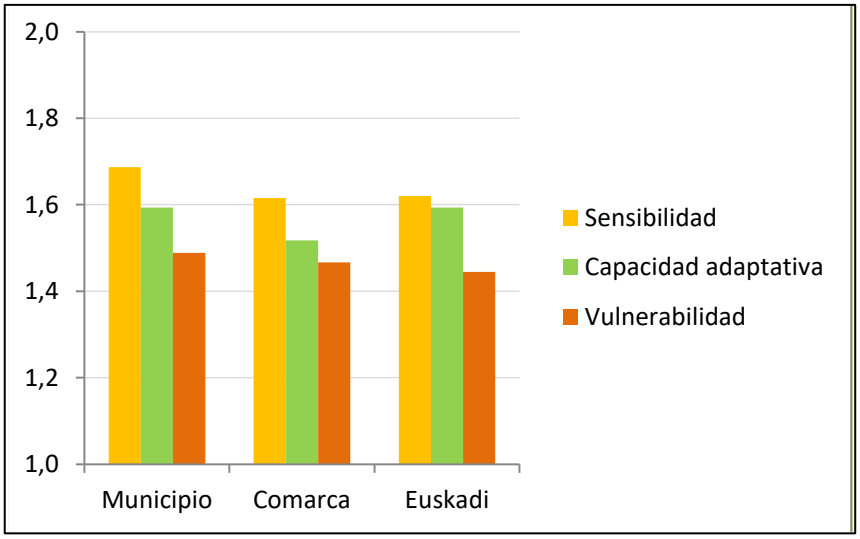


Figura 41: Comparativa territorial (Olas de calor)

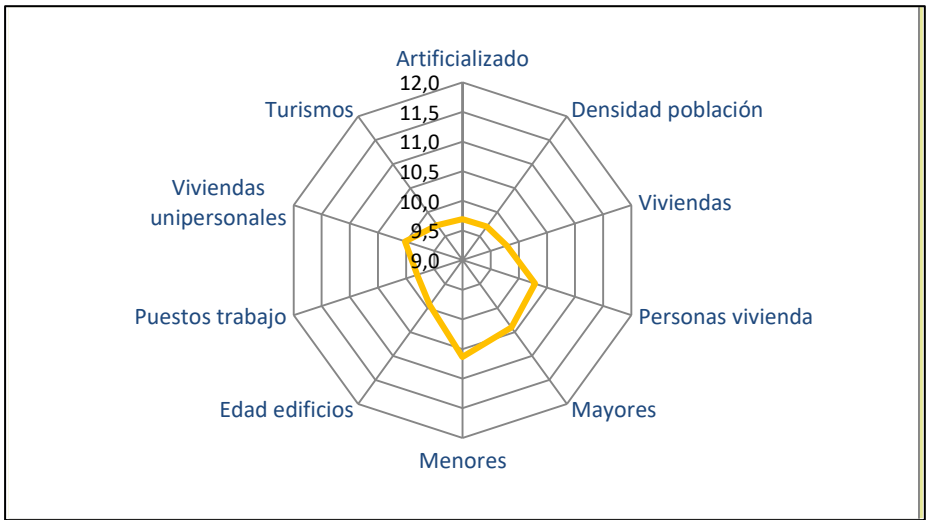


Figura 42: Contribuciones de indicadores de sensibilidad (Olas de calor)

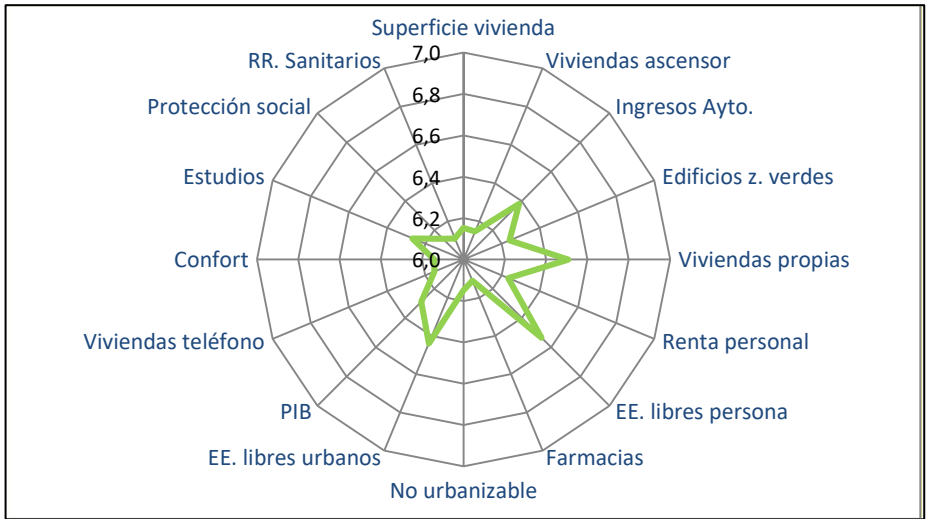


Figura 43: Contribuciones de indicadores de capacidad adaptativa (Olas de calor)

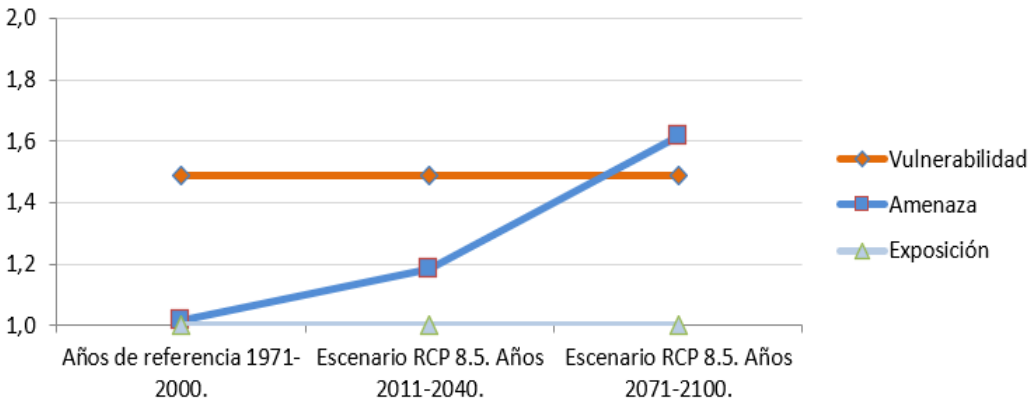


Figura 44: Índices de componentes del riesgo según periodos (Olas de calor)

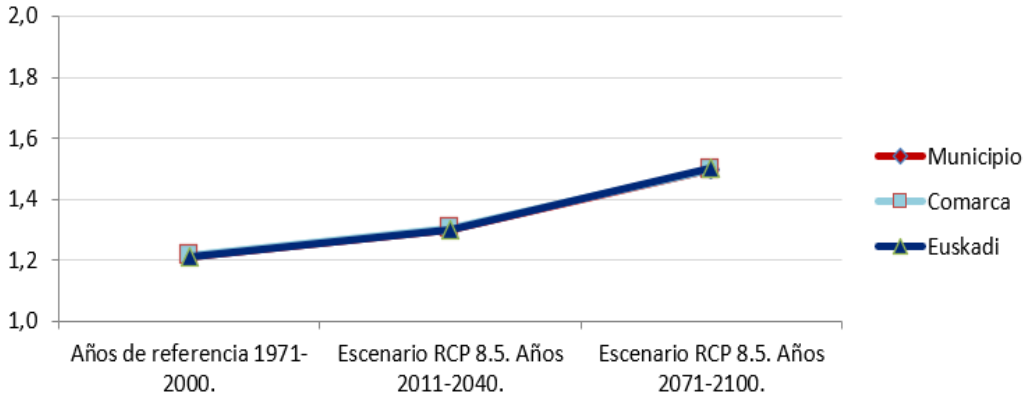


Figura 45: Comparativa territorial de índices de riesgo (Olas de calor)

3.2.3.4. Diagnóstico

En el caso de las olas de calor, Ispaster se muestra como un municipio con un alto grado de vulnerabilidad. En la tabla resumen Ispaster se sitúa en el decil 7 de vulnerabilidad, lo que equivale a que, en comparación con el resto de los municipios de Euskadi, el municipio se encuentre entre los más vulnerables de Euskadi.

Como puede verse en las gráficas anteriores, los indicadores de sensibilidad ante olas de calor son más elevados en lo referente al número de personas/vivienda y al número de personas mayores y menores. Además, la antigüedad de los edificios también contribuye en la sensibilidad (y, por consiguiente, a la vulnerabilidad) del municipio en este aspecto. Por lo tanto, es en estos ámbitos en los que se debería de actuar para reducir la vulnerabilidad del municipio ante las olas de calor.

De todos modos, existen también indicadores que contribuyen a reducir esta vulnerabilidad, ya que se trata de un municipio de baja densidad y con un centro urbano pequeño. Además, el bosque circundante, que representa aproximadamente un 70% del municipio, proporciona sombra y refrescamiento en amplias zonas del municipio.

3.2.4. INUNDACIONES FLUVIALES SOBRE EL MEDIO URBANO

3.2.4.1. Definición

Se entiende como inundación la ocupación, por parte del agua, de una zona que habitualmente se encuentra libre de la misma. Las inundaciones son eventos naturales que pueden ocurrir por diversos motivos, entre ellos las lluvias torrenciales o el desbordamiento de cauces fluviales. Las estimaciones de la frecuencia y magnitud de fenómenos como las inundaciones son difíciles de establecer debido a la escasez de datos históricos y a la influencia de otros factores como el uso del suelo.

El País Vasco ya se ha visto afectada en el pasado por inundaciones, las cuales han ocasionado pérdidas humanas y materiales. La inundación más importante de las últimas décadas ocurrió en agosto de 1983 y afectó particularmente a Bizkaia, y en menor medida a Gipuzkoa.

3.2.4.2. Indicadores

Los indicadores son una herramienta proporcionada por el IHOBE que proporcionan la información suficiente para poder valorar en cada impacto el grado de amenaza, exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa a la que se enfrenta el municipio.

AMENAZA

INDICADOR	DEFINICIÓN
Precipitación media máxima para periodo de retorno de 100 años	Valor promedio de las precipitaciones máximas correspondientes a un periodo de retorno de 100 años, considerando los indicadores generados a partir de los escenarios de cambio climático de alta resolución para el País Vasco (2017).

Tabla 29: Indicadores de amenaza (Inundaciones fluviales)

EXPOSICIÓN

INDICADOR	DEFINICIÓN
Suelo expuesto a inundaciones fluviales	Porcentaje de superficie expuesta a inundaciones fluviales con relación a la superficie total del municipio. La superficie expuesta a inundaciones fluviales se corresponde con la delimitada en mapas de peligrosidad que expresan las láminas de inundación para diferentes periodos de retorno. Se selecciona el mapa de peligrosidad para el periodo de retorno de 500 años como escenario más crítico y se asume que su periodo de retorno se puede reducir a 100 años considerando el cambio climático.
Suelo artificializado expuesto a inundaciones fluviales	Superficie de suelo artificializado expuesto a inundaciones fluviales. El suelo artificializado hace referencia a la totalidad de suelo que ha perdido su condición de natural. Corresponde a suelo urbanizado con usos residenciales, industriales, equipamientos o servicios; infraestructuras viales, ambientales, energéticas o de otro tipo; o bien actividades de extracción minera y canteras. Según la información proporcionada por Udalplan, se considera suelo artificializado la suma de las siguientes categorías: Urbano residencial (consolidado y no consolidado), Urbano actividades económicas (consolidado y no consolidado), Sistemas generales (excepto cauces fluviales) y dentro del Suelo No Urbanizable las actividades extractivas y los núcleos rurales. La superficie expuesta a inundaciones fluviales se corresponde con la delimitada en mapas de peligrosidad que expresan las láminas de inundación para diferentes periodos de retorno. Se selecciona el mapa de peligrosidad para el periodo de retorno de 500 años como escenario más crítico y se asume que su periodo de retorno se puede reducir a 100 años considerando el cambio climático.
Edificaciones expuestas a inundaciones fluviales	Superficie de suelo ocupado por edificaciones expuesto a inundaciones fluviales. La superficie de suelo ocupado por edificaciones se corresponde con el suelo en superficie que ocupan estas, independientemente del uso al que estén destinadas. La superficie expuesta a inundaciones fluviales se corresponde con la delimitada en mapas de peligrosidad que expresan las láminas de inundación para diferentes periodos de retorno. Se selecciona el mapa de peligrosidad para el periodo de retorno de 500 años como escenario más crítico y se asume que su periodo de retorno se puede reducir a 100 años considerando el cambio climático.
Suelo residencial expuesto a inundaciones fluviales	Superficie de suelo residencial expuesto a inundaciones fluviales. El suelo residencial se corresponde con el considerado en Udalplan como suelo urbano residencial (consolidado y no consolidado) y suelo no urbanizable núcleos rurales La superficie expuesta a inundaciones fluviales se corresponde con la delimitada en mapas de peligrosidad que expresan las láminas de inundación para diferentes periodos de retorno. Se selecciona el mapa de peligrosidad para el periodo de retorno de 500 años como escenario más crítico y se asume que su periodo de retorno se puede reducir a 100 años considerando el cambio climático.

Suelo de actividades económicas expuesto a inundaciones fluviales	Superficie de suelo de actividades económicas expuesto a inundaciones fluviales. El suelo de actividades económicas se corresponde con el considerado en Udalplan como suelo urbano para actividades económicas (consolidado y no consolidado). La superficie expuesta a inundaciones fluviales se corresponde con la delimitada en mapas de peligrosidad que expresan las láminas de inundación para diferentes periodos de retorno. Se selecciona el mapa de peligrosidad para el periodo de retorno de 500 años como escenario más crítico y se asume que su periodo de retorno se puede reducir a 100 años considerando el cambio climático.
Suelo de sistemas generales de comunicaciones expuesto a inundaciones fluviales	Superficie de suelo de comunicaciones expuesto a inundaciones fluviales. El suelo de comunicaciones se corresponde con el considerado como suelo de sistemas generales de comunicaciones y cauces fluviales en Udalplan, excepto el correspondiente a cauces fluviales. La superficie expuesta a inundaciones fluviales se corresponde con la delimitada en mapas de peligrosidad que expresan las láminas de inundación para diferentes periodos de retorno. Se selecciona el mapa de peligrosidad para el periodo de retorno de 500 años como escenario más crítico y se asume que su periodo de retorno se puede reducir a 100 años considerando el cambio climático.
Suelo de equipamientos expuesto a inundaciones fluviales	Superficie de suelo de equipamientos expuesto a inundaciones fluviales. El suelo de equipamientos se corresponde con el considerado como suelo de sistemas generales de equipamientos en Udalplan. La superficie expuesta a inundaciones fluviales se corresponde con la delimitada en mapas de peligrosidad que expresan las láminas de inundación para diferentes periodos de retorno. Se selecciona el mapa de peligrosidad para el periodo de retorno de 500 años como escenario más crítico y se asume que su periodo de retorno se puede reducir a 100 años considerando el cambio climático.
Suelo de infraestructuras básicas expuesto a inundaciones fluviales	Superficie de suelo de infraestructuras básicas expuesto a inundaciones fluviales. El suelo de infraestructuras básicas se corresponde con el considerado como suelo de sistemas generales de infraestructuras básicas en Udalplan. La superficie expuesta a inundaciones fluviales se corresponde con la delimitada en mapas de peligrosidad que expresan las láminas de inundación para diferentes periodos de retorno. Se selecciona el mapa de peligrosidad para el periodo de retorno de 500 años como escenario más crítico y se asume que su periodo de retorno se puede reducir a 100 años considerando el cambio climático.

Tabla 30: Indicadores de exposición (Inundaciones fluviales)

SENSIBILIDAD

INDICADOR	DEFINICIÓN
Masas de aguas subterráneas	Porcentaje de masas de agua subterráneas con relación a la superficie total del municipio. Se consideran las masas de agua subterráneas incluidas como condicionantes superpuestos en Udalplan, concretamente los correspondientes a Vulnerabilidad de acuíferos y a Conjuntamente vulnerabilidad de acuíferos y áreas erosionables.
Suelo artificializado sobre masas de agua subterráneas	Porcentaje de superficie de suelo artificializado que se encuentra localizado sobre masas de agua subterráneas. El suelo artificializado hace referencia a la totalidad de suelo que ha perdido su condición de natural. Corresponde a suelo urbanizado con usos residenciales, industriales, equipamientos o servicios; infraestructuras viales, ambientales, energéticas o de otro tipo; o bien actividades de extracción minera y canteras. Según la información proporcionada por Udalplan, se considera suelo artificializado la suma de las siguientes categorías: Urbano residencial (consolidado y no consolidado), Urbano actividades económicas (consolidado y no consolidado), Sistemas generales (excepto cauces fluviales) y dentro del Suelo No Urbanizable las actividades extractivas y los núcleos rurales. Se consideran las masas de agua subterráneas incluidas como condicionantes superpuestos en Udalplan, concretamente los correspondientes a Vulnerabilidad de acuíferos y a Conjuntamente vulnerabilidad de acuíferos y áreas erosionables.
Suelo potencialmente contaminado expuesto a inundaciones fluviales	Superficie de suelo potencialmente contaminado expuesto a inundaciones fluviales. Se considera suelo potencialmente contaminado aquel que se encuentra recogido en el inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo. La superficie expuesta a inundaciones fluviales se corresponde con la delimitada en mapas de peligrosidad que expresan las láminas de inundación para diferentes periodos de retorno. Se selecciona el mapa de peligrosidad para el periodo de retorno de 500 años como escenario más crítico y se asume que su periodo de retorno se puede reducir a 100 años considerando el cambio climático.
Ríos con riesgo significativo de inundación	Longitud total de los tramos de ríos catalogados como de riesgo significativo por inundación. Los tramos de ríos catalogados como de riesgo significativo por inundación son los identificados como Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIS) por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC) y la Agencia Vasca del Agua-URA.
Suelo de cauces fluviales	Superficie de suelo de cauces fluviales. El suelo de cauces fluviales es el considerado en Udalplan como sistema general de cauces fluviales.
Antigüedad media de las edificaciones	Antigüedad media de las edificaciones en el municipio correspondiente al último año del que se dispone del dato.
Viviendas aisladas	Porcentaje de viviendas que no comparten el edificio con otras viviendas.

Tabla 31: Indicadores de sensibilidad (Inundaciones fluviales)

CAPACIDAD ADAPTATIVA

INDICADOR	DEFINICIÓN
Suelo de espacios libres expuesto a inundaciones fluviales	Porcentaje de suelo de espacios libres con relación a la superficie expuesta a inundaciones fluviales. Se considera suelo de espacios libres el definido por Udalplan como sistema general de espacios libres. La superficie expuesta a inundaciones fluviales se corresponde con la delimitada en mapas de peligrosidad que expresan las láminas de inundación para diferentes periodos de retorno. Se selecciona el mapa de peligrosidad para el periodo de retorno de 500 años como escenario más crítico y se asume que su periodo de retorno se puede reducir a 100 años considerando el cambio climático.

Espacios libres urbanos	Superficie de suelo de espacios libres con relación a la superficie de suelo artificializado. Se considera suelo de espacios libres el definido por Udalplan como sistema general de espacios libres. El suelo artificializado hace referencia a la totalidad de suelo que ha perdido su condición de natural. Corresponde a suelo urbanizado con usos residenciales, industriales, equipamientos o servicios; infraestructuras viales, ambientales, energéticas o de otro tipo; o bien actividades de extracción minera y canteras. Según la información proporcionada por Udalplan, se considera suelo artificializado la suma de las siguientes categorías: Urbano residencial (consolidado y no consolidado), Urbano actividades económicas (consolidado y no consolidado), Sistemas generales (excepto cauces fluviales) y dentro del Suelo No Urbanizable las actividades extractivas y los núcleos rurales.
Suelo no urbanizable expuesto a inundaciones fluviales	Porcentaje de suelo suelo no urbanizable con relación a la superficie expuesta a inundaciones fluviales. Se considera como suelo no urbanizable el definido por Udalplan, excepto las actividades extractivas y los núcleos rurales. La superficie expuesta a inundaciones fluviales se corresponde con la delimitada en mapas de peligrosidad que expresan las láminas de inundación para diferentes periodos de retorno. Se selecciona el mapa de peligrosidad para el periodo de retorno de 500 años como escenario más crítico y se asume que su periodo de retorno se puede reducir a 100 años considerando el cambio climático.
Ingreso liquidado del Ayuntamiento per capita	Ingreso liquidado del Ayuntamiento por habitante correspondiente al último año del que se dispone del dato. Se considera ingreso liquidado del Ayuntamiento a la suma de operaciones corrientes, operaciones de capital y operaciones financieras.
Edificios equipados con zonas verdes	Porcentaje de edificios que cuenta con un entorno de zonas verdes como parte de su equipamiento con relación al número total de edificios.
Viviendas en propiedad	Porcentaje de viviendas en propiedad con relación al total de viviendas. Como viviendas en propiedad se incluyen tanto las viviendas ya pagadas como las que se encuentran aún pendiente de pago o se dispone de ellas por herencia o donación.
Renta personal media	Promedio de la renta personal total. La renta familiar incluye ingresos tales como la renta del trabajo, la renta por capital mobiliario, la renta por capital inmobiliario, la renta de actividades o las transferencias.
Producto Interior Bruto (PIB) per cápita	Producto Interior Bruto (PIB) per cápita

Tabla 32: Indicadores de capacidad adaptativa (Inundaciones fluviales)

3.2.4.3. Índices de vulnerabilidad y riesgo

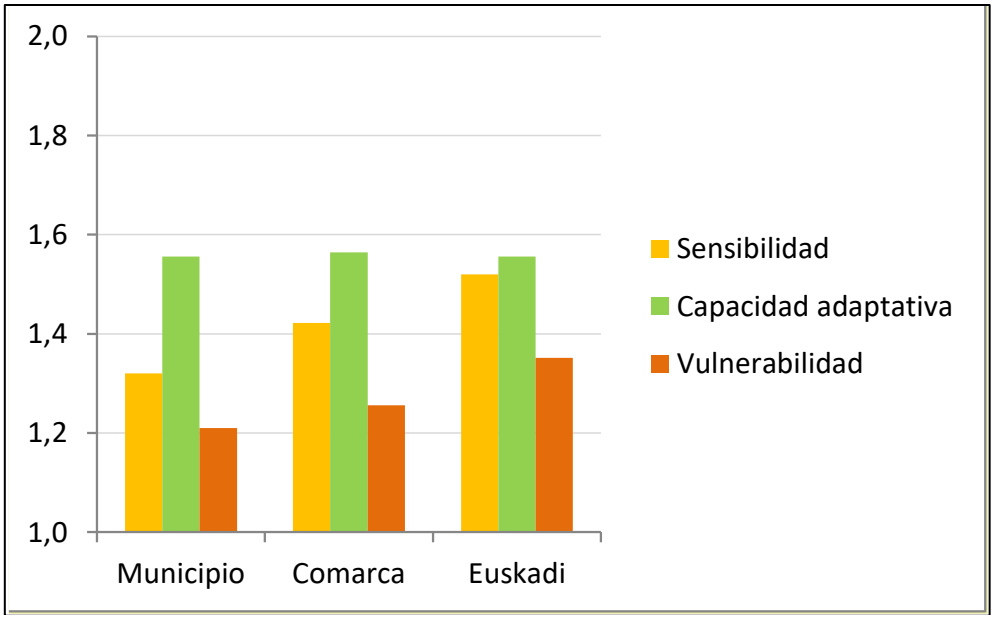


Figura 46: Comparativa territorial (Inundaciones fluviales)

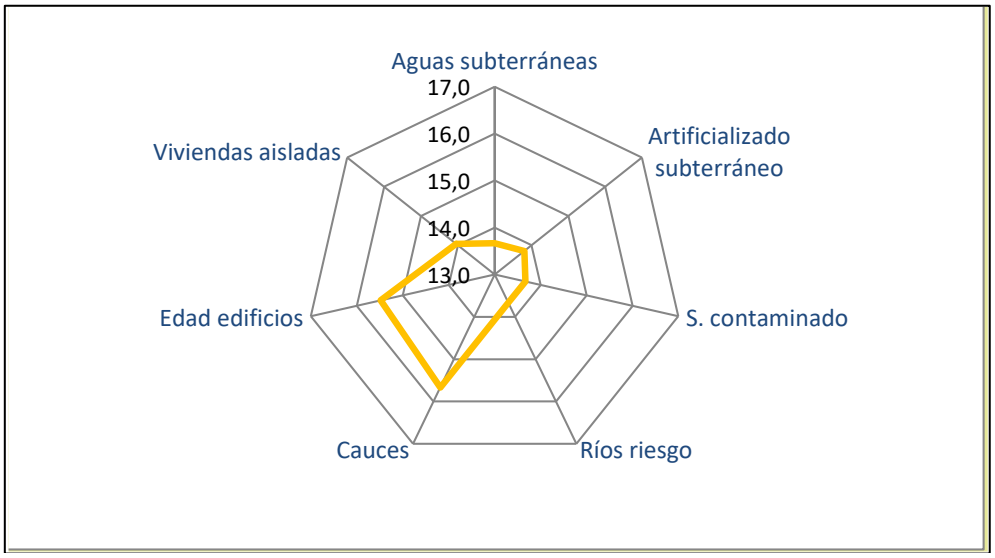


Figura 47: Contribuciones de indicadores de sensibilidad (Inundaciones fluviales)

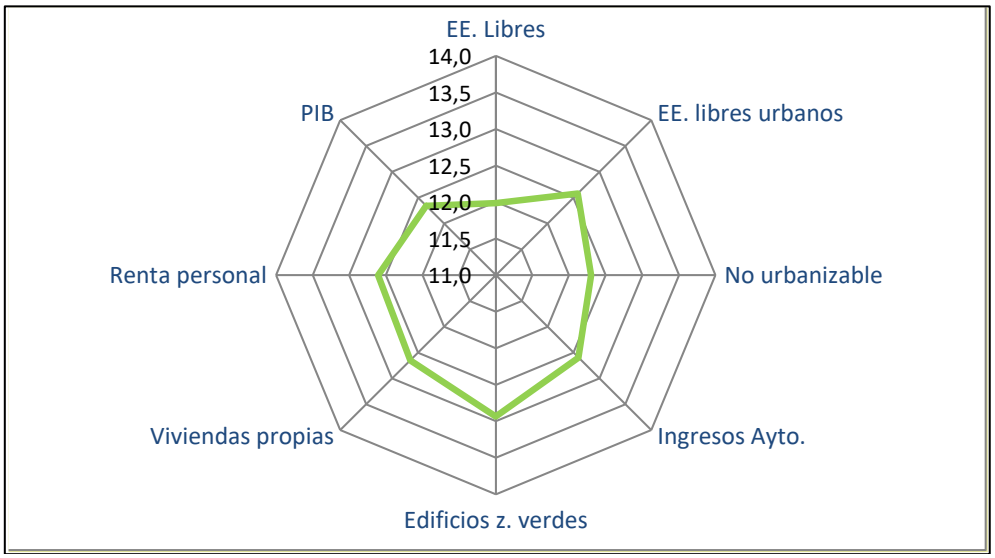


Figura 48: Contribuciones de indicadores de capacidad adaptativa (Inundaciones fluviales)

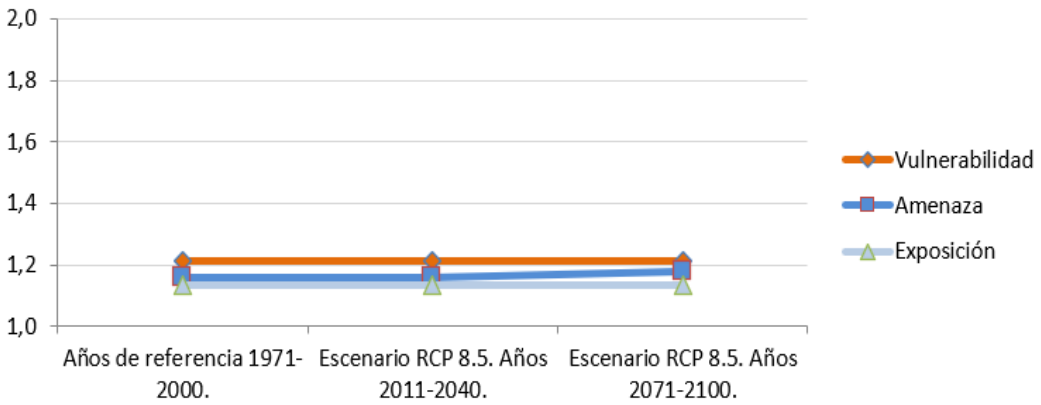


Figura 49: Índices de componentes del riesgo según periodos (Inundaciones fluviales)

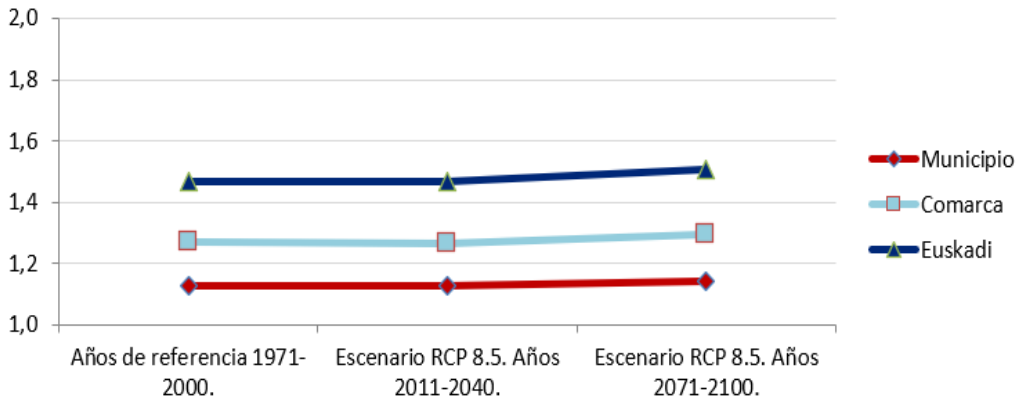


Figura 50: Comparativa territorial de índices de riesgo (Inundaciones fluviales)

3.2.4.4. Diagnóstico

Sensibilidad en edad de edificios y cercanía a cauces.

El barrio de Arropain, que cuenta con alrededor de 52 de los 744 habitantes del municipio, se encuentra en la desembocadura del río Lea y se halla más expuesto a daños por inundaciones fluviales.

El resto del municipio prácticamente carece de ríos debido a la media - alta permeabilidad de su geología y la mayoría de sus reservas acuíferas se encuentran bajo tierra. Solo en las zonas limítrofes con Lekeitio, Ea y Gizaburuaga afloran pequeños cauces como el Lea, el Albitzerreka o el Errotea, que no representan un peligro significativo de inundación.

Capacidad adaptativa alta por la cantidad edificios con zonas verdes y espacios libres/persona no urbanizables.

3.2.5. SUBIDA DEL NIVEL DEL MAR SOBRE EL MEDIO URBANO

3.2.5.1. Definición

Se trata del ascenso de la altura del mar debido a la dilatación térmica del agua y el deshielo de los glaciares y casquetes polares. El Quinto Informe del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) pronostica que la ocurrencia de este impacto es muy probable durante el siglo XXI, afectando a los sistemas costeros y zonas de baja altitud, teniendo como consecuencia la inundación, erosión y sumersión de zonas costeras.

El País Vasco cuenta con una gran superficie costera, lo que la convierte en muy vulnerable ante este impacto climático. Las observaciones del nivel del mar en el golfo de Bizkaia indican que la velocidad de ascenso del nivel marino, durante el siglo XX, ha sido de 1,9 mm por año. Así mismo, se ha observado que los cambios en el nivel del mar se han dado a partir del siglo XX, mientras que ha permanecido estable a lo largo de los siglos anteriores. Por otro lado, el nivel máximo de ascenso del nivel del mar hasta final de siglo está pronosticado en 49 cm.

3.2.5.2. Indicadores

Los indicadores son una herramienta proporcionada por el IHOBE que proporcionan la información suficiente para poder valorar en cada impacto el grado de amenaza, exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa a la que se enfrenta el municipio.

EXPOSICIÓN

INDICADOR	DEFINICIÓN
Suelo expuesto a inundaciones por subida del nivel del mar	Porcentaje de superficie expuesta a inundaciones por subida del nivel del mar con relación a la superficie total del municipio. La superficie expuesta a inundaciones por subida del nivel del mar se calcula considerando los incrementos de cota estimados para el Golfo de Bizkaia por el Joint European Research Centre (JRC, 2017), segun 4 supuestos diferentes: escenario RCP 4.5 y año 2050 (+0,18 m), escenario RCP 4.5 y año 2100 (+0,53 m), escenario RCP 8.5 y año 2050 (+0,22 m), y escenario RCP 8.5 y año 2100 (+0,80 m). Para calcular la superficie expuesta en cada uno de estos casos se suma a la altura del modelo digital de terreno el correspondiente incremento de cota. Para cada supuesto se consideran inundables las áreas cuya altitud sea inferior a la suma del nivel de pleamar máxima astronómica a lo largo de la costa vasca y la subida de la altura del mar estimada para cada escenario. Según el estudio "Inundabilidad de los estuarios y costa de Bizkaia por ascenso del nivel del mar mediante LiDAR topográfico y batimétrico: cartografía y evaluación de impactos", realizado en 2013 por AZTI-Tecnalia para URA Agencia Vasca del Agua, se establece un valor de pleamar máxima astronómica de 2,43 m, referido al Nivel Medio del Mar en Bilbao (2,77 m referido al NMM en Alicante).
Suelo artificializado expuesto a inundaciones por subida del nivel del mar	Superficie de suelo artificializado expuesto a inundaciones por subida del nivel del mar. El suelo artificializado hace referencia a la totalidad de suelo que ha perdido su condición de natural. Corresponde a suelo urbanizado con usos residenciales, industriales, equipamientos o servicios; infraestructuras viales, ambientales, energéticas o de otro tipo; o bien actividades de extracción minera y canteras. Según la información proporcionada por Udalplan, se considera suelo artificializado la suma de las siguientes categorías: Urbano residencial (consolidado y no consolidado), Urbano actividades económicas (consolidado y no consolidado), Sistemas generales (excepto cauces por subida del nivel del mar) y dentro del Suelo No Urbanizable las actividades extractivas y los núcleos rurales. La superficie expuesta a inundaciones por subida del nivel del mar se calcula considerando los incrementos de cota estimados para el Golfo de Bizkaia por el Joint European Research Centre (JRC, 2017), segun 4 supuestos diferentes: escenario RCP 4.5 y año 2050 (+0,18 m), escenario RCP 4.5 y año 2100 (+0,53 m), escenario RCP 8.5 y año 2050 (+0,22 m), y escenario RCP 8.5 y año 2100 (+0,80 m). Para calcular la superficie expuesta en cada uno de estos casos se suma a la altura del modelo digital de terreno el correspondiente incremento de cota. Para cada supuesto se consideran inundables las áreas cuya altitud sea inferior a la suma del nivel de pleamar máxima astronómica a lo largo de la costa vasca y la subida de la altura del mar estimada para cada escenario. Según el estudio "Inundabilidad de los estuarios y costa de Bizkaia por ascenso del nivel del mar mediante LiDAR topográfico y batimétrico: cartografía y evaluación de impactos", realizado en 2013 por AZTI-Tecnalia para URA Agencia Vasca del Agua, se establece un valor de pleamar máxima astronómica de 2,43 m, referido al Nivel Medio del Mar en Bilbao (2,77 m referido al NMM en Alicante).
Edificaciones expuestas a inundaciones por subida del nivel del mar	Superficie de suelo ocupado por edificaciones expuesto a inundaciones por subida del nivel del mar. La superficie de suelo ocupado por edificaciones se corresponde con el suelo en superficie que ocupan estas, independientemente del uso al que estén destinadas. La superficie expuesta a inundaciones por subida del nivel del mar se calcula considerando los incrementos de cota estimados para el Golfo de Bizkaia por el Joint European Research Centre (JRC, 2017), segun 4 supuestos diferentes: escenario RCP 4.5 y año 2050 (+0,18 m), escenario RCP 4.5 y año 2100 (+0,53 m), escenario RCP 8.5 y año 2050 (+0,22 m), y escenario RCP 8.5 y año 2100 (+0,80 m). Para calcular la superficie expuesta en cada uno de estos casos se suma a la altura del modelo digital de terreno el correspondiente incremento de cota. Para cada supuesto se consideran inundables las áreas cuya altitud sea inferior a la suma del nivel de pleamar máxima astronómica a lo largo de la costa vasca y la subida de la altura del mar estimada para cada escenario. Según el estudio "Inundabilidad de los estuarios y costa de Bizkaia por ascenso del nivel del mar mediante LiDAR topográfico y batimétrico: cartografía y evaluación de impactos", realizado en 2013 por AZTI-Tecnalia para URA Agencia Vasca del Agua, se establece un valor de pleamar máxima astronómica de 2,43 m, referido al Nivel Medio del Mar en Bilbao (2,77 m referido al NMM en Alicante).
Suelo residencial expuesto a inundaciones por subida del nivel del mar	Superficie de suelo residencial expuesto a inundaciones por subida del nivel del mar. El suelo residencial se corresponde con el considerado en Udalplan como suelo urbano residencial (consolidado y no consolidado) y suelo no urbanizable núcleos rurales La superficie expuesta a inundaciones por subida del nivel del mar se calcula considerando los incrementos de cota estimados para el Golfo de Bizkaia por el Joint European Research Centre (JRC, 2017), segun 4 supuestos diferentes: escenario RCP 4.5 y año 2050 (+0,18 m), escenario RCP 4.5 y año 2100 (+0,53 m), escenario RCP 8.5 y año 2050 (+0,22 m), y escenario RCP 8.5 y año 2100 (+0,80 m). Para calcular la superficie expuesta en cada uno de estos casos se suma a la altura del modelo digital de terreno el correspondiente incremento de cota. Para cada supuesto se consideran inundables las áreas cuya altitud sea inferior a la suma del nivel de pleamar máxima astronómica a lo largo de la costa vasca y la subida de la altura del mar estimada para cada escenario. Según el estudio

	"Inundabilidad de los estuarios y costa de Bizkaia por ascenso del nivel del mar mediante LiDAR topográfico y batimétrico: cartografía y evaluación de impactos", realizado en 2013 por AZTI-Tecnalia para URA Agencia Vasca del Agua, se establece un valor de pleamar máxima astronómica de 2,43 m, referido al Nivel Medio del Mar en Bilbao (2,77 m referido al NMM en Alicante).
Suelo de actividades económicas expuesto a inundaciones por subida del nivel del mar	Superficie de suelo de actividades económicas expuesto a inundaciones por subida del nivel del mar. El suelo de actividades económicas se corresponde con el considerado en Udalplan como suelo para actividades económicas (consolidado y no consolidado). La superficie expuesta a inundaciones por subida del nivel del mar se calcula considerando los incrementos de cota estimados para el Golfo de Bizkaia por el Joint European Research Centre (JRC, 2017), segun 4 supuestos diferentes: escenario RCP 4.5 y año 2050 (+0,18 m), escenario RCP 4.5 y año 2100 (+0,53 m), escenario RCP 8.5 y año 2050 (+0,22 m), y escenario RCP 8.5 y año 2100 (+0,80 m). Para calcular la superficie expuesta en cada uno de estos casos se suma a la altura del modelo digital de terreno el correspondiente incremento de cota. Para cada supuesto se consideran inundables las áreas cuya altitud sea inferior a la suma del nivel de pleamar máxima astronómica a lo largo de la costa vasca y la subida de la altura del mar estimada para cada escenario. Según el estudio "Inundabilidad de los estuarios y costa de Bizkaia por ascenso del nivel del mar mediante LiDAR topográfico y batimétrico: cartografía y evaluación de impactos", realizado en 2013 por AZTI-Tecnalia para URA Agencia Vasca del Agua, se establece un valor de pleamar máxima astronómica de 2,43 m, referido al Nivel Medio del Mar en Bilbao (2,77 m referido al NMM en Alicante).
Suelo de sistemas generales de comunicaciones expuesto a inundaciones por subida del nivel del mar	Superficie de suelo de comunicaciones expuesto a inundaciones por subida del nivel del mar. El suelo de comunicaciones se corresponde con el considerado como suelo de sistemas generales de comunicaciones y cauces por subida del nivel del mar en Udalplan, excepto el correspondiente a cauces por subida del nivel del mar. La superficie expuesta a inundaciones por subida del nivel del mar se calcula considerando los incrementos de cota estimados para el Golfo de Bizkaia por el Joint European Research Centre (JRC, 2017), segun 4 supuestos diferentes: escenario RCP 4.5 y año 2050 (+0,18 m), escenario RCP 4.5 y año 2100 (+0,53 m), escenario RCP 8.5 y año 2050 (+0,22 m), y escenario RCP 8.5 y año 2100 (+0,80 m). Para calcular la superficie expuesta en cada uno de estos casos se suma a la altura del modelo digital de terreno el correspondiente incremento de cota. Para cada supuesto se consideran inundables las áreas cuya altitud sea inferior a la suma del nivel de pleamar máxima astronómica a lo largo de la costa vasca y la subida de la altura del mar estimada para cada escenario. Según el estudio "Inundabilidad de los estuarios y costa de Bizkaia por ascenso del nivel del mar mediante LiDAR topográfico y batimétrico: cartografía y evaluación de impactos", realizado en 2013 por AZTI-Tecnalia para URA Agencia Vasca del Agua, se establece un valor de pleamar máxima astronómica de 2,43 m, referido al Nivel Medio del Mar en Bilbao (2,77 m referido al NMM en Alicante).
Suelo de equipamientos expuesto a inundaciones por subida del nivel del mar	Superficie de suelo de equipamientos expuesto a inundaciones por subida del nivel del mar. El suelo de equipamientos se corresponde con el considerado como suelo de sistemas generales de equipamientos en Udalplan. La superficie expuesta a inundaciones por subida del nivel del mar se calcula considerando los incrementos de cota estimados para el Golfo de Bizkaia por el Joint European Research Centre (JRC, 2017), segun 4 supuestos diferentes: escenario RCP 4.5 y año 2050 (+0,18 m), escenario RCP 4.5 y año 2100 (+0,53 m), escenario RCP 8.5 y año 2050 (+0,22 m), y escenario RCP 8.5 y año 2100 (+0,80 m). Para calcular la superficie expuesta en cada uno de estos casos se suma a la altura del modelo digital de terreno el correspondiente incremento de cota. Para cada supuesto se consideran inundables las áreas cuya altitud sea inferior a la suma del nivel de pleamar máxima astronómica a lo largo de la costa vasca y la subida de la altura del mar estimada para cada escenario. Según el estudio "Inundabilidad de los estuarios y costa de Bizkaia por ascenso del nivel del mar mediante LiDAR topográfico y batimétrico: cartografía y evaluación de impactos", realizado en 2013 por AZTI-Tecnalia para URA Agencia Vasca del Agua, se establece un valor de pleamar máxima astronómica de 2,43 m, referido al Nivel Medio del Mar en Bilbao (2,77 m referido al NMM en Alicante).
Suelo de infraestructuras básicas expuesto a inundaciones por subida del nivel del mar	Superficie de suelo de infraestructuras básicas expuesto a inundaciones por subida del nivel del mar. El suelo de infraestructuras básicas se corresponde con el considerado como suelo de sistemas generales de infraestructuras básicas en Udalplan. La superficie expuesta a inundaciones por subida del nivel del mar se calcula considerando los incrementos de cota estimados para el Golfo de Bizkaia por el Joint European Research Centre (JRC, 2017), segun 4 supuestos diferentes: escenario RCP 4.5 y año 2050 (+0,18 m), escenario RCP 4.5 y año 2100 (+0,53 m), escenario RCP 8.5 y año 2050 (+0,22 m), y escenario RCP 8.5 y año 2100 (+0,80 m). Para calcular la superficie expuesta en cada uno de estos casos se suma a la altura del modelo digital de terreno el correspondiente incremento de cota. Para cada supuesto se consideran inundables las áreas cuya altitud sea inferior a la suma del nivel de pleamar máxima astronómica a lo largo de la costa vasca y la subida de la altura del mar estimada para cada escenario. Según el estudio "Inundabilidad de los estuarios y costa de Bizkaia por ascenso del nivel del mar mediante LiDAR topográfico y batimétrico: cartografía y evaluación de impactos", realizado en 2013 por AZTI-Tecnalia para URA Agencia Vasca del Agua, se establece un valor de pleamar máxima astronómica de 2,43 m, referido al Nivel Medio del Mar en Bilbao (2,77 m referido al NMM en Alicante).

Tabla 33: Indicadores de exposición (Subida del nivel del mar)

SENSIBILIDAD

INDICADOR	DEFINICIÓN
Suelo potencialmente contaminado expuesto a inundaciones por subida del nivel del mar	Superficie de suelo potencialmente contaminado expuesto a inundaciones por subida del nivel del mar. Se considera suelo potencialmente contaminado aquel que se encuentra recogido en el inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo. La superficie expuesta a inundaciones por subida del nivel del mar se calcula considerando los incrementos de cota estimados para el Golfo de Bizkaia por el Joint European Research Centre (JRC, 2017), segun 4 supuestos diferentes: escenario RCP 4.5 y año 2050 (+0,18 m), escenario RCP 4.5 y año 2100 (+0,53 m), escenario RCP 8.5 y año 2050 (+0,22 m), y escenario RCP 8.5 y año 2100 (+0,80 m). Para calcular la superficie expuesta en cada uno de estos casos se suma a la altura del modelo digital de terreno el correspondiente incremento de cota. Para cada supuesto se consideran inundables las áreas cuya altitud sea inferior a la suma del nivel de pleamar máxima astronómica a lo largo de la costa vasca y la subida de la altura del mar estimada para cada escenario. Según el estudio "Inundabilidad de los estuarios y costa de Bizkaia por ascenso del nivel del mar mediante LiDAR topográfico y batimétrico: cartografía y evaluación de impactos", realizado en 2013 por AZTI-Tecnalia para URA Agencia Vasca del Agua, se establece un valor de pleamar máxima astronómica de 2,43 m, referido al Nivel Medio del Mar en Bilbao (2,77 m referido al NMM en Alicante).
Antigüedad media de las edificaciones	Antigüedad media de las edificaciones en el municipio correspondiente al último año del que se dispone del dato.
Viviendas aisladas	Porcentaje de viviendas que no comparten el edificio con otras viviendas.

Tabla 34: Indicadores de sensibilidad (Subida del nivel del mar)

CAPACIDAD ADAPTATIVA

INDICADOR	DEFINICIÓN
Suelo de espacios libres expuesto a inundaciones por subida del nivel del mar	Porcentaje de suelo de espacios libres con relación a la superficie expuesta a inundaciones por subida del nivel del mar. Se considera suelo de espacios libres el definido por Udalplan como sistema general de espacios libres. La superficie expuesta a inundaciones por subida del nivel del mar se calcula considerando los incrementos de cota estimados para el Golfo de Bizkaia por el Joint European Research Centre (JRC, 2017), segun 4 supuestos diferentes: escenario RCP 4.5 y año 2050 (+0,18 m), escenario RCP 4.5 y año 2100 (+0,53 m), escenario RCP 8.5 y año 2050 (+0,22 m), y escenario RCP 8.5 y año 2100 (+0,80 m). Para calcular la superficie expuesta en cada uno de estos casos se suma a la altura del modelo digital de terreno el correspondiente incremento de cota. Para cada supuesto se consideran inundables las áreas

	cuya altitud sea inferior a la suma del nivel de pleamar máxima astronómica a lo largo de la costa vasca y la subida de la altura del mar estimada para cada escenario. Según el estudio "Inundabilidad de los estuarios y costa de Bizkaia por ascenso del nivel del mar mediante LiDAR topográfico y batimétrico: cartografía y evaluación de impactos", realizado en 2013 por AZTI-Tecnalia para URA Agencia Vasca del Agua, se establece un valor de pleamar máxima astronómica de 2,43 m, referido al Nivel Medio del Mar en Bilbao (2,77 m referido al NMM en Alicante).
Espacios libres urbanos	Superficie de suelo de espacios libres con relación a la superficie de suelo artificializado. Se considera suelo de espacios libres el definido por Udalplan como sistema general de espacios libres. El suelo artificializado hace referencia a la totalidad de suelo que ha perdido su condición de natural. Corresponde a suelo urbanizado con usos residenciales, industriales, equipamientos o servicios; infraestructuras viales, ambientales, energéticas o de otro tipo; o bien actividades de extracción minera y canteras. Según la información proporcionada por Udalplan, se considera suelo artificializado la suma de las siguientes categorías: Urbano residencial (consolidado y no consolidado), Urbano actividades económicas (consolidado y no consolidado), Sistemas generales (excepto cauces por subida del nivel del mar) y dentro del Suelo No Urbanizable las actividades extractivas y los núcleos rurales.
Suelo no urbanizable expuesto a inundaciones por subida del nivel del mar	Porcentaje de suelo no urbanizable con relación a la superficie expuesta a inundaciones por subida del nivel del mar. Se considera como suelo no urbanizable el definido por Udalplan, excepto las actividades extractivas y los núcleos rurales. La superficie expuesta a inundaciones por subida del nivel del mar se calcula considerando los incrementos de cota estimados para el Golfo de Bizkaia por el Joint European Research Centre (JRC, 2017), segun 4 supuestos diferentes: escenario RCP 4.5 y año 2050 (+0,18 m), escenario RCP 4.5 y año 2100 (+0,53 m), escenario RCP 8.5 y año 2050 (+0,22 m), y escenario RCP 8.5 y año 2100 (+0,80 m). Para calcular la superficie expuesta en cada uno de estos casos se suma a la altura del modelo digital de terreno el correspondiente incremento de cota. Para cada supuesto se consideran inundables las áreas cuya altitud sea inferior a la suma del nivel de pleamar máxima astronómica a lo largo de la costa vasca y la subida de la altura del mar estimada para cada escenario. Según el estudio "Inundabilidad de los estuarios y costa de Bizkaia por ascenso del nivel del mar mediante LiDAR topográfico y batimétrico: cartografía y evaluación de impactos", realizado en 2013 por AZTI-Tecnalia para URA Agencia Vasca del Agua, se establece un valor de pleamar máxima astronómica de 2,43 m, referido al Nivel Medio del Mar en Bilbao (2,77 m referido al NMM en Alicante).
Ingreso liquidado del Ayuntamiento per cápita	Ingreso liquidado del Ayuntamiento por habitante correspondiente al último año del que se dispone del dato. Se considera ingreso liquidado del Ayuntamiento a la suma de operaciones corrientes, operaciones de capital y operaciones financieras.
Edificios equipados con zonas verdes	Porcentaje de edificios que cuenta con un entorno de zonas verdes como parte de su equipamiento con relación al número total de edificios.
Viviendas en propiedad	Porcentaje de viviendas en propiedad con relación al total de viviendas. Como viviendas en propiedad se incluyen tanto las viviendas ya pagadas como las que se encuentran aún pendiente de pago o se dispone de ellas por herencia o donación.
Renta personal media	Promedio de la renta personal total. La renta familiar incluye ingresos tales como la renta del trabajo, la renta por capital mobiliario, la renta por capital inmobiliario, la renta de actividades o las transferencias.
Producto interior bruto per cápita	Producto Interior Bruto (PIB) per cápita

Figura 51: Indicadores de capacidad adaptativa (Subida del nivel del mar)

3.2.5.3. Índices de vulnerabilidad y riesgo

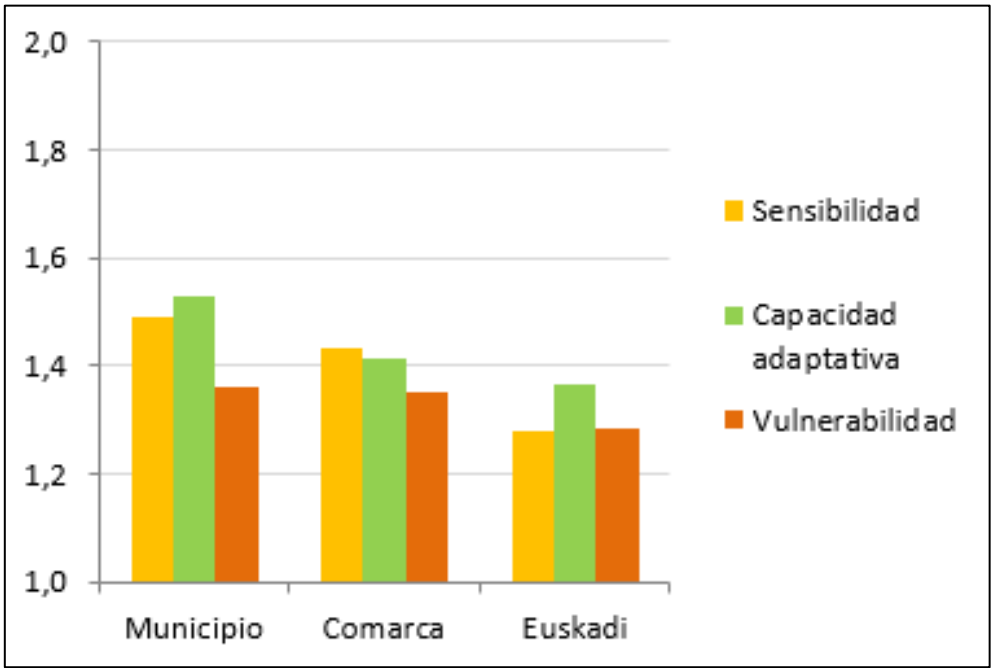


Figura 52: Comparativa territorial (Subida del nivel del mar)

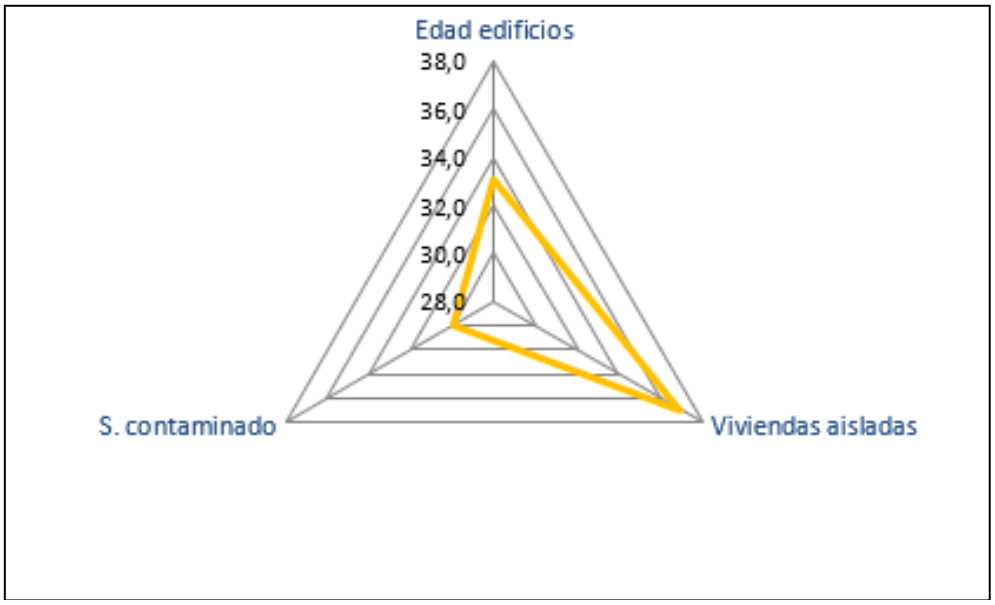


Figura 53: Contribuciones de indicadores de sensibilidad (Subida del nivel del mar)

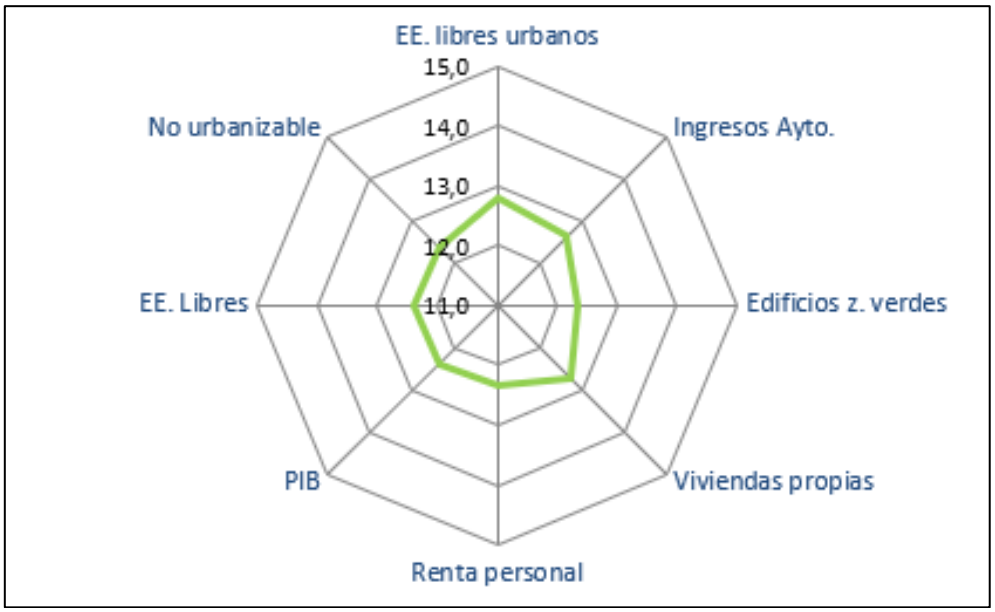


Figura 54: Contribuciones de indicadores de capacidad adaptativa (Subida del nivel del mar)

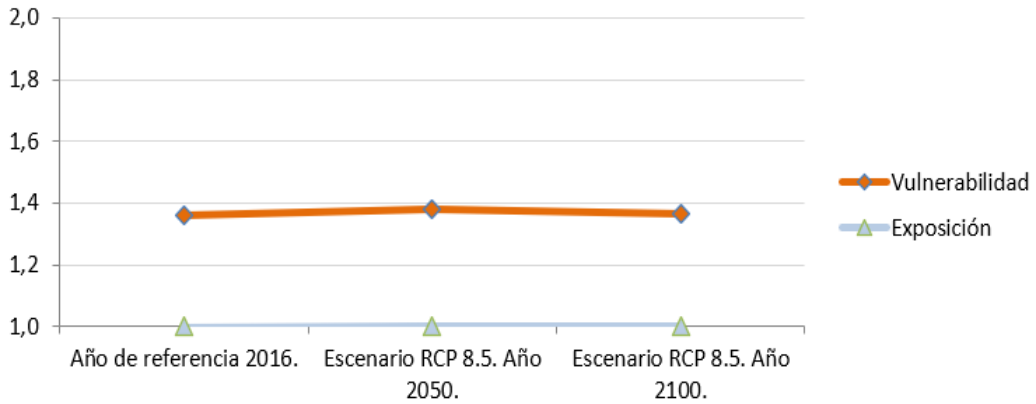


Figura 55: Índices de componentes del riesgo según periodos (Subida del nivel del mar)

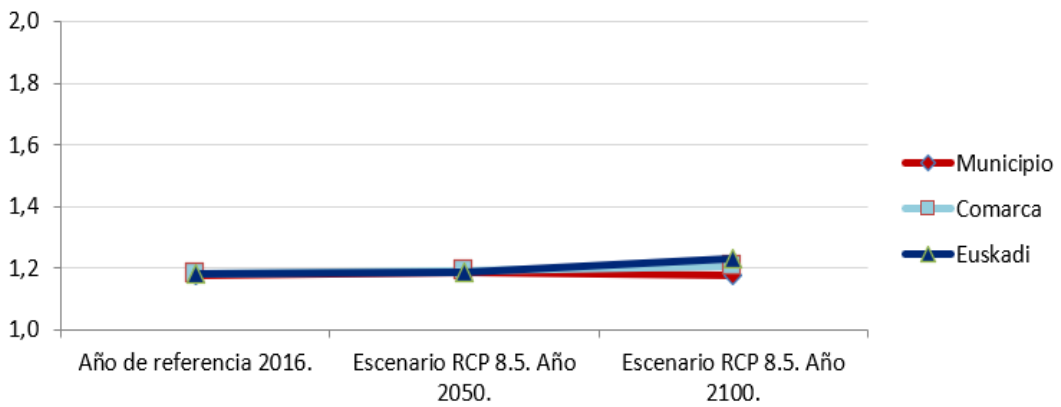


Figura 56: Comparativa territorial de índices de riesgo (Subida del nivel del mar)

3.2.5.4. Diagnóstico

El barrio de Arropain, que cuenta con alrededor de 52 de los 744 habitantes del municipio, se encuentra en la desembocadura del río Lea y se halla más expuesto a daños por subida del nivel del mar. Ya se han tomado medidas para su adaptación mediante mejoras en canalizaciones y plantación de nuevos árboles en las cercanías de las zonas azules.

Para el resto de las zonas habitadas del municipio la subida del nivel del mar no supone un peligro significativo. Una zona de barranco protege a los principales núcleos poblacionales, que se encuentran a más de 60 m sobre el nivel del mar.

3.2.6. PERIODOS DE MAYOR SEQUÍA SOBRE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS

3.2.6.1. Definición

La sequía es un fenómeno transitorio, más o menos prolongado, en el que se da una escasez continuada de las precipitaciones en un área geográfica determinada. La escasez de precipitaciones puede derivar en una cantidad de recursos hídricos en ríos o embalses más baja de lo normal (sequía hidrológica), baja disponibilidad de humedad para cultivos (sequía agrícola) o escasez de recursos hídricos para satisfacer las necesidades económicas o de las personas (sequía socioeconómica).

Los informes pronostican para la CAPV un aumento en la superficie de zonas sometidas a sequía estival, sobre todo en las comarcas submediterráneas, debido al cambio climático. Las sequías también afectarían al sector agropecuario, ya que la escasez de agua puede disminuir el crecimiento de cultivos, así como generar estrés térmico en las especies ganaderas. Ambas situaciones desembocarían en una pérdida de productividad con las consiguientes pérdidas económicas.

3.2.6.2. Indicadores

Los indicadores son una herramienta proporcionada por el IHOBE que proporcionan la información suficiente para poder valorar en cada impacto el grado de amenaza, exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa a la que se enfrenta el municipio.

AMENAZA

INDICADOR	DEFINICIÓN
Periodos secos	"Máximo del número de días secos consecutivos. Según los indicadores generados a partir de los escenarios de cambio climático de alta resolución para el País Vasco (2017), se consideran días secos consecutivos aquellos en los que la suma de las precipitaciones del periodo son inferiores a 1 mm."

Tabla 35: Indicadores de amenaza (Periodos de mayor sequía)

EXPOSICIÓN

INDICADOR	DEFINICIÓN
Suelo agroforestal con actividades económicas	Porcentaje de suelo agroforestal destinado a aprovechamiento económico total o parcial con relación a la superficie total del municipio. Se incluye como suelo agroforestal destinado a aprovechamiento económico total o parcial a los bosques de plantaciones, herbazal-pastizal, cultivos, prados, prados con setos, mosaico de cultivo con artificial y primario.
Suelo no urbanizable	Porcentaje de suelo no urbanizable con relación a la superficie total del municipio. Se considera como suelo no urbanizable el definido por Udalplan, excepto las actividades extractivas y los núcleos rurales.

Tabla 36: Indicadores de exposición (Periodos de mayor sequía)

SENSIBILIDAD

INDICADOR	DEFINICIÓN
Valor añadido bruto en agricultura, ganadería y pesca	Porcentaje del valor añadido bruto (VAB) del sector de actividad Agricultura, ganadería y pesca. El VAB representa el valor económico generado por una unidad productiva y se obtiene como saldo de la cuenta de producción, es decir, mediante la diferencia entre la producción de bienes y servicios y el consumo intermedio.
Valor añadido bruto en otros sectores de actividad	Porcentaje del valor añadido bruto (VAB) de los sectores de actividad Industria y energía, Construcción, y Comercío, hostelería y transporte. El VAB representa el valor económico generado por una unidad productiva y se obtiene como saldo de la cuenta de producción, es decir, mediante la diferencia entre la producción de bienes y servicios y el consumo intermedio.
Establecimientos en agricultura, ganadería y pesca	Porcentaje de establecimientos que corresponden a la rama de actividad Agricultura, ganadería y pesca con relación al número total de establecimientos del municipio.

Establecimientos en otras ramas de actividad	Porcentaje de establecimientos que corresponden a otras ramas de actividad diferentes a la de Agricultura, ganadería y pesca con relación al número total de establecimientos del municipio. Entre estas ramas se incluyen Industria, energía y saneamiento, Construcción, y Comercio, transporte y hostelería.
Población ocupada en agricultura	Porcentaje de población de 16 y más años ocupada en el sector de Agricultura.
Suelo agroganadero de alto valor estratégico	Porcentaje de suelo agroganadero de alto valor estratégico con relación a la superficie total del municipio. Se considera el suelo de alto valor estratégico el incluido como tal en el Plan Territorial Sectorial Agroforestal de la CAPV.
Abastecimiento para regadío	Numero de puntos de abastecimiento con uso para regadío localizados en el límite del municipio.
Riesgo de incendio forestal	Porcentaje de suelo con riesgo global de incendio alto y muy alto con relación a la superficie del suelo no urbanizable del municipio. El riesgo global de incendio forestal de la CAPV se proporciona según teselas de 1 ha. Este riesgo se ha calculado a partir de dos riesgos parciales: el riesgo por la altura media del arbolado de cada tesela y el riesgo en función de la altura de la primera rama viva del árbol medio y del matorral de cada tesela. A su vez, estos valores se han determinado a partir de 3 parámetros obtenidos del vuelo LiDAR del año 2012: la altura media del sotobosque de cada parcela, el peso seco medio del sotobosque de cada parcela, y la altura de la primera rama viva del árbol medio de cada tesela. La información utilizada corresponde al proyecto "FORRISK: riesgos naturales en las masas forestales atlánticas", llevado a cabo entre octubre de 2012 y diciembre de 2014. Se considera como suelo no urbanizable el definido por Udalplan, excepto las actividades extractivas y los núcleos rurales.

Tabla 37: Indicadores de sensibilidad (Periodos de mayor sequía)

CAPACIDAD ADAPTATIVA

INDICADOR	DEFINICIÓN
Ingreso liquidado del Ayuntamiento per capita	Ingreso liquidado del Ayuntamiento por habitante correspondiente al último año del que se dispone del dato. Se considera ingreso liquidado del Ayuntamiento a la suma de operaciones corrientes, operaciones de capital y operaciones financieras.
Renta personal media	Promedio de la renta personal total. La renta familiar incluye ingresos tales como la renta del trabajo, la renta por capital mobiliario, la renta por capital inmobiliario, la renta de actividades o las transferencias.
Producto Interior Bruto (PIB) per cápita	Producto Interior Bruto (PIB) per cápita
Estudios realizados	Porcentaje de población que ha realizado estudios de nivel medio-superior o superior.

Tabla 38: Indicadores de capacidad adaptativa (Periodos de mayor sequía)

3.2.6.3. Índices de vulnerabilidad y riesgo

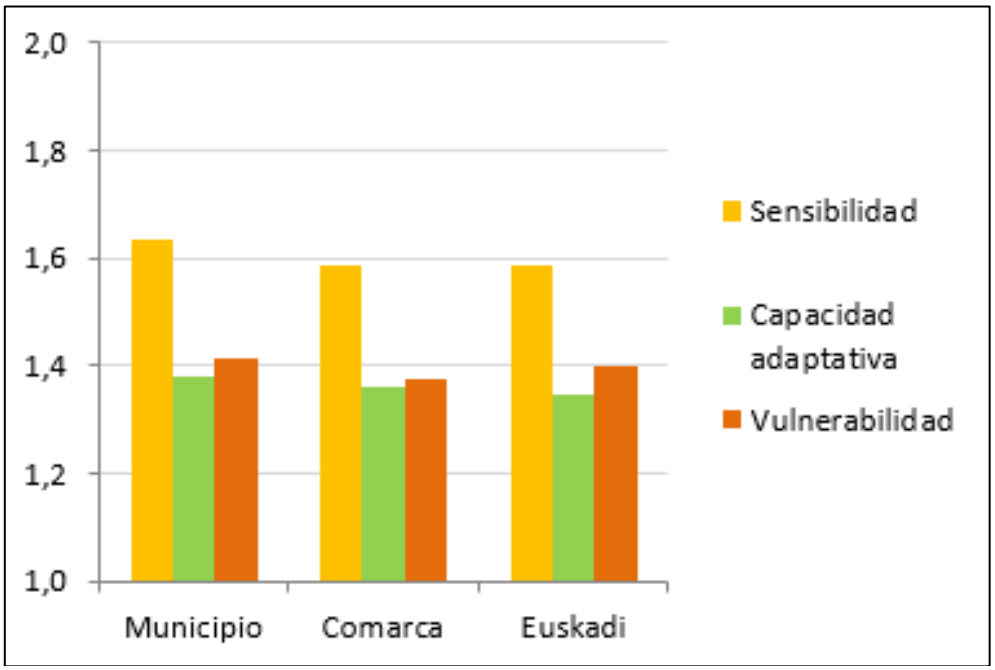


Figura 57: Comparativa territorial (Periodos de mayor sequía)

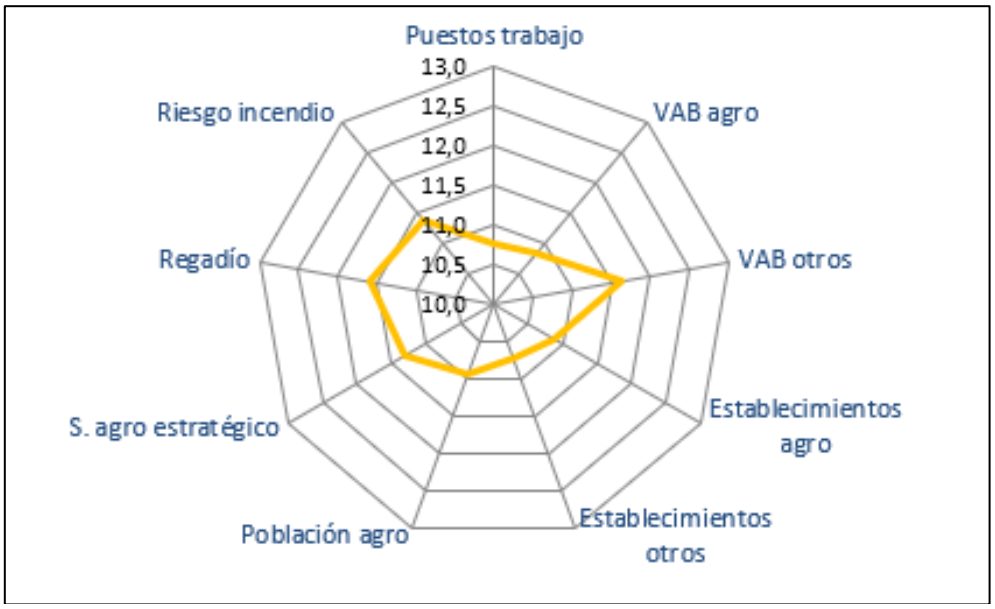


Figura 58: Contribuciones de indicadores de sensibilidad (Periodos de mayor sequía)

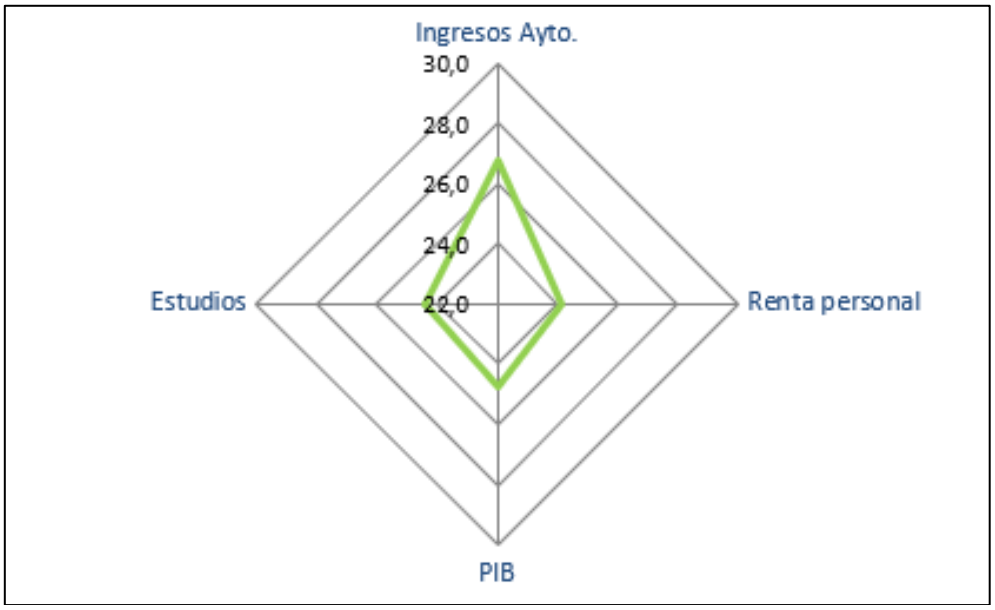


Figura 59: Contribuciones de indicadores de capacidad adaptativa (Periodos de mayor sequía)

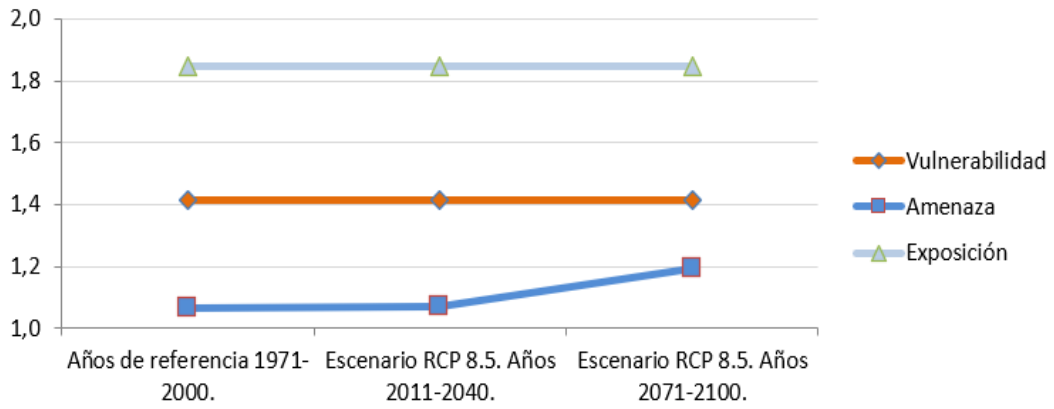


Figura 60: Índices de componentes del riesgo según periodos (Periodos de mayor sequía)

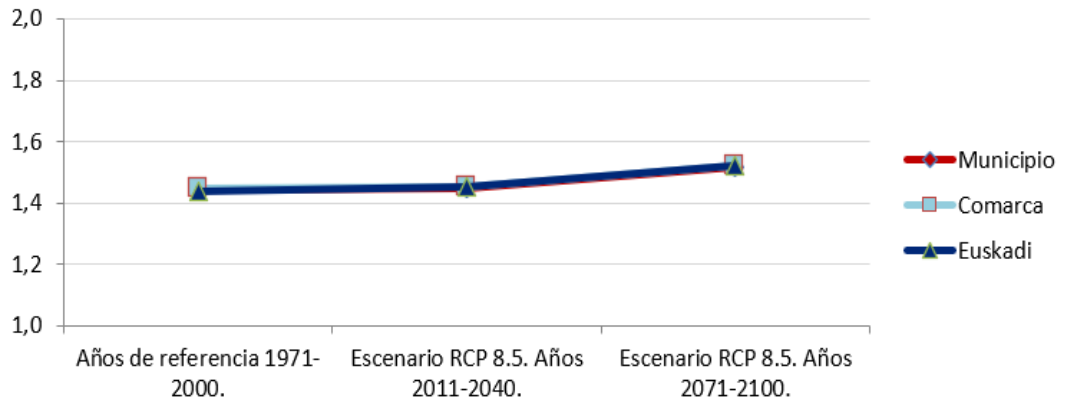


Figura 61: Comparativa territorial de índices de riesgo (Periodos de mayor sequía)

3.2.6.4. Diagnóstico

A mejorar la incidencia sobre los sectores agro-ganadero, hostelería, servicios y construcción.

Se observa un riesgo de incendio considerable en los bosques (28% del territorio), a causa de que los monocultivos de Pino y Eucalipto y las zonas de matorral acumulan excesiva biomasa residual cuando no se gestionan debidamente y no se toman medidas oportunas contra este peligro.

La práctica desaparición del pastoreo y de la ganadería extensiva, unido a la pérdida de población dedicada al sector primario provocan una situación de escaso cuidado de los bosques del municipio. Junto a esto, la falta de biodiversidad y el monocultivo aumentan el riesgo de incendio en el bosque.

Urgen medidas correctoras en este ámbito.

4. FORMULACIÓN ESTRATÉGICA

4.1. VISIÓN

El ayuntamiento de Ispaster pretende reducir para 2030 un 40% las emisiones de CO_2 equivalente impulsado el uso de fuentes de energías renovables y la eficiencia energética en todo su término municipal. Además, con ello busca convertirse en un territorio más resiliente y adaptado, y poder protegerse así de los efectos adversos provenientes del cambio climático.

Para llegar a cumplir estos objetivos se apuesta por una transición energética, desde el actual modelo fósil centralizado hacia el renovable distribuido. Por ello, se han propuesto y aprobado una serie de medidas de actuación que se describirán en el siguiente documento y que constituyen la hoja de ruta a seguir para el cumplimiento de los compromisos adquiridos.

4.2. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

En este apartado, se presenta un plan de acción para el estableciendo de distintas líneas estratégicas de mitigación y adaptación a seguir por el municipio. Se basarán en el análisis DAFO presentado en el **ANEXO IV**, en el que se ha estudiado el potencial (fortalezas y oportunidades) del municipio para hacer frente al cambio climático, y las debilidades y amenzas que puede presentar el municipio para afrontar medidas de estas características.

LÍNEAS ESTRATÉGICAS PARA LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO:

Línea Estratégica 1: Reducir la demanda energética del municipio y fomentar medidas para la eficiencia en edificios e instalaciones.

Línea Estratégica 2: Impulsar la generación y consumo de fuentes de energía renovables y el cambio a contratos de energía verde certificada.

Línea Estratégica 3: Apostar por la movilidad sostenible desde lo público para animar a otros sectores del municipio.

Línea Estratégica 4: Mejorar la gestión de residuos municipales para la reducción del impacto ambiental y emisiones de GEI.

Línea Estratégica 5: Trabajar por el desarrollo local sostenible, la creación de empleo de calidad y fijar población en el municipio.

Línea Estratégica 6: Implicar a la población en el cumplimiento del PACES y en las acciones para la mitigación del cambio climático.

LÍNEAS ESTRATÉGICAS PARA LA ADAPTACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO:

Las acciones encaminadas a la **adaptación** se diferenciarán de las acciones para la mitigación de los GEI.

Línea Estratégica 8: Impulsar de la biodiversidad por medio del cuidado de los bosques y espacios naturales circundantes y tomar medidas para mejorar su estado. Asimismo, proponer acciones para preservar los ecosistemas y garantizar su desarrollo.

Las acciones de adaptación propuestas contribuirán a conseguir los siguientes objetivos:

- **Olas de calor**: Un municipio que se anteponga a las olas de calor y disponga de una infraestructura adecuada. Oportunidad de vivir en condiciones adecuadas, tanto dentro como fuera de las viviendas, aunque se experimenten olas de calor.
- **Inundaciones**: Conseguir convertirse en un municipio que respeta el curso del río y tome medidas de precaución para prevenir el riesgo por inundación.
- **Periodos de sequías**: Convertirse en un municipio que haya aprendido a gestionar el modelo de bosque, manteniendo el bosque limpio y aprendiendo a convivir con los animales de la zona. Otro objetivo principal es poder garantizar el suministro del agua en el municipio.

5. PLAN DE ACCIÓN

5.1. RESUMEN DE ACCIONES A DESARROLLAR EN EL PACES

Para llevar a cabo la estrategia de Ispaster en materia de lucha contra el cambio climático y cumplir con los objetivos citados anteriormente, se proponen una serie de acciones a realizar hasta el año de cumplimiento del acuerdo. Estas medidas se agrupan dentro de cada línea estratégica y por secciones si fuera necesario. Se presentan a modo de resumen mediante esta tabla:

LÍNEAS ESTRATÉGICAS PARA LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO
LE 1: EFICIENCIA EN EDIFICIOS Y EQUIPAMIENTOS/INSTALACIONES
SECCIÓN 1.1: Edificios y equipamientos/instalaciones municipales
AM 1: Instalación de lámparas LED en los edificios públicos que faltan AM 2: Sistemas de telegestión para alumbrado AM 3: Realización de Certificados de Eficiencia Energética y auditorías en edificios públicos AM 4: Reconstrucción y mejora de la eficiencia energética y sostenibilidad de la Escuela y el patio escolar AM 5: Integración de todos los sistemas de la micro red en SCADA o similar
SECCIÓN 1.2: Edificios y equipamientos/instalaciones en residencial
AM 6: Conexión a Micro Red para otras viviendas privadas. AM 7: Impulsar los CEE (Certificados de Eficiencia Energética) y la mejora de la eficiencia energética en edificios residenciales
LE 2: GENERACIÓN CON FUENTES DE ENERGIA RENOVABLE
SECCIÓN 2.1: Energías renovables
AM 8: Instalación de sistemas solares térmicos en cubiertas disponibles y ampliación de la microred AM 9: Sustitución de calderas de gas/gasoil por calderas renovables en el sector residencial AM 10: Creación de una comunidad energética alimentada por energía fotovoltaica para edificios privados y públicos AM 11: Añadir instalaciones de energías renovables en la nueva escuela
SECCIÓN 2.2: Contratos de Energía Verde Certificada (EVC)
AM 12: Pasar los contratos eléctricos municipales que faltan a EVC AM 13: Impulsar el cambio de contratos eléctricos a EVC del resto de sectores
LE 3: MOVILIDAD
SECCIÓN 3.1: Transporte general
AM 14: Fiscalidad favorable a vehículos eléctricos/bajas emisiones
SECCIÓN 3.2: Flota municipal
AM 15: Renovación de la flota municipal para reducir emisiones
LE 4: GESTIÓN DE RESIDUOS
SECCIÓN 4.1: Compost

AM 16: Impulsar e incrementar la cantidad de compostadores individuales en terrenos municipales
SECCIÓN 4.2: Reciclaje
AM 17: Realizar el cerramiento de los contenedores orgánicos y de papel AM 18: Impulsar el reciclaje y la disminución de la cantidad de residuos
LE 5: DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE
SECCIÓN 5.1: Impulso de actividades económicas
AM 19: Utilizar los bosques de Ispaster para abastecer el recurso de biomasa necesario para el anillo de calor AM 20: Ordenanza municipal a favor de la sostenibilidad en el municipio
LE 6: IMPLICACIÓN CIUDADANA
SECCIÓN 6.1: Campañas informativas
AM 21: Realización de campañas informativas para la ciudadanía AM 22: Proporcionar servicio de asesoramiento sobre pobreza energética
SECCIÓN 6.2: Formación
AM 23: Formación de empleados municipales AM 24: Formación para profesionales que trabajan con colectivos vulnerables
LÍNEAS ESTRATÉGICAS PARA LA ADAPTACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO
LE 7: IMPULSO DE LA BIODIVERSIDAD
AA 1: Gestión forestal sostenible y multifuncional de los montes públicos de Ispaster AA 2: Programa de difusión para la conservación y mejora de los bosques AA 3: Fomentar la limpieza y cuidado de los bosques privados
LE 8: GARANTIZAR EL SUMINISTRO DE AGUA
AA 4: Recolección y aprovechamiento de agua de lluvia

Tabla 39: Resumen de acciones de mejora propuestas

Con el objetivo de visualizar de una mejor manera la temporalización de las acciones de mejora y detallar la prioridad de cada una de ellas, se organizan todas ellas en un diagrama GANT:

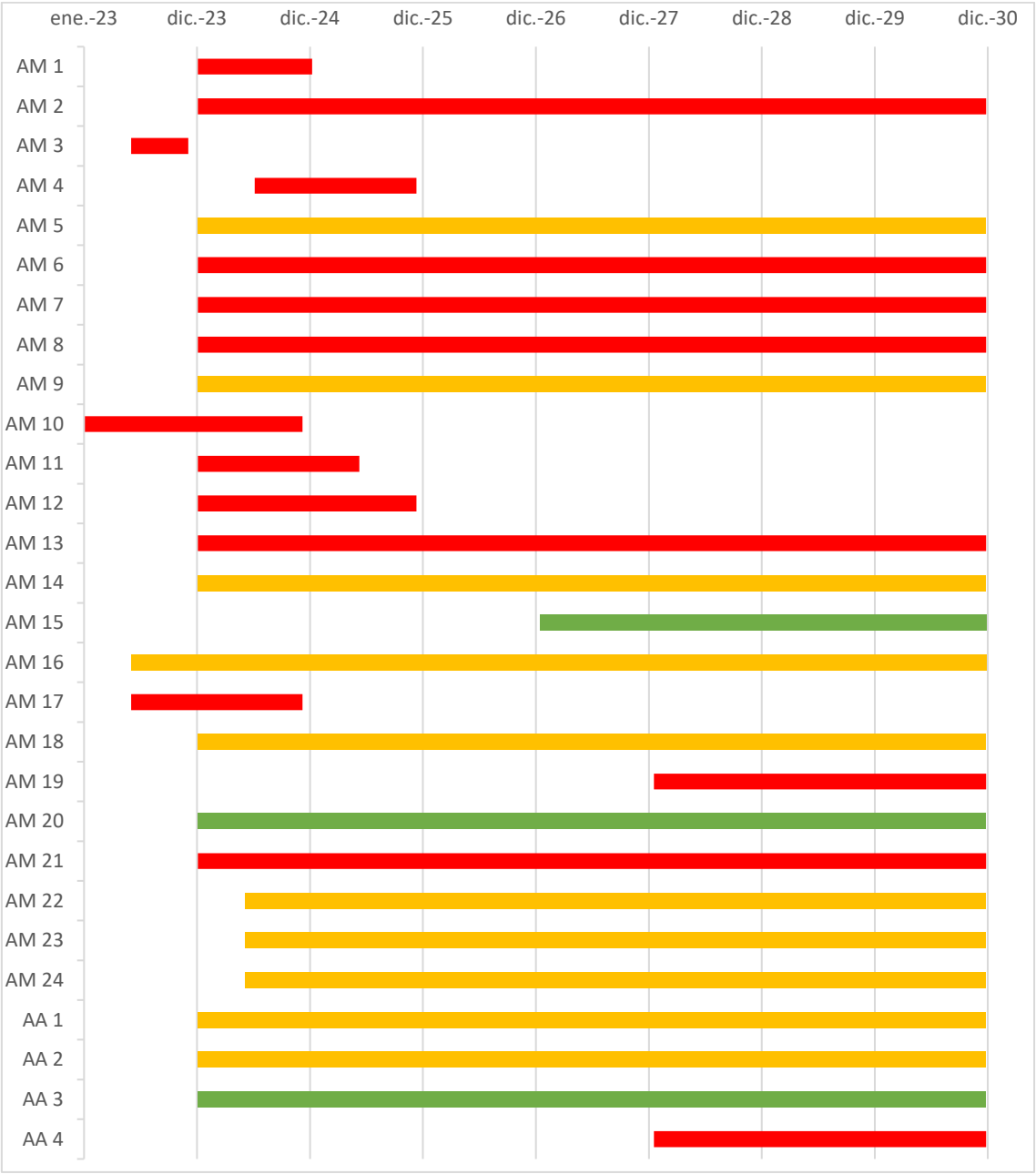


Figura 62: Diagrama GANT con las acciones de mejora propuestas

Los colores indican la prioridad de cada acción:

- Verde: Prioridad baja
- Naranja: Prioridad media
- Roja: Prioridad alta

De la misma forma, se realiza un resumen de los resultados esperados con cada una de estas acciones, así como los años de inicio y fin detallados anteriormente:

Acción mejora	Año de inicio	Año de fin	Reducción de emisiones (tCO_2)	Ahorro de Energía primaria (MWh)	Aportación de energías renovables (MWh)	Inversión necesaria (€)
AM1	2024	2025	2,84	8,58	0,00	24.300
AM2	2024	2030	4,01	28,71	0,00	15.000
AM3	2023	2023	0,00	0,00	0,00	2.000
AM4	2024	2025	0,37	0,00	21,73	-
AM5	2024	2030	0,03	1,66	0,00	12.800
AM6	2024	2030	-	-	-	-
AM7	2024	2030	0,00	0,00	0,00	-
AM8	2024	2030	66,04	313,04	260,00	364.000
AM9	2024	2030	55,34	39,16	234,50	70.000
AM10	2023	2024	33,1	236,8	100	-
AM11	2024	2025	0,00	0,00	-	-
AM12	2024	2025	27,62	163,06	0,00	500
AM13	2024	2030	163,00	962,5	0,00	-
AM14	2024	2030	192,00	181,6	0,00	1.500
AM15	2027	2030	15,00	117,00	0,00	31.000
AM16	2023	2030	17	0,00	0,00	8.500
AM17	2023	2024	0,00	0,00	0,00	32.000
AM18	2024	2030	1,00	0,00	0,00	-
AM19	2028	2030	0,07	0,36	0,00	-
AM20	2024	2030	0,00	0,00	0,00	-
AM21	2024	2030	5,69	22,82	18,18	6.500
AM22	2024	2030	43,90	221,98	0,00	16.000
AM23	2024	2030	0,00	0,00	0,00	5.400
AM24	2024	2030	0,00	0,00	0,00	5.400
AA1	2024	2030	-	-	-	-
AA2	2024	2030	-	-	-	-
AA3	2024	2030	-	-	-	-
AA4	2028	2030	-	-	-	-
			627,01	**2.297,27**	**634,41**	**599.900**

Tabla 40: Resumen de los resultados obtenidos

**Acciones consideradas favorables para un mejor cumplimiento del pacto, aunque no se incluyen en el cálculo de resultados.*

Todas las medidas propuestas para el PACES se detallarán en una ficha tipo como la siguiente, y se podrán encontrar completadas en el apartado 8.

LE X	**XXXXXXXXXXX**			
S X.X	**XXXXXXXXXXXXXXXXX**			
AM X	**XXXXXXXXXXXXXXXXX**			
Descripción: XXXXXXXXXXXXX				
Fases de implantación: XXXXXXXXXXXXX				
Prioridad	XXX	**Estado de ejecución:** XXXXXXXXXXXXX	**Año de inicio**	XXXX
Viabilidad estimada	XXX		**Año de finalización**	XXXX
Responsable de la acción: XXXXXXXX				
Estimación económica: XXXXXXXX				
Fuente de Financiación: XXXXXXXX .				
Estimación de Reducción de emisiones de CO_2			XXXXXX tCO_2/año	
Estimación de Ahorro de energía primaria			XXXXXX MWh/año	
Estimación de Producción de energía renovable			XXXXXX MWh/año	
Sistema de seguimiento				
Indicador	**Fuente / Propietario**	**Unidad**	**Tendencia**	
IM 1.1: XXXXX	XXXXX	XXXXX		
Hipótesis de cálculo				
XXXXXXXXXX .				

Tabla 41: Plantilla para detallar la Acción de Mejora

5.2. ESCENARIO DE REFERENCIA VS ESCENARIO DEL PACTO A 2030

En este apartado, se pretende valorar el impacto producido por las acciones propuestas. Para ello, se realiza la comparativa entre la situación de referencia y el escenario una vez implementado el Plan de Acción (Escenario del Pacto a 2030).

La primera situación tendría lugar en caso de no llevar a cabo las medidas propuestas. Habría un leve descenso de las emisiones a causa de la implantación del transporte de bajas emisiones, pero no llegaría en ningún caso al objetivo establecido. Se ha considerado una reducción del 1% al año en este caso.

Sin embargo, en el caso de realizarse las acciones de mejora propuestas en este documento, el municipio reduciría considerablemente las emisiones de CO_2 equivalente totales. La comparativa de estas dos situaciones se puede apreciar en el siguiente gráfico:

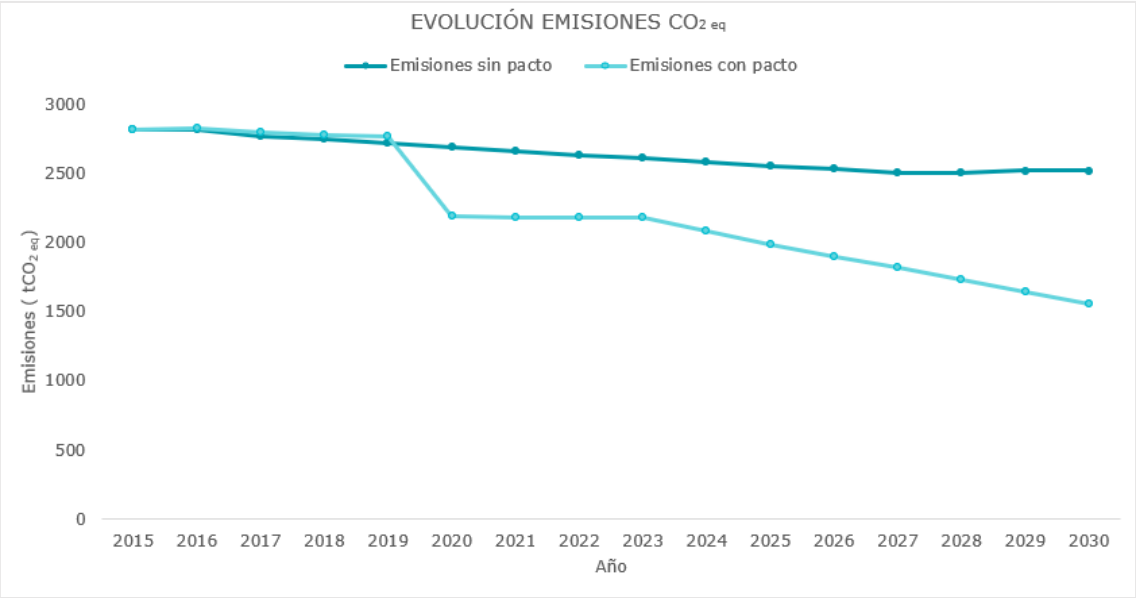


Figura 63: Comparación de evolución de emisiones

En total, con el cumplimiento de todas las acciones de mejora, de 2020 a 2030, se conseguirían reducir alrededor de 627 toneladas de CO_2 equivalente, reduciendo las emisiones de 2.814 a 1.559 toneladas de CO_2 equivalente para 2030. De este modo, se consigue una reducción de las emisiones del 45% para 2030, cumpliendo con el objetivo del PACES.

En la siguiente figura se puede apreciar la reducción de emisiones producida por diferentes sectores a consecuencia del plan de acción, con efectos destacables en todos los ámbitos de intervención.

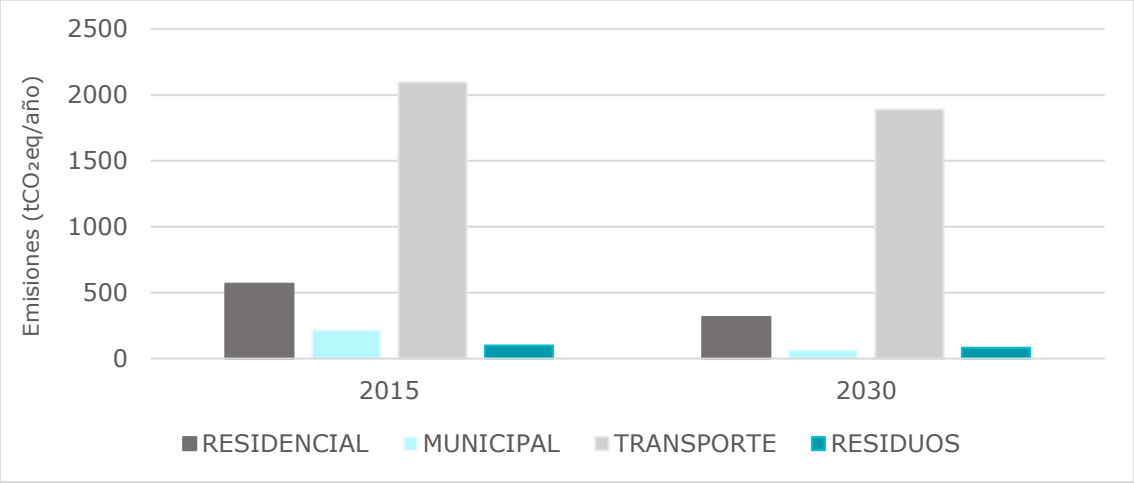


Figura 64: Reducción de emisiones por sectores

Dado que la mayoría de las acciones planteadas se basan en el sector municipal, si todas estas medidas se cumplieran, se conseguiría una reducción de emisiones relevante en este sector.

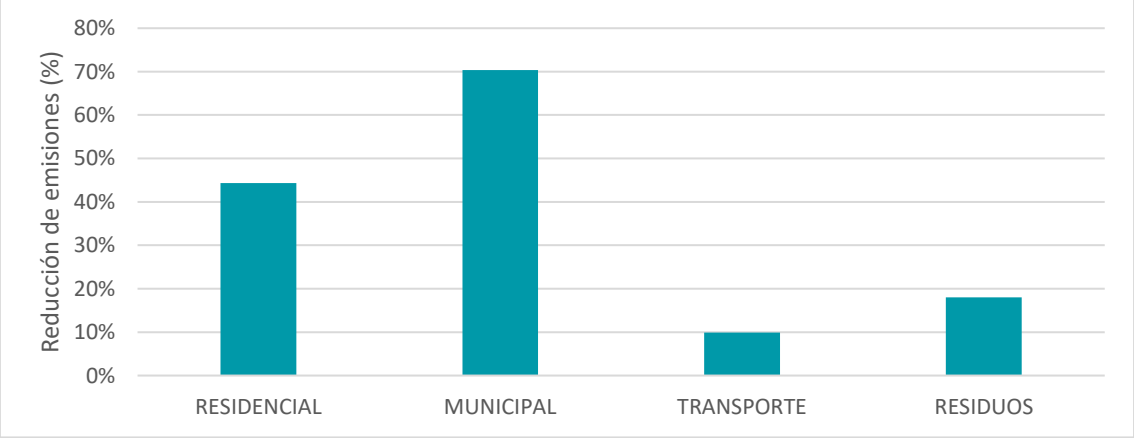


Figura 65: Reducción de emisiones en porcentaje por sectores

6. SEGUIMIENTO DEL PLAN

6.1. RECURSOS PARA EL SEGUIMIENTO

El ayuntamiento de Ispaster, junto con el Gobierno Vasco, han designado para la ejecución del PACES en el municipio a una serie de recursos humanos que llevarán a cabo labores de seguimiento e impulso de las acciones. Estas personas tendrán diferentes tareas asignadas:

RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO	
Ayuntamiento de Ispaster	Gestor energético municipal (Maitane Zirion)
AGENTES IMPLICADOS EN EL SEGUIMIENTO	
Ente Vasco de la Energía (Gobierno Vasco)	Coordinador del PACES (Iñaki Garcia)
IHOBE – Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco	Coordinador del PACES (Iñigo Urrutikoetxea)
Ayuntamiento de Ispaster	Gestor energético municipal (Iñaki Gaztelu)

Tabla 42: Recursos humanos para el seguimiento del PACES

6.2. METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO

Se diseña una metodología de evaluación, seguimiento y control para verificar los resultados que se irán obteniendo en el cumplimiento del Pacto de Alcaldías y que sirva para poder corregir las acciones que no se estén llevando a cabo de manera adecuada.

Con este fin, desde el municipio de Ispaster se ha creado un sistema de indicadores relacionados con cada una de las acciones propuestas, que servirán para su gestión y control durante los años de cumplimiento. En el **ANEXO II** aparece el cuadro de indicadores propuesto.

Por último, la firma del Pacto de Alcaldías conlleva la elaboración de un informe de situación, al menos cada dos años, a partir de la presentación del PACES. Cada una de las medidas ofrecerá la siguiente información:

Acción	Avance (%)	Reducción de emisiones (tCO_2)	Responsable	Comentarios	Estado de la acción
AM1					Abierta o cerrada
AM2					
AM3					
…					

Tabla 43: Tabla para el seguimiento del PACES

7. FINANCIACIÓN

La adhesión al Pacto de Alcaldías implica que la administración local se debe dotar de una serie de recursos económicos para poder acometer las medidas contempladas en él.

Por eso, para poder llevar a cabo las medidas desde el Ayuntamiento se estudiarán todas las posibles soluciones de financiación existentes, desde la dotación de fondos propios hasta la obtención de ayudas de carácter europeo, estatal, autonómico o provincial pasando por otras fórmulas tales como la implicación de Empresas de Servicios Energéticos, agentes sociales (organizaciones sin ánimo de lucro) o la propia ciudadanía.

Tomando la iniciativa, el ayuntamiento de Ispaster propondrá, para su aprobación en pleno, estudiar la posibilidad de destinar una partida presupuestaria anual cercana al 5% del total para la consecución de los objetivos de este Pacto de Alcaldías.

8. ACCIONES DE MITIGACIÓN

LE 1	EFICIENCIA EN EDIFICIOS Y EQUIPAMIENTOS/INSTALACIONES
S 1.1	Edificios y equipamiento / instalaciones municipales
AM 1	Instalación de lámparas LED en edificios e instalaciones

Descripción:

Esta acción tiene como objetivo la presentación de una propuesta de ahorro energético en la iluminación interior de edificios e instalaciones municipales en los que todavía no se haya llevado a cabo este cambio, como, por ejemplo, el Ayuntamiento.

Se plantea realizar la sustitución de los proyectores actuales de vapor de sodio, halogenuros, fluorescentes e incandescentes, por otros de tecnología LED y que estén preparados para poder ser regulados mediante sistemas de telegestión remota.

Se conseguirá una mejor calidad de iluminación, un gran ahorro energético y poder telegestionar y controlar las instalaciones.

A esto sumamos que reducimos la potencia necesaria contratada con el consiguiente ahorro, reduciendo también las emisiones de CO_2 y el consumo de Energía primaria.

Se propone comenzar la sustitución por las luminarias con fallos, o que no alumbren lo suficiente, como en el caso del comedor y la guardería.

Fases de implantación:

La fase previa a esta medida se inició en 2009 con el cambio a luminarias LED con regulación de potencia en alumbrado público, y ya se han instalado lámparas LED en ciertos locales y edificios municipales, como en el frontón.
La medida se implantará de forma progresiva durante el periodo de aplicación del PACES.

Prioridad	**Alta**	**Estado de ejecución:** Iniciada	**Año de inicio**	2024
Viabilidad estimada	14 años		**Año de finalización**	2025

Responsable de la acción:
Gestor energético municipal

Estimación económica:
24.300 €

Fuente de Financiación:
Fondos propios del ayuntamiento de Ispaster y diferentes ayudas públicas.

Estimación de Reducción de emisiones de CO_2	2,84 tCO_2/año
Estimación de Ahorro de energía primaria	8,58 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	0 MWh/año

Sistema de seguimiento

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 1.1: Consumo energía eléctrica	Ayuntamiento y comercializadora eléctrica	MWh/año	Reducción

Hipótesis de cálculo

El proyector LED consume entre un 40-60% menos que los actuales. No lleva reactancias, con lo que eliminamos los picos de potencia demandada.

Basándonos en los datos de 2020, se estima un consumo de energía lumínica (de bombillas no LED) de 17.157 kWh/año en los edificios a actuar. Con el ahorro del 50% que ofrecen las nuevas luminarias, se ahorrarían alrededor de 8.578,5 kWh/año.

Ahorro emisiones: 8.578,5 kWh/año * 0,331 kg CO_2/kWh = 2.839,5 kg CO_2

LE 1	EFICIENCIA EN EDIFICIOS Y EQUIPAMIENTOS/INSTALACIONES
S 1.1	Edificios y equipamiento / instalaciones municipales
AM 2	Sistemas de telegestión para alumbrado

Descripción:

Permite el control de funcionamiento, regulación y programación del alumbrado público para conseguir ahorros en consumos y emisiones.

Instalación de controladores de luminaria LLAN compuestos de regulador de potencia y nodo de comunicación PLC (Power Line Communications) en banda ancha aplicable al sistema de control telegestionable.

Puesta en marcha y programación del sistema LLAN para el control automático del alumbrado público en función de presencia y telegestión.

Se puede controlar desde cualquier dispositivo y admite alarmas, cámaras o avisos acústicos.
Los ahorros conseguidos en la propuesta anterior se pueden incrementar en estos porcentajes según el sistema elegido:

- *Regulación de flujo: 16%*
- *Regulación según curva: 39%*
- *Regulación en base a presencia: 51%*

Fases de implantación:
La medida se implantará de forma progresiva y acordada durante el periodo de aplicación del PACES.

Prioridad	**Alta**	**Estado de ejecución:** No iniciado	**Año de inicio**	2024
Viabilidad Estimada	12 años		**Año de finalización**	2030

Responsable de la acción:
Gestor energético municipal

Estimación económica:
15.000 €

Fuente de Financiación:
Fondos propios del ayuntamiento de Ispaster y diferentes ayudas públicas.

Estimación de Reducción de emisiones de CO_2	4,01 tCO_2/año
Estimación de Ahorro de energía primaria	28,71 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	0 MWh/año

Sistema de seguimiento

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 1.1: Consumo energía eléctrica	Ayuntamiento y comercializadora eléctrica	MWh/año	Reducción

Hipótesis de cálculo

Mediante la telegestión, las luminarias reducen su potencia o se apagan cuando no se necesitan.
Ahorros estimados en un 19% porque se supone que ya existe regulación de potencia en algunas zonas.
Pocos puntos de consumo por zonas a actuar, por lo tanto, mayor periodo de retorno.

Consumo E_p en alumbrado público 2017 = 151.107 kWh → ahorro E_p = 28.710 kWh
$E_p = E_f$ x 2,368 → Ahorro E_f = 12.124 kWh
Emisiones evitadas = Ahorro E_f x 0,331 kg/kWh = 4,01 tCO_2/año

LE 1	EFICIENCIA EN EDIFICIOS Y EQUIPAMIENTOS/INSTALACIONES
S 1.1	Edificios y equipamiento / instalaciones municipales
AM 3	Realización de Certificados de Eficiencia Energéticas y Auditorías

Descripción:

Se quiere realizar la certificación Energética de todos los locales y edificios municipales que todavía no disponen de una, y auditorías, en caso de que sean necesarias.

De este modo, se podrá saber el estado de los edificios, y las posibles medidas de mejora que se podrían tomar. Así, se podrán elaborar propuestas para la mejora de la eficiencia energética y sostenibilidad de los edificios, y cumplir con las exigencias vigentes.

Edificios incluidos en la medida: Ayuntamiento, guardería, ludoteca, centro de jubilados, sala de al lado de la ludoteca, comedor, bar *Herriko Taberna*, restaurante *Areitz bi* y bar *Meson Arropain*.

Fases de implantación:
Esta medida comenzó con las obras de *Iñigo Egiluz*, ya que los locales en los que se actuó, recibieron CEE. A partir de este momento, se realizarán el resto de certificaciones, durante el año 2023.

Prioridad	**Alta**	**Estado de ejecución:** Iniciada	**Año de inicio**	2023
Viabilidad Estimada	10 años		**Año de finalización**	2024

Responsable de la acción:
Gestor energético municipal

Estimación económica:
2.000€

Fuente de Financiación:
Fondos propios del ayuntamiento de Ispaster y ayudas públicas (Ente Vasco de Energía, Diputación Foral de Bizkaia…)

Estimación de Reducción de emisiones de CO_2	0,00 tCO_2/año
Estimación de Ahorro de energía primaria	0,00 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	0,00 MWh/año

Sistema de seguimiento

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 1.1: Consumo energía eléctrica	Gestor energético municipal	MWh/año	Reducción
IM 1.2: Consumo energía térmica	Gestor energético municipal	MWh/año	Reducción

Hipótesis de cálculo

LE 1	EFICIENCIA EN EDIFICIOS Y EQUIPAMIENTOS/INSTALACIONES
S 1.1	Edificios y equipamiento / instalaciones municipales
AM 4	Reconstrucción y mejora de la eficiencia energética y sostenibilidad de la Escuela y el patio escolar

Descripción:

Se crea un nuevo edificio para la Escuela de Ispaster, con un nuevo patio escolar. Se aplican criterios de Eficiencia con Renovables.

El objetivo es que toda la energía que se consuma en la escuela sea de fuentes renovables locales. Para ello se contemplan varias acciones:
1.- Conectar a la micro red Fotovoltaica (FV)
2.- Regulación y Control para integración de sistemas.
3.- Instalación para calefacción y ACS conectada a la micro red de Calor.
4.- Instalación FV necesaria para ampliar la potencia de la microrred.
5.- Posible adición de una nueva caldera de biomasa en la red de calor, para abastecer el consumo añadido de la escuela.

Fases de implantación:
El proyecto comenzará en 2024, y se espera tenerlo terminado en 2025

Prioridad	**Alta**	**Estado de ejecución:** No iniciada	**Año de inicio**	2023
Viabilidad estimada	50 años		**Año de finalización**	2025

Responsable de la acción:
Gestor energético municipal

Estimación económica:
No se dispone de estimación económica todavía.

Fuente de Financiación:
Fondos propios del ayuntamiento de Ispaster y diferentes ayudas públicas (Ente Vasco de Energía, Diputación Foral de Bizkaia, Feder…)

Estimación de Reducción de emisiones de CO_2	0,373 tCO_2/año
Estimación de Ahorro de energía primaria	0,00 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	21,73 MWh/año

Sistema de seguimiento

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 1.1: Consumo energía eléctrica	Gestor energético Municipal y comercializadora eléctrica	MWh/año	
IM 1.2: Consumo energía térmica	Gestor energético Municipal	MWh/año	

Hipótesis de cálculo

Los consumos de la escuela en 2022 son los siguientes:
- Energía eléctrica: 6.765kWh/año, equivalente a emitir 95 $kgCO_2$/año, con un coste de alrededor de 2.310€/año.
- Energía térmica: 16.996kWh/año, equivalente a emitir 306 $kgCO_2$/año, con un coste de alrededor de 1.830€/año.

Se propone que el consumo total de la escuela nueva se abastezca completamente por instalaciones de energía renovable locales. Se prevé que se abastece el 70% de la energía eléctrica y el 100% de la energía térmica. Además, debido a la mejora de la eficiencia energética del edificio, el consumo de energía térmica de la escuela se reducirá (no se tiene en cuenta en el cálculo).

- Energía eléctrica renovable: 6.765kWh/año x 0,7= 4.735,5kWh/año → 0 $kgCO_2$/año
- Energía eléctrica no renovable: 6.765 - 4735,5 = 2.029,5kWh/año → 28,4 $kgCO_2$/año
- Energía térmica renovable: 16.996kWh/año → 0 $kgCO_2$/año

- Reducción de emisiones: 401 - 28,4 = 372,6 $kgCO_2$/año
- Producción de energía renovable: 4.735,5 + 16.996 = 21.731,5kWh/año

LE 1	EFICIENCIA EN EDIFICIOS Y EQUIPAMIENTOS/INSTALACIONES
S 1.1	Edificios y equipamiento / instalaciones municipales
AM 5	Integración de todos los sistemas de la micro red en SCADA o similar

Descripción:

Instalación de sistemas para monitorización y control en tiempo real de todos los equipos de la microred: equipos de biomasa, solar térmica, solar FV, estaciones energéticas, centralitas, bombas de circulación…

Este sistema contaría con un controlador avanzado libremente programable, un cuadro de control y fuerza y una pantalla táctil desde donde se supervisa y actúa sobre todos los elementos.

ÁMBITOS DE CONTROL: Adecuación de horarios, temperaturas de ida/retorno, saltos térmicos, optimización del uso de los equipos.

Fases de implantación:
Se implantará de forma progresiva y acordada durante el periodo de aplicación del PACES.

Prioridad	Media	**Estado de ejecución:** No iniciada	**Año de inicio**	2024
Viabilidad estimada	8-10 años		**Año de finalización**	2030

Responsable de la acción:
Gestor energético municipal

Estimación económica:
12.800 €

Fuente de Financiación:
Fondos propios del ayuntamiento de Ispaster y diferentes ayudas públicas.

Estimación de Reducción de emisiones de CO_2	0,03 tCO_2/año
Estimación de Ahorro de energía primaria	1,66 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	0 MWh/año

Sistema de seguimiento

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 1.1: Consumo energía eléctrica	Gestor energético Municipal y comercializadora eléctrica	MWh/año	Reducción
IM 1.2: Consumo energía térmica	Gestor energético Municipal y comercializadora de gasóleo	MWh/año	Reducción

Hipótesis de cálculo

La monitorización y control suponen un ahorro estimado de un 4% sobre el consumo total de la microred.

Todos los edificios consumen energía renovable, por ello, la reducción de emisiones es parcial.
Se estima que se consumirán alrededor de 40.000 kWh de energía térmica al año, según los datos de 2020.

Reducción de emisiones = 40 x 0,04 x 0,018 = 0,03 tCO_2/año

Ahorro de energía primaria = 40 x 0,04 x 1,037 = 1,66 MWh/año

LE 1	EFICIENCIA EN EDIFICIOS Y EQUIPAMIENTOS/INSTALACIONES
S 1.2	Edificios y equipamiento / instalaciones en residencial
AM 6	Conexión a Micro Red para viviendas privadas.

Descripción:
Esta medida comenzó en 2019 con la integración de 12 viviendas privadas a la red de Ispaster, que disponían de una calefacción central. A partir de ahora, se quiere añadir otras viviendas privadas:

Obra civil para acometidas e instalación de nueva conexión a la micro red para suministro de Calefacción, ACS y electricidad renovables a viviendas privadas de Eleixalde, que actualmente dispongan de calefacción no renovable.

Objetivos:
Reducción de emisiones y ahorro en Ep, aumentando el uso de renovables.
Precios estables de la energía.
Integrar nuevos consumos privados en la micro red.

Para ello se plantea:
Conexión hidráulica y eléctrica (FV) desde la micro red híbrida Solar-Biomasa hasta su actual sala de calderas. Suministro e instalación de nueva estación energética, contadores individuales y depósito de inercia.
Contrato de gestión energética.

Fases de implantación:
La medida comenzó en 2019 con la integración de 12 viviendas privadas a la red de Ispaster, y se quiere ampliar de forma progresiva y acordada durante el periodo de aplicación del PACES.

Prioridad	**Alta**	**Estado de ejecución:** Iniciada	**Año de inicio**	2024
Viabilidad estimada	50 años		**Año de finalización**	2030

Responsable de la acción:
Ayuntamiento, Gestor energético municipal y Comunidad de Propietarios

Estimación económica:
-

Fuente de Financiación:
Comunidad de Propietarios y diferentes ayudas públicas (Ente Vasco de Energía, Diputación Foral de Bizkaia, IDAE…)

Estimación de Reducción de emisiones de CO_2	- tCO_2/año
Estimación de Ahorro de energía primaria	- MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	- MWh/año

Sistema de seguimiento

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 1.1: Consumo energía eléctrica	Gestor energético Municipal y comercializadora eléctrica	MWh/año	Reducción
IM 1.2: Consumo energía térmica	Gestor energético Municipal y comercializadora de Gasóleo	MWh/año	Reducción

Hipótesis de cálculo

El contrato eléctrico de la actual caldera puede ser EVC (Energía Verde Certificada).

LE 2	EFICIENCIA EN EDIFICIOS Y EQUIPAMIENTOS/INSTALACIONES
S 1.2	Edificios y equipamiento / instalaciones en residencial
AM 7	Impulsar los Certificados de Eficiencia Energética en edificios residenciales

Descripción:

Se quiere impulsar la realización de Certificados de Eficiencia Energética de los edificios residenciales de Ispaster que todavía no disponen de una, y auditorías, en caso de que sean necesarias.

De este modo, los habitantes podrán saber el estado de los edificios, y las posibles medidas de mejora que se podrían tomar. Así, se podrán elaborar propuestas para la mejora de la eficiencia energética y sostenibilidad de los edificios.

Fases de implantación:
La medida se implantará de forma progresiva y acordada durante el periodo de aplicación del PACES.

Prioridad	**Alta**	**Estado de ejecución:** No iniciada	**Año de inicio**	2023
Viabilidad estimada	10 años		**Año de finalización**	2030

Responsable de la acción:
Ayuntamiento

Estimación económica:
-

Fuente de Financiación:
Fondos propios del ayuntamiento de Ispaster y diferentes ayudas públicas (Ente Vasco de Energía, Diputación Foral de Bizkaia, Feader…)

Estimación de Reducción de emisiones de CO_2	0,00 tCO_2/año
Estimación de Ahorro de energía primaria	0,00 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	0,00 MWh/año

Sistema de seguimiento

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 2.1: Consumo energía eléctrica	Gestor energético Municipal	MWh/año	Reducción
IM 2.2: Consumo energía térmica	Gestor energético Municipal	MWh/año	Reducción

Hipótesis de cálculo

LE 2	GENERACIÓN CON FUENTES DE ENERGIA RENOVABLE
S 2.1	Energías renovables
AM 8	Instalación de sistemas solares térmicos en cubiertas disponibles y ampliación de la microred

Descripción:

Instalar placas solares térmicas en todas aquellas cubiertas sobre edificios e instalaciones disponibles en el municipio, siempre y cuando haya consumos cercanos. Para mayor eficiencia se propondrá que estas instalaciones incluyan regulación y almacenamiento, o su hibridación con otras tecnologías: aerotermia, geotermia…

Del mismo modo, integrar nuevos puntos de consumo en la microred de Ispaster, bien de ámbito público como privado, y añadir los sistemas o equipos necesarios para garantizar su abastecimiento.

El objetivo principal de esta medida sería la reducción del uso de fuentes de energía fósiles en el municipio y cumplir con el RITE (Reglamento Instalaciones Térmicas en los Edificios) (aportación mínima de energía solar térmica en edificios).

Fases de implantación:
Se implantará de forma progresiva y acordada durante el periodo de aplicación del PACES.

Prioridad	**Alta**	**Estado de ejecución:** No iniciada	**Año de inicio**	2024
Viabilidad estimada	14-16 años		**Año de finalización**	2030

Responsable de la acción:
Ayuntamiento y gestor energético municipal

Estimación económica:
364.000 €

Fuente de Financiación:
Fondos propios del ayuntamiento de Ispaster y diferentes ayudas públicas (Ente Vasco de Energía, Diputación Foral de Bizkaia, Feader…)

Estimación de Reducción de emisiones de CO_2	66,04 tCO_2/año
Estimación de Ahorro de energía primaria	313,04 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	260,00 MWh/año

Sistema de seguimiento

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 2.2: Consumo energía térmica	Gestor energético Municipal	MWh/año	Reducción

Hipótesis de cálculo

Existen unos 1.000 m2 de cubiertas disponibles, de los cuales 500 podrían destinarse para instalaciones de solar térmica. Estimamos 520 Wte útil/m2 y una producción de 1 kWh/Wte útil/año, consiguiendo así alrededor de 260.000kWh/año.

Al sustituir a fuentes de energía fósiles (GLP), el ahorro es importante.

Reducción de emisiones = 260 x 0,254 = 66,04 tCO_2/año

Ahorro de energía primaria = 260 x 1,204 = 313,04 MWh/año

LE 2	GENERACIÓN CON FUENTES DE ENERGIA RENOVABLE
S 2.1	Energías renovables
AM 9	Sustitución de calderas de gas/gasoil por calderas renovables en el sector residencial

Descripción:

Dado el actual incremento de precios de los combustibles tradicionales y sus altas emisiones se considera posible un mayor uso de fuentes de energía renovable como la biomasa (incluyendo también la aerotermia o la geotermia).

La perspectiva de una fiscalidad favorable a estos usos y la buena disponibilidad de este recurso en el municipio o zonas limítrofes favorece la apuesta por la transición energética: de fósil centralizado a renovable distribuido.

Se considera el sector residencial clave para ser protagonista en esta transición, por su elevado consumo de GLP respeto al total del municipio.

Fases de implantación:
La medida se implantará de forma progresiva y acordada durante el periodo de aplicación del PACES.

Prioridad	Media	**Estado de ejecución:** No iniciada	**Año de inicio**	2024
Viabilidad estimada	12-14 años		**Año de finalización**	2030

Responsable de la acción:
Sector residencial

Estimación económica:
70.000 €

Fuente de Financiación:
Fondos del sector residencial y diferentes ayudas públicas (Ente Vasco de Energía, Diputación Foral de Bizkaia, Fondos europeos…)

Estimación de Reducción de emisiones de CO_2	55,34 tCO_2/año
Estimación de Ahorro de energía primaria	39,16 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	234,5 MWh/año

Sistema de seguimiento

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 2.2: Consumo energía térmica	Sector residencial	MWh/año	Aumento

Hipótesis de cálculo

Se estima que el 20% del consumo residencial de GLP podría ser sustituido, bien a través de la microred o de la iniciativa de viviendas privadas. Teniendo en cuenta que el consumo energético de GLP en el sector residencial es de 1.172.361 kWh/año:

Ahorro energético: 1.172.361 * 0,2 = 234,5 kWh/año

Al sustituir a fuentes de energía fósiles (GLP), el ahorro es importante.

Reducción de emisiones = 234,5 x (0,254 – 0,018) = 55,34 tCO_2/año

Ahorro de energía primaria = 234,5 x (1,204 – 1,037) = 39,16 MWh/año

LE 2	GENERACIÓN CON FUENTES DE ENERGIA RENOVABLE
S 2.1	Energías renovables
AM 10	Creación de una comunidad energética alimentada por energía fotovoltaica

Descripción:

Creación de una comunidad energética para edificios privados y públicos. Se instalarán instalaciones fotovoltaicas en las cubiertas de ciertos edificios y alimentarán al resto de participantes de la comunidad.

De este modo, se involucrará a los habitantes de Ispaster a usar energía de origen renovable, y reducir de este modo tanto sus emisiones de carbono, como el coste de su factura eléctrica.

El objetivo principal de esta medida sería la reducción del uso de fuentes de energía fósiles en el municipio y cumplir con el RITE (aportación mínima de energía solar térmica en edificios).

Fases de implantación:
La medida se implantará de forma progresiva y acordada durante el periodo de aplicación del PACES.

Prioridad	**Alta**	**Estado de ejecución:** Iniciada	**Año de inicio**	2023
Viabilidad estimada	30 años		**Año de finalización**	2030

Responsable de la acción:
Ayuntamiento y gestor energético municipal

Estimación económica:
Aun no especificada

Fuente de Financiación:
Fondos propios del ayuntamiento de Ispaster, diferentes ayudas públicas (Ente Vasco de Energía, Diputación Foral de Bizkaia, Feader…) y sectores privados de los participantes de la comunidad

Estimación de Reducción de emisiones de CO_2	33,1 tCO_2/año
Estimación de Ahorro de energía primaria	236,8 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	100 MWh/año

Sistema de seguimiento

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 2.1: Consumo energía eléctrica	Sector privado	MWh/año	Reducción
IM 2.4: Consumo energía renovable	Sector privado	MWh/año	Incremento

Hipótesis de cálculo

Se empezará con una instalación de 100kWp, con una generación de 100MWh/año, aun no especificado.

Reducción de emisiones = 100.000 kWh/año x 0,331/1000 tCO_2/kWh = 33,1 tCO_2/año

Ahorro de energía primaria = 100 MWh/año x 2,368 = 236.8 MWh/año

LE 2	GENERACIÓN CON FUENTES DE ENERGIA RENOVABLE
S 2.1	Energías renovables
AM 11	Añadir instalaciones de energías renovables en la nueva escuela

Descripción:

Instalación FV en la nueva escuela a construir, conectada a la red sobre cubiertas o en terreno llano, a valorar por el ayuntamiento. Potencia de la instalación a concretar.

Objetivos:

Abastecer el consumo eléctrico de la escuela y ser parte de la microred de Ispaster.

Fases de implantación:
La medida comenzará en 2024 y se espera tenerla terminada para 2025.

Prioridad	**Alta**	**Estado de ejecución:** No iniciada	**Año de inicio**	2024
Viabilidad estimada	50 años		**Año de finalización**	2025

Responsable de la acción:
Ayuntamiento y gestor energético municipal

Estimación económica:
Aun no especificada.

Fuente de Financiación:
Fondos propios del ayuntamiento de Ispaster y diferentes ayudas públicas (Ente Vasco de Energía, Diputación Foral de Bizkaia, Fondos europeos…)

Estimación de Reducción de emisiones de CO_2	0,00 tCO_2/año
Estimación de Ahorro de energía primaria	0,00 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	-- MWh/año

Sistema de seguimiento

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 2.1: Consumo energía eléctrica	Ayuntamiento y Gestor energético Municipal	MWh/año	Reducción
IM 2.2: Consumo energía térmica	Ayuntamiento y Gestor energético Municipal	MWh/año	Reducción
IM 2.4: Consumo energía renovable	Ayuntamiento y Gestor energético Municipal	MWh/año	Incremento

Hipótesis de cálculo

Generación Distribuida con Renovables. Aun no se conocen las potencias y tecnologías concretas que se van a instalar en la escuela. Teniendo en cuenta que la escuela actual consumió en 2022 23.700kWh de energía térmica y eléctrica, se puede estimar que la nueva escuela tendrá un consumo menor y que, por lo tanto, la generación de energía necesaria será menor.

Sin embargo, la escuela actual abastece su demanda eléctrica por medio de un EVC, por lo que, aunque la nueva escuela se abastezca de energía renovable local, no se consigue una reducción de emisiones por esa parte.

LE 2	GENERACIÓN CON FUENTES DE ENERGIA RENOVABLE
S 2.2	Contratos de Energía Verde Certificada
AM 12	Pasar los contratos eléctricos municipales que faltan a EVC

Descripción:

Pasar todos los contratos eléctricos municipales que faltan a Energía Verde Certificada.

Cumplir con la función ejemplarizante de los entes públicos en la apuesta por las energías limpias, acordada en las Estrategias Energéticas de Euskadi, España y Europa.

El objetivo es reducir las emisiones de CO_2 en el consumo eléctrico municipal con una mínima o nula inversión, estudiando las mejores ofertas de Comercializadoras de Energía Verde Certificada disponibles en la actualidad.

Hoy en día, todos los edificios públicos que no abastecen su demanda eléctrica con la energía fotovoltaica de la microrred, tienen contrato de EVC. Solo faltan los contratos del Alumbrado Público.

Fases de implantación:
La medida se implantará de forma progresiva y acordada durante el periodo de aplicación del PACES.

Prioridad	**Alta**	**Estado de ejecución:** Iniciada	**Año de inicio**	2024
Viabilidad estimada	1 años		**Año de finalización**	2025

Responsable de la acción:
Ayuntamiento y gestor energético municipal

Estimación económica:
500 €

Fuente de Financiación:
Fondos propios del ayuntamiento de Ispaster y diferentes ayudas públicas

Estimación de Reducción de emisiones de CO_2	27,62 tCO_2/año
Estimación de Ahorro de energía primaria	163,06 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	0,00 MWh/año

Sistema de seguimiento

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 2.3: Contratos EVC	Gestor energético Municipal y comercializadora eléctrica	MWh/año	Aumento

Hipótesis de cálculo

El consumo de Electricidad del Alumbrado Público de Ispaster en 2019 fue de 83.447kWh, con unas Emisiones Reconocidas de 0,331 $kgCO_2$/kWh de Energía Final. Con Energía Verde Certificada se aplican Emisiones Nulas.
Factor de Conversión Ep/Ef: = 2,368. Con EVC=0,414

Reducción de emisiones = 83.447 x 0,331 = 27,62 tCO_2/año

Ahorro de energía primaria = 83.447 x (2,368 – 0,414) = 163,06 MWh/año

LE 2	GENERACIÓN CON FUENTES DE ENERGIA RENOVABLE
S 2.2	Contratos de Energía Verde Certificada
AM 13	Impulsar el cambio de contratos eléctricos a EVC del resto de sectores

Descripción:

Pasar todos los contratos eléctricos del municipio posibles a Energía Verde Certificada.

El objetivo es reducir las emisiones de CO_2 en el consumo eléctrico del municipio con una mínima o nula inversión, estudiando las mejores ofertas de Comercializadoras de Energía Verde Certificada disponibles en la actualidad.

Fases de implantación:
La medida se implantará de forma progresiva y acordada durante el periodo de aplicación del PACES.

Prioridad	**Alta**	**Estado de ejecución:** No iniciada	**Año de inicio**	2024
Viabilidad estimada	No relevante		**Año de finalización**	2030

Responsable de la acción:
Ayuntamiento, gestor energético municipal y sectores privados

Estimación económica:
No relevante

Fuente de Financiación:
No relevante

Estimación de Reducción de emisiones de CO_2	163 tCO_2/año
Estimación de Ahorro de energía primaria	962,5 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	0,00 MWh/año

Sistema de seguimiento

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 2.3: Contratos EVC	Gestor energético Municipal y comercializadora eléctrica	MWh/año	Aumento

Hipótesis de cálculo

El consumo de Electricidad Convencional Peninsular (de la Red Eléctrica Española) del resto de sectores (sin tener en cuenta lo municipal, ni lo industrial) en 2020 fue de 1.641.931,6 kWh con una Emisiones Reconocidas de 0,331 $kgCO_2$/kWh de Energía Final. Con Energía Verde Certificada se aplican Emisiones Nulas. Por no ser muy optimistas, se considera que se cambiaran el 30% de los contratos.

Consumo EVC: 1.641.931,6 x 0,3 = 492.579,48 kWh

Factor de Conversión Ep/Ef: = 2,368. Con EVC=0,414

Reducción de emisiones = 492.579,48 x 0,331 = 163 tCO_2/año

Ahorro de energía primaria = 1.641,9 x (2,368 – 0,414) = 962,5 MWh/año

LE 3	MOVILIDAD
S 3.1	Transporte General
AM 14	Fiscalidad favorable a vehículos eléctricos/bajas emisiones

Descripción:

Siguiendo con el objetivo de apostar por las renovables y el autoconsumo el ayuntamiento se compromete a adoptar, dentro de una ordenanza municipal, un paquete de medidas que beneficiará a los vecinos que se sumen a estas propuestas:

-Impuesto de circulación gratis para los coches de bajas emisiones y/o eléctricos
-Información sobre ayudas para movilidad eléctrica.

Se compensará con subidas por altas emisiones, aplicando el principio de "el que contamina, paga". De esta manera se espera conseguir una mayor concienciación por parte de los vecinos, con el evidente ahorro económico que supondrá para quién decida sumarse.

De acuerdo con los compromisos europeos sobre emisiones, en 2030 el 7% de los vehículos tendrán que ser eléctricos. El resto, tendrán que emitir menos de 100 gr CO_2/km.

Fases de implantación:
La medida se implantará de forma progresiva y acordada durante el periodo de aplicación del PACES.

Prioridad	Media	**Estado de ejecución:** Iniciada	**Año de inicio**	2024
Viabilidad estimada	1 año		**Año de finalización**	2030

Responsable de la acción:
Ayuntamiento y gestor energético municipal

Estimación económica:
1.500 €

Fuente de Financiación:
Fondos propios del ayuntamiento de Ispaster y diferentes ayudas públicas

Estimación de Reducción de emisiones de CO_2	192 tCO_2/año
Estimación de Ahorro de energía primaria	181,6 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	0,00 MWh/año

Sistema de seguimiento

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 3.2: Vehículos eléctricos o híbridos	Ayuntamiento	Número	Aumento

Hipótesis de cálculo

INE 12.500km/año de media coche uso personal.
12.500 km/año → 1.000 l/año x o 1.250 $kgCO_2$/año* (para emisiones de 100$grCO_2$/km)
Factor Ep gasoil= 1,182

El 7% del parque de vehículos actual suponen 42 vehículos eléctricos (6 de ellos ya contabilizados en medidas anteriores):

1.250 $kgCO_2$/año * 42 vehículos = 52.500 $kgCO_2$/año ahorrados
1.000 l/año * 1,182 = 1.182 kWh/año * 42 vehículos = 49.644 kWh/año ahorrados

El parque de vehículos actual total es de 600 vehículos. Quitando los 42 que serán eléctricos, quedarían 558. Se estima que estos emitirán un 20% menos a 2030:

1.250 $kgCO_2$/año * 558 vehículos * 0,2 = 139.500 $kgCO_2$/año ahorrados
1.000 l/año * 1,182 * 558 vehículos * 0,2 = 131.911 kWh/año ahorrados

LE 3	MOVILIDAD
S 3.2	Flota municipal
AM 15	Renovación de la flota municipal para reducir emisiones

Descripción:

Con tal de dar ejemplo e impulsar su uso, el ayuntamiento se comprometió a substituir el furgón de gasoil de la flota municipal, para empezar, por uno eléctrico. Esta medida se realizó en 2021. A partir de ahora, el objetivo es sustituir todos los vehículos municipales por vehículos eléctricos.

Con esta medida se conseguirá ahorrar emisiones, tanto a nivel de partículas como de CO_2, y reducir la dependencia de los combustibles fósiles.

Para optimizar la FV los coches se cargarán por la tarde (horario brigada 6-14h)

Fases de implantación:
La medida ya comenzó y se implantará de forma acordada durante el periodo de aplicación del PACES.

Prioridad	Baja	**Estado de ejecución:** No iniciada	**Año de inicio**	2027
Viabilidad estimada	No relevante		**Año de finalización**	2030

Responsable de la acción:
Ayuntamiento y ciudadanía.

Estimación económica:
31.000 €

Fuente de Financiación:
Ayuntamiento y ayudas a movilidad sostenible.

Estimación de Reducción de emisiones de CO_2	15,00 tCO_2/año
Estimación de Ahorro de energía primaria	117,00 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	0 MWh/año

Sistema de seguimiento

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 3.1: Consumo de gasoil/gasolina	Ayuntamiento y gobierno vasco	litros /año	Reducción

Hipótesis de cálculo

Basándonos en las características del vehículo eléctrico adquirido en 2021, y que las recargas se realizan mediante energía eléctrica generada por la microrred fotovoltaica de Ispaster:

Consumo vehículo fósil = 117 MWh/año
Emisiones CO_2 anuales vehículo fósil = 15 tCO_2/año

Consumo vehículo eléctrico:180Wh/km
Emisiones CO_2 anuales vehículo eléctrico: 0 tCO_2

LE 4	GESTIÓN DE RESIDUOS
S 4.1	Compost
AM 16	Impulsar e incrementar los autocompostadores individuales en terrenos municipales

Descripción:

El objetivo es mejorar la gestión de residuos a través del fomento del compostaje. El objetivo final es conseguir auto compostar gran parte de la materia orgánica generada, en un compostador municipal compartido, incrementando la cantidad de autocomopstadoras.

SECTORES: Residencial + municipal + servicios.

Se plantea que los residuos orgánicos generados en las casas de los vecinos junto con los que se puedan incluir de los supermercados, hostales rurales y del municipio (Biomasa residual, restos no aprovechados en tratamientos forestales y silvícolas (podas, clareos, cultivos energéticos leñosos, etc.), con el fin de elaborar un compost de origen orgánico vegetal de buena calidad que se utiliza en la agricultura y jardinería como abono para el suelo, recubrimientos y recuperación de suelos.

Se consigue reducir a cero la cantidad de materia orgánica con destino vertedero. Esto supone una reducción significativa de CO_2 y CH4. El compostaje es una tecnología de bajo coste que permite transformar residuos y subproductos orgánicos en materiales biológicamente estables que pueden utilizarse como enmendantes y/o abonos del suelo y como sustratos para cultivo sin suelo, disminuyendo el impacto ambiental de los mismos y posibilitando el aprovechamiento de los recursos que contienen.

Fases de implantación:
La medida comenzó en 2019 y continuará de forma progresiva y acordada durante el periodo de aplicación del PACES.

Prioridad	Media	**Estado de ejecución:** Iniciada	**Año de inicio**	2023
Viabilidad estimada	(-)		**Año de finalización**	2030

Responsable de la acción:
Ayuntamiento.

Estimación económica:
8.500 €

Fuente de Financiación:
Ayuntamiento y ayudas a gestión de residuos.

Estimación de Reducción de emisiones de CO_2	17 tCO_2/año
Estimación de Ahorro de energía primaria	0,00 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	0,00 MWh/año

Sistema de seguimiento

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 4.1: FORM gestionado	Ayuntamiento	kg/año	

Hipótesis de cálculo

Se estima que el 40-50% de la fracción RESTO es FORM, del cual se podrá aprovechar un 50% solamente. (OCCC) Se coge como referencia la cantidad de residuos fracción resto recogidos en el año 2022:

Fracción RESTO 105.987 kg/año x 0,641 kg CO_2/kg → 67,4 tCO_2/año
26.497 kg/año x 0,641 $kgCO_2$/Kg → 17 tCO_2/año

37 caserios (10% + o -) que ya lo hacen supuestamente
7.771,2 kg/año x 0,641 $kgCO_2$/Kg → 4,988 tCO_2/año

Reducción = 24,7 – 4,98 = 19,72 tCO_2/año

LE 4	GESTIÓN DE RESIDUOS
S 4.2	Reciclaje
AM 17	Realizar el cerramiento de los contenedores orgánicos y de papel

Descripción:

El objetivo es aumentar la tasa de reciclaje, y conseguir un correcto reciclaje. Para ello, se plantea instalar un cierre a los contenedores de la basura orgánica y el contenedor de papel.

Para activar estos cierres, cada vivienda tendrá una tarjeta electrónica.

De este modo, también se conseguirá un seguimiento más concreto de los residuos que se echen a los contenedores.

Fases de implantación:
La medida comenzará en 2024

Prioridad	**Alta**	**Estado de ejecución:** Iniciada	**Año de inicio**	2023
Viabilidad estimada	30 años		**Año de finalización**	2024

Responsable de la acción:
Ayuntamiento.

Estimación económica:
32.000 €

Fuente de Financiación:
Ayuntamiento y ayudas a gestión de residuos.

Estimación de Reducción de emisiones de CO_2	0,00 tCO_2/año
Estimación de Ahorro de energía primaria	0,00 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	0,00 MWh/año

Sistema de seguimiento

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 4.2: Reciclaje de residuos	Ayuntamiento	kg/año	Aumento

Hipótesis de cálculo

LE 4	GESTIÓN DE RESIDUOS
S 4.2	Reciclaje
AM 18	Impulsar el reciclaje y la disminución de la cantidad de residuos

Descripción:

Los objetivos de esta medida son los siguientes:

- Impulsar el reciclaje, consiguiendo mejorar la tasa de reciclaje del municipio
- Reducir la cantidad de residuos llevados a los contenedores

Para ello, se llevarán a cabo talleres, charlas y acciones de concienciación, información y captación, para los habitantes de Ispaster.

La reducción de la cantidad de residuos, conllevaría una menor cantidad de recogidas de residuos, lo cual significaría menos consumo energético, reduciendo las emisiones de GEI y el coste económico.

Además, por consecuencia, cuantos menos residuos se desechen, habrá una menor cantidad de residuos que reciclar y transformar, y menor cantidad que acaben en vertederos, reduciendo el nivel de emisiones generadas en estos procesos.

Fases de implantación:
La medida se realizará de forma progresiva y acordada durante el periodo de aplicación del PACES.

Prioridad	Media	**Estado de ejecución:** Iniciada	**Año de inicio**	2023
Viabilidad estimada	(-)		**Año de finalización**	2030

Responsable de la acción:
Ayuntamiento.

Estimación económica:
5.000 €

Fuente de Financiación:
Ayuntamiento y ayudas a gestión de residuos.

Estimación de Reducción de emisiones de CO_2	1,00 tCO_2/año
Estimación de Ahorro de energía primaria	0,00 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	0,00 MWh/año

Sistema de seguimiento

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 4.2: Reciclaje de residuos	Ayuntamiento	kg/año	Aumento

Hipótesis de cálculo

Se estima disminuir la cantidad de residuos urbanos en un 5% para 2030.

Teniendo en cuenta que la cantidad de residuos urbanos generados al año es alrededor de 220.000kg, y por medio de una herramienta de huella de carbono utilizada, se puede suponer que la media de emisiones generadas al año por la gestión de residuos son unas 5 tCO_2/año. Al reducir la cantidad de residuos generados en un 5%, se espera reducir también las emisiones a unas 4 tCO_2/año.

Al reducir la cantidad de residuos, también reduciría la recogida de estos residuos, ahorrando en carburante. Sin embargo, esta reducción es irrelevante.

LE 5	DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE
S 5.1	Impulso de actividades económicas
AM 19	Utilizar los bosques de Ispaster para abastecer el suministro de biomasa

Descripción:

Se propone utilizar los bosques de Ispaster para abastecer el suministro de biomasa necesario para la red de calor de Ispaster.

Hoy en día, la biomasa utilizada en Ispaster se recoge de Ebaki, Muxika. El objetivo de esta acción es conseguir biomasa local y cercana, al mismo tiempo que se limpian y cuidan los bosques de la zona. Además, estas prácticas impulsarán la actividad económica de Ispaster.

De este modo, se reducirán las emisiones de gases de efecto invernadero que se producían en el transporte de la biomasa, desde su origen a Ispaster. Además, también se conseguirán unos bosques más limpios, sostenibles y resilientes, y con un riesgo de incendio menor.

Fases de implantación:
La medida se implantará a partir de 2028.

Prioridad	Baja	**Estado de ejecución:** No iniciada	**Año de inicio**	2028
Viabilidad estimada	(-)		**Año de finalización**	2030

Responsable de la acción:
Ayuntamiento, Diputación Foral de Bizkaia y sectores privados

Estimación económica:
-

Fuente de Financiación:
Fondos propios del ayuntamiento de Ispaster y diferentes ayudas públicas (Diputación Foral de Bizkaia, Fondos europeos…)

Estimación de Reducción de emisiones de CO_2	0,07 tCO_2/año
Estimación de Ahorro de energía primaria	0,36 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	0,00 MWh/año

Sistema de seguimiento

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 6.1: Nuevos puestos de trabajo	Ayuntamiento, gobierno vasco y diputación	Número	Aumento

Hipótesis de cálculo

Cantidad biomasa: 60 t/año
Cantidad de trayectos: 6 trayectos/año
Distancia trayecto desde Muxika: 23km. Se estima que con la nueva ubicación no será mayor de 5km.
Consumo flota (IDAE , s.f.): 0,28 L/km
Factor conversión (IDAE , s.f.): 2,35 $kgCO_2$/L

Ahorro gasolina: 0,28 * (23-5) * 6 = 30,24 L/año
Ahorro energia: 30,24 * 1,182 = 35,74 kWh/año
Ahorro emisiones: 30,24 * 2,35 = 71,06 $kgCO_2$/año

LE 5	DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE
S 5.1	Impulso de actividades económicas
AM 20	Ordenanza municipal a favor de la sostenibilidad en el municipio

Descripción:

Acuerdo en Pleno para la redacción de una ordenanza municipal que ayude a cumplir los objetivos de Sostenibilidad recogidos en el documento Estrategia de Cambio Climático 2050 del País Vasco - Klima 2050 y que estén alineados con la Ley de Sostenibilidad:

M1. Apostar por un modelo energético bajo en carbono
M2. Caminar hacia un transporte sin emisiones
M3. Incrementar la eficiencia y la resiliencia del territorio
M4. Aumentar la resiliencia del medio natural
M5. Aumentar la resiliencia del sector primario y reducir sus emisiones
M6. Reducir la generación de residuos urbanos y lograr el vertido cero sin tratamiento
M7. Anticiparse a los riesgos
M8. Impulsar la innovación, mejora y transferencia de conocimiento
M9. Administración Pública vasca responsable, ejemplar y referente en cambio climático

Fases de implantación:
La medida se implantará de forma progresiva y acordada durante el periodo de aplicación del PACES.

Prioridad	**Alta**	**Estado de ejecución:** No iniciada	**Año de inicio**	2024
Viabilidad estimada	-		**Año de finalización**	2021

Responsable de la acción:
Ayuntamiento.

Estimación económica:
-

Fuente de Financiación:
Fondos propios del ayuntamiento de Ispaster y diferentes ayudas públicas (Gobierno Vasco, Diputación Foral de Bizkaia, Fondos europeos…)

Estimación de Reducción de emisiones de CO_2	0,00 tCO_2/año
Estimación de Ahorro de energía primaria	0,00 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	0,00 MWh/año

Sistema de seguimiento

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
-	-	-	-

Hipótesis de cálculo

LE 6	IMPLICACIÓN CIUDADANA
S 6.1	Campañas informativas
AM 21	Realización de campañas informativas para la ciudadanía

Descripción:

1. Acciones encaminadas a la difusión de los proyectos del municipio en materia de sostenibilidad y lucha contra el cambio climático:

- Agenda 2030 por la sostenibilidad
- Microred con renovables y eficiencia
- PACES
- LocalRES
- Otros

2. Información sobre buenas prácticas en materia de sostenibilidad y lucha contra el cambio climático:

- Movilidad sostenible
- Gestión apropiada de residuos
- Concursos de buenas prácticas
- Página web activa/divulgativa

Una ciudadanía informada y conocedora de la situación actual del sector energético será más sensible y proclive a tomar medidas en ese campo.

Fases de implantación:
La medida se implantará de forma progresiva y acordada durante el periodo de aplicación del PACES.

Prioridad	Media	**Estado de ejecución:** Iniciada	**Año de inicio**	2023
Viabilidad estimada	-		**Año de finalización**	2030

Responsable de la acción:
Ayuntamiento, Diputación Foral de Bizkaia, Gobierno Vasco y otros sectores.

Estimación económica:
6.500 €

Fuente de Financiación:
Fondos propios del ayuntamiento de Ispaster y diferentes ayudas públicas (Gobierno Vasco, Diputación Foral de Bizkaia, Fondos europeos…)

Estimación de Reducción de emisiones de CO_2	5,69 tCO_2/año
Estimación de Ahorro de energía primaria	22,82 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	18,18 MWh/año

Sistema de seguimiento

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 7.1: Consumos con renovables	Ayuntamiento y Gestor energético municipal	kWh	Aumento
IM 7.2: Consumos fuentes energía fosil	Ayuntamiento y comercializadoras energéticas	kWh	Reducción
IM 7.3. Campañas realizadas	Ayuntamiento y Gestor energético municipal	Número	Aumento

Hipótesis de cálculo

Estimamos que, a raíz de la difusión de proyectos, se podrían instalar el equivalente a:
2 estufas de pellets de 9 kW x 1.010h/año =18.180 kWh/año. Sustituyendo a radiadores eléctricos=>

Ahorro emisiones = 18.180 x (0,331- 0,18) = 5,69 tCO_2/año
Red convencional. Ahorro Ep = 18.180 x (2,368 – 1,113) = 22,82 kWh/año

LE 6	IMPLICACIÓN CIUDADANA
S 6.1	Campañas informativas
AM 22	Servicio de asesoramiento sobre pobreza energética

Descripción:

Proporcionar un servicio de información y asesoramiento desde el área municipal, con información de organizaciones que trabajen la pobreza energética.

Esta medida tiene el objetivo de informar a la ciudadanía sobre la pobreza energética y asesorarla y ayudarla en cómo actuar en cada situación. De este modo, serán más sensibles y proclives a tomar medidas en ese campo.

Además, esta medida complementa al resto de medidas que se proponen sobre el sector residencial.

Fases de implantación:
La medida se implantará de forma progresiva y acordada durante el periodo de aplicación del PACES.

Prioridad	Media	**Estado de ejecución:** Iniciada	**Año de inicio**	2024
Viabilidad estimada	No relevante		**Año de finalización**	2030

Responsable de la acción:
Ayuntamiento, Diputación Foral de Bizkaia, Gobierno Vasco y otros sectores.

Estimación económica:
16.000€

Fuente de Financiación:
Fondos propios del ayuntamiento de Ispaster y diferentes ayudas públicas (Gobierno Vasco, Diputación Foral de Bizkaia, Fondos europeos…)

Estimación de Reducción de emisiones de CO_2	43,9 tCO_2/año
Estimación de Ahorro de energía primaria	221,98 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	0,00 MWh/año

Sistema de seguimiento

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 7.1: Consumos con renovables	Ayuntamiento y Gestor energético municipal	kWh	Aumento
IM 7.2: Consumos fuentes energía fosil	Ayuntamiento y comercializadoras energéticas	kWh	Reducción
IM 7.3. Campañas realizadas	Ayuntamiento y Gestor energético municipal	Número	Aumento

Hipótesis de cálculo

Se estima que, gracias a este asesoramiento, se mejorará la eficiencia energética de varios hogares, reduciendo su consumo energético y, de este modo, las emisiones GEI de las viviendas. Se estima una reducción del 10% del consumo energético y se toman los datos del consumo energético del sector residencial del año 2020:

Consumo energético (2020) = 2.219,8 MWh/año
Ahorro energético: 2.219,8 * 0,1 = 221,98 MWh/año
Emisiones CO_2 (2020) = 439 tCO_2/año
Ahorro emisiones: 439 * 0,1 = 43,9 tCO_2/año

LE 6	IMPLICACIÓN CIUDADANA
S 6.2	Formación
AM 23	Formación de empleados municipales

Descripción:

1. Cursos periódicos de formación en materia de sostenibilidad y lucha contra el cambio climático, en sus diferentes ámbitos:

- Eficiencia energética
- Gestión de residuos
- Movilidad sostenible
- Uso del agua
- Funcionamiento de las instalaciones municipales con renovables
- Comunidades energéticas
- Gestión de los bosques

2. Elaboración de manuales de buenas prácticas.

Fases de implantación:
La medida se implantará de forma progresiva y acordada durante el periodo de aplicación del PACES.

Prioridad	Media	**Estado de ejecución:** Iniciada	**Año de inicio**	2023
Viabilidad estimada	No relevante		**Año de finalización**	2030

Responsable de la acción:
Ayuntamiento, Diputación Foral de Bizkaia, Gobierno Vasco y otros sectores.

Estimación económica:
5.400 €

Fuente de Financiación:
Fondos propios del ayuntamiento de Ispaster y diferentes ayudas públicas (Gobierno Vasco, Diputación Foral de Bizkaia, Fondos europeos…)

Estimación de Reducción de emisiones de CO_2	0,00 tCO_2/año
Estimación de Ahorro de energía primaria	0,00 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	0,00 MWh/año

Sistema de seguimiento

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 7.4: Empleados formados	Ayuntamiento y Gestor energético municipal	Número	Aumento

Hipótesis de cálculo

LE 6	IMPLICACIÓN CIUDADANA
S 6.2	Formación
AM 24	Formación para profesionales de colectivos vulnerables

Descripción:

1. Programas de formación y sensibilización periódicos para profesionales que trabajan con colectivos vulnerables, en materia de sostenibilidad y pobreza energética.
2. Elaboración de manuales de buenas prácticas.

Fases de implantación:
La medida se implantará de forma progresiva y acordada durante el periodo de aplicación del PACES.

Prioridad	Media	**Estado de ejecución:** Iniciada	**Año de inicio**	2024
Viabilidad estimada	No relevante		**Año de finalización**	2030

Responsable de la acción:
Ayuntamiento, Diputación Foral de Bizkaia, Gobierno Vasco y otros sectores.

Estimación económica:
5.400 €

Fuente de Financiación:
Fondos propios del ayuntamiento de Ispaster y diferentes ayudas públicas (Gobierno Vasco, Diputación Foral de Bizkaia, Fondos europeos…)

Estimación de Reducción de emisiones de CO_2	0,00 tCO_2/año
Estimación de Ahorro de energía primaria	0,00 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	0,00 MWh/año

Sistema de seguimiento

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 7.4: Empleados formados	Ayuntamiento y Gestor energético municipal	Número	Aumento

Hipótesis de cálculo

9. ACCIONES DE ADAPTACIÓN

LE 87	IMPULSO DE LA BIODIVERSIDAD		
AA 1	Gestión forestal sostenible y multifuncional de los montes públicos de Ispaster		
Ficha técnica			
Municipio:	Ispaster	**Impacto climático:**	Aumento de la sequía, Olas de calor, Incendios
Costes asociados:	-	**Fases de implantación:**	No especificado
Años de implantación:	2023 - 2030	**Responsable de la acción:**	Ayuntamiento de Ispaster

Desarrollo de la acción

Descripción de la acción:

El municipio de Ispaster cuenta con un 79% de superficie forestal arbolada, de la cual el 15% es de titularidad pública: 168 ha de bosque y 92 ha de plantaciones en monocultivo. El Plan se basa en la gestión forestal desde un enfoque multifuncional. Esto es, basada en la mezcla de usos: forestal conservador y productivo, pastoreo, recreativo, turismo ecológico, educativo y micológico. Para realizar esta labor, se plantean los siguientes objetivos:

- Disminución en un 15% (175 ha) de la superficie forestada con plantaciones de pino y eucalipto (51% de la superficie del municipio en la actualidad).
- Aumento en un 25% (168 ha) de las masas frondosas (28% de la superficie actual de Ispaster).
- Plantación de bandas de frondosas como cortafuegos en las lindes de todas las plantaciones forestales de monocultivo (7 ha).

Barreras para su implantación:

- El monte privado supone la mayoría de la superficie forestal del municipio (85%).
- Es necesario fomentar el cambio de uso y valorar las mejoras que supondría.

Resultados potenciales:

- Aumentar la resistencia y resiliencia del modelo forestal.
- Reducir el 15% de monocultivos afectados por plagas y enfermedades.
- Aumentar la biodiversidad al incrementar la superficie de bosque autóctono.

LE 7	IMPULSO DE LA BIODIVERSIDAD		
AA 2	Programa de difusión para la conservación y mejora de los bosques		
Ficha técnica			
Municipio:	Ispaster	**Impacto climático:**	Aumento de la sequía, Olas de calor, Incendios
Costes asociados:	-	**Fases de implantación:**	No especificado
Años de implantación:	2023 – 2030	**Responsable de la acción:**	Ayuntamiento de Ispaster

Desarrollo de la acción

Descripción de la acción:

Programa de información sobre los valores de la conservación y mejora de los bosques.

Fomento del voluntariado para labores de limpieza, selección de brotes, recuperación de senderos y gestión de espacios naturales. Poner el foco en la importancia de la participación ciudadana.

Información a los propietarios sobre otros aprovechamientos derivados de una gestión forestal sostenible: mayor valor de la madera, menores gastos fitosanitarios y mejor control de plagas asociado al aumento de la biodiversidad.

Estudio de cultivos de especies alternativas de frondosas para su valorización como maderables o biomasa para usos energéticos.

Barreras para su implantación:

- Falta de información.
- Se piensa mayormente en valor económico.
- Se sigue primando a los monocultivos.
- Falta de apoyo institucional a las buenas prácticas en cuestión forestal.

Resultados potenciales:

- Mayor equilibrio entre plantaciones y bosque.
- Mayor valor de la madera, menores gastos fitosanitarios y mejor control de plagas, asociado al aumento de la biodiversidad.
- Mejorar la oferta de rutas para senderismo y otras actividades relacionadas con los espacios naturales.

LE 7	IMPULSO DE LA BIODIVERSIDAD		
AA 3	Fomentar la limpieza y el cuidado de los bosques privados		
Ficha técnica			
Municipio:	Ispaster	**Impacto climático:**	Aumento de la sequía, Olas de calor, Incendios
Costes asociados:	-	**Fases de implantación:**	No especificado
Años de implantación:	2023 – 2030	**Responsable de la acción:**	Ayuntamiento de Ispaster

Desarrollo de la acción

Descripción de la acción:

El municipio de Ispaster cuenta con un 79% de superficie forestal arbolada, de la cual el 15% es de titularidad pública y el otro 85% es de titularidad privada. Por lo tanto, el plan se basa en el impulso de la gestión forestal en las áreas de bosque con titularidad privada.

Poner el foco en la importancia de la participación ciudadana.

Información a los propietarios sobre otros aprovechamientos derivados de una gestión forestal sostenible: mayor valor de la madera, menores gastos fitosanitarios y mejor control de plagas asociado al aumento de la biodiversidad.

De este modo, consiguiendo unos bosques más limpios y resilientes, capaces de hacerle frente a los impactos negativos del cambio climático.

Barreras para su implantación:

- El monte privado supone la mayoría de la superficie forestal del municipio (85%).

Resultados potenciales:

- Aumentar la resistencia y resiliencia del modelo forestal.
- Reducir la cantidad de monocultivos afectados por plagas y enfermedades.
- Aumentar la biodiversidad al incrementar la superficie de bosque autóctono.

LE 8	GARANTIZAR EL SUMINISTRO DE AGUA		
AA 4	Recolección y aprovechamiento de agua de lluvia		
Ficha técnica			
Municipio:	Ispaster	**Impacto climático:**	Aumento de la sequía, Olas de calor, Incendios
Costes asociados:	-	**Fases de implantación:**	No especificado
Años de implantación:	2023 – 2030	**Responsable de la acción:**	Ayuntamiento de Ispaster

Desarrollo de la acción

Descripción de la acción:

El agua de lluvia siempre se ha utilizado en granjas para jardinería y animales. Dada la importancia de tener agua hoy en día, no se recomienda usar agua de casa para lavar los vehículos o regar los campos. Por lo tanto, se propone instalar diferentes sistemas para promover el aprovechamiento del agua de lluvia a nivel municipal.

El agua recogida puede utilizarse para diferentes opciones, como instalar un servicio gratuito de lavado de coches, regar huertos y jardines, limpiar las calles o para añadir el agua a la conexión de agua en baños de los edificios públicos.

Barreras para su implantación:

- Existencia de viviendas en comunidades de vecinos, en las que podrían surgir problemas a la hora de tomar decisiones.
- Desperdicio del agua recolectada, al ser un servicio gratuito.

Resultados potenciales:

- Almacenar agua contra sequías.
- Reducción del consumo del agua depurada de la red.
- Concienciación de la ciudadanía sobre el uso del agua.

ANEXO I: BIBLIOGRAFÍA

Berotegi efektuko gasen isurketa guztien bilakaera gas mota eta urtearen arabera. (s.f.). Obtenido de https://eu.eustat.eus/elementos/ele0009100/ti_evolution-de%20las-emisiones-totales-de-gases-de-efecto-%20invernadero-por-tipo-de-gas-y-ano%20-ca-de-euskadi-1990-%202019/tbl0009107_e.html

Estrategia Cambio Climatico 2050 del País Vasco. (s.f.). Obtenido de https://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/klima2050/es_def/adjuntos/KLIMA2050_es.pdf

Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia. (s.f.). Obtenido de https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/legislacion/documentacion/est_cc_energ_limp_tcm30-178762.pdf

Euskadi.eus. (s.f.). Obtenido de https://www.euskadi.eus/datos-historicos-demanda-y-consumo-agua/web01-a2tekgu/es/

IDAE . (s.f.). Obtenido de https://www.idae.es/

Instituto Geográfico Nacional. (s.f.). Obtenido de https://www.ign.es/web/ign/portal/inicio

Inventario forestal CAE 2018. (s.f.). Obtenido de https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/inventario_forestal_2018/es_def/adjuntos/TTHH-CAPV-COMARCAS2018.pdf

Jaurlaritza, I. e. (s.f.). *Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero del País VAsco 2019 Informe de Bizkaia.* Obtenido de file:///C:/Users/Erabiltzailea/Downloads/Inventario_gases_bizkaia_ES%20(1).pdf

Pacto de Alcaldes. (s.f.). Obtenido de https://pactodealcaldes-la.org/sobre-el-pacto/

Plan de Acción (2008-2012): Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España. (s.f.). Obtenido de https://www.idae.es/sites/default/files/documentos/publicaciones_idae/plan_de_accion_2008-2012_19-07-07_con_tablas.pdf

Protocolo Kyoto. (s.f.). Obtenido de https://unfccc.int/es/kyoto_protocol

Visor GeoEuskadi. (s.f.). Obtenido de https://www.geo.euskadi.eus/geobisorea/?lang=es&extent=-430669.4217,5226804.7063,-137151.2331,5388392.5841,102100&layers=INGURUMENA_CAS_5055_500&baselayer=Topografico

Weather Spark. (s.f.). Obtenido de https://es.weatherspark.com/

ANEXO II: ACRÓNIMOS

- **PACES**: Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible
- **IRE**: Inventario de Emisiones de Referencia
- **GEI**: Gases de Efecto Invernadero
- **PECC**: Primer Programa Europeo sobre el Cambio Climático
- **PECC II:** Segundo Programa Europeo sobre el Cambio Climático
- **PAE4+:** Plan de Acción 2008-2012 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España
- **ACS**: Agua Caliente Sanitaria
- **GLP**: Gas Licuado del Petróleo
- **CAPV**: Autónoma del País Vasco
- **CA**: Comunidad Autónoma
- **EEE**: Espacio Económico Europeo
- **ENPE**: Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética
- **IPCC**: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
- **CEE**: Certificados de Eficiencia Energética
- **EVC**: Contratos de Energía Verde Certificada
- **PLC**: Power Line Communications
- **FV**: Fotovoltaica
- **RITE**: Reglamento Instalaciones Térmicas en los Edificios

ANEXO III: METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE CONSUMOS/EMISIONES

Se detallarán únicamente los sectores requeridos en el PACES "Adaptación y mitigación 2030" suscrito por el ayuntamiento, dada a su importancia para realizar el inventario de emisiones:

- Sector primario
- Sector servicios
- Sector residencial
- Sector municipal
- Sector transporte
- Uso de agua
- Gestión de residuos

En cada sector, se describirán las fuentes de información utilizadas para la obtención de datos de consumo, así como el procedimiento para la conversión de estos datos de consumo en emisiones de CO_2. Esta información se detalla en los siguientes puntos:

SECTOR PRIMARIO

Información a obtener:

- Consumo energía eléctrica (Primer Sector) por año (kWh/año)
- Consumo gasóleo (Primer Sector) por año (kWh/año)

Fuente de información:

- **FI 1:** *Electricidad Lea-Artibai 2012-2015*, hoja de Excel facilitada por Gobierno Vasco (IHOBE-Udalsarea 2030-EVE)
- **FI 2***: Electricidad Lea-Artibai 2016*, hoja de Excel facilitada por Gobierno Vasco (IHOBE-Udalsarea 2030-EVE)
- **FI 3***: 2014-2015_IspasterEnergia*, hoja de Excel facilitada por Gobierno Vasco (IHOBE-Udalsarea 2030-EVE)
- **FI 4**: *2016-2017_IspasterEnergia*, hoja de Excel facilitada por Gobierno Vasco (IHOBE-Udalsarea 2030-EVE)
- **FI 5**: BEG Inbentarioa 2019-2020, documento facilitado por el Gobierno Vasco (IHOBE-Udalsarea 2030 – EVE)

Procedimiento para la obtención de datos:

- **Consumo energía eléctrica (PS) por año (kWh/año):** Datos obtenidos directamente de (FI 1). Los datos de 2016 y 2017 estimados desde (FI 1) y (FI 2). Los datos de 2019 y 2020 estimados desde (FI 5).
- **Consumo gasóleo (PS) por año (kWh/año):** Datos obtenidos directamente de (FI 3) y (FI 4)

Procedimiento para el cálculo de emisiones de CO_2:

- **Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica (PS) por año (tn CO_2/año) =** Consumo energía eléctrica (PS) por año (kWh/año) * 0,331 (kg CO_2/kWh) / 1000
- **Emisiones asociadas al consumo de gasóleo (PS) por año (tn CO_2/año):** Consumo gasoil (PS) por año (kWh/año) * 0,267 (kg CO_2/kWh) / 1000

SECTOR SERVICIOS

Información a obtener:

- Consumo energía eléctrica (Tercer Sector) por año (kWh/año)
- Consumo gasóleo (Tercer Sector) por año (kWh/año)
- Consumo GLP (Tercer Sector) por año (kWh/año)

Fuente de información:

- **FI 1:** *Electricidad Lea-Artibai 2012-2015*, hoja de Excel facilitada por Gobierno Vasco (IHOBE-Udalsarea 2030-EVE)
- **FI 2***: Electricidad Lea-Artibai 2016*, hoja de Excel facilitada por Gobierno Vasco (IHOBE-Udalsarea 2030-EVE)
- **FI 3***: 2014-2015_IspasterEnergia*, hoja de Excel facilitada por Gobierno Vasco (IHOBE-Udalsarea 2030-EVE)
- **FI 4**: *2016-2017_IspasterEnergia*, hoja de Excel facilitada por Gobierno Vasco (IHOBE-Udalsarea 2030-EVE)
- **FI 5:** BEG Inbentarioa 2019-2020, documento facilitado por el Gobierno Vasco (IHOBE-Udalsarea 2030 – EVE)

Procedimiento para la obtención de datos:

- **Consumo energía eléctrica (TS) por año (kWh/año):** Datos de 2015 obtenidos directamente de (FI 1). Los datos de 2016-2017 calculados desde (FI 1) y (FI 2). Los datos de 2019 y 2020 estimados desde (FI 5).
- **Consumo gasóleo (TS) por año (kWh/año):** Datos calculados desde (FI 3) y (FI 4). Los datos de 2019 y 2020 estimados desde (FI 5).
- **Consumo GLP (TS) por año (kWh/año):** Datos calculados desde (FI 3) y (FI 4). Los datos de 2019 y 2020 estimados desde (FI 5).

Procedimiento para el cálculo de emisiones de CO_2:

- **Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica (TS) por año (tn CO_2/año) =** Consumo energía eléctrica (TS) por año (kWh/año) * 0,331 (kg CO_2/kWh) / 1000
- **Emisiones asociadas al consumo de gasoil (TS) por año (tn CO_2/año):** Consumo gasoil (TS) por año (kWh/año) * 0,267 (kg CO_2/kWh) / 1000
- **Emisiones asociadas al consumo de GLP (TS) por año (tn CO_2/año):** Consumo GLP (TS) por año (kWh/año) * 0,227 (kg CO_2/kWh) / 1000

SECTOR RESIDENCIAL

Información a obtener:

- Consumo energía eléctrica (Residencial) por año (kWh/año)
- Consumo gasóleo (Residencial) por año (kWh/año)
- Consumo GLP (Residencial) por año (kWh/año)
- Energía renovable generada (Residencial) por año (kWh/año)

Fuente de información:

- **FI 3*:*** *2014-2015_IspasterEnergia*, hoja de Excel facilitada por Gobierno Vasco (IHOBE-Udalsarea 2030-EVE)
- **FI 4**: *2016-2017_IspasterEnergia*, hoja de Excel facilitada por Gobierno Vasco (IHOBE-Udalsarea 2030-EVE)
- **FI 5**: BEG Inbentarioa 2019-2020, documento facilitado por el Gobierno Vasco (IHOBE-Udalsarea 2030 – EVE)

Procedimiento para la obtención de datos:

- **Consumo energía eléctrica (R) por año (kWh/año):** Datos obtenidos directamente de (FI 3) y (FI 4). Los datos de 2019 y 2020 estimados desde (FI 5).
- **Consumo gasóleo (R) por año (kWh/año):** Datos obtenidos directamente de (FI 3) y (FI 4). Los datos de 2019 y 2020 estimados desde (FI 5).
- **Consumo GLP (R) por año (kWh/año):** Datos obtenidos directamente de (FI 3) y (FI 4). Los datos de 2019 y 2020 estimados desde (FI 5).
- **Energía renovable generada (R) por año (kWh/año):** Datos de 2014-2015 obtenidos directamente de (FI 3) y (FI 4). Datos de 2016-2017 estimados desde (FI 3) y (FI 4). Los datos de 2019 y 2020 estimados desde (FI 5).

Procedimiento para el cálculo de emisiones de CO_2:

- **Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica (R) por año (tn CO_2/año) =** Consumo energía eléctrica (R) por año (kWh/año) * 0,331 (kg CO_2/kWh) / 1000
- **Emisiones asociadas al consumo de gasóleo (R) por año (tn CO_2/año):** Consumo gasoil (R) por año (kWh/año) * 0,267 (kg CO_2/kWh) / 1000
- **Emisiones asociadas al consumo de GLP (R) por año (tn CO_2/año):** Consumo GLP (R) por año (kWh/año) * 0,227 (kg CO_2/kWh) / 1000
- **Emisiones asociadas a la generación de energía renovable (R) por año (tn CO_2/año):** Energía renovable (R) generada (kWh/año) * 0 (kg CO_2/kWh) / 1000

SECTOR MUNICIPAL

Información a obtener:

- Consumo energía eléctrica (Municipal) por año (kWh/año)
- Consumo energía eléctrica (Alumbrado Público) por año (kWh/año)
- Consumo gasóleo (Municipal) por año (kWh/año)
- Consumo GLP (Municipal) por año (kWh/año)
- Energía renovable generada (Municipal) por año (kWh/año)
- Consumo Energía Verde Certificada (Municipal) por año (kWh/año)

Fuente de información:

- **FI 1:** *Electricidad Lea-Artibai 2012-2015*, hoja de Excel facilitada por Gobierno Vasco (IHOBE-Udalsarea 2030-EVE)
- **FI 3*:*** *2014-2015_IspasterEnergia*, hoja de Excel facilitada por Gobierno Vasco (IHOBE-Udalsarea 2030-EVE)
- **FI 4**: *2016-2017_IspasterEnergia*, hoja de Excel facilitada por Gobierno Vasco (IHOBE-Udalsarea 2030-EVE)

- **FI 5**: BEG Inbentarioa 2019-2020, documento facilitado por el Gobierno Vasco (IHOBE-Udalsarea 2030 – EVE)
- **FI 6:** Facturas del ayuntamiento y recopilación de información por parte del Gestor Energético Municipal (EZE BARRIZAR).
- **FI 7**: Datos de generación gestionados por el Gestor Energético Municipal (EZE BARRIZAR).

Procedimiento para la obtención de datos:

- **Consumo energía eléctrica (M) por año (kWh/año):** Datos de 2015 obtenidos directamente de (FI 1). Datos de 2016-2017 calculados desde (FI 4). Datos 2019-2020 calculados con (FI 5)
- **Consumo energía eléctrica (AP) por año (kWh/año):** Datos obtenidos directamente de (FI 4). Datos 2019-2020 calculados con (FI 5)
- **Consumo gasóleo (M) por año (kWh/año):** Datos calculados desde (FI 3) y (FI 4). Datos 2019-2020 calculados con (FI 5)
- **Consumo GLP (M) por año (kWh/año):** Datos calculados desde (FI 3) y (FI 4). Datos 2019-2020 calculados con (FI 5)
- **Energía renovable generada (M) por año (kWh/año):** Datos obtenidos directamente de (FI 7).
- **Consumo Energía Verde Certificada (M) por año (kWh/año):** Datos obtenidos directamente de (FI 6).

Procedimiento para el cálculo de emisiones de CO_2:

- **Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica (M) por año (tn CO_2/año) =** Consumo energía eléctrica (M) por año (kWh/año) * 0,331 (kg CO_2/kWh) / 1000
- **Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica (AP) por año (tn CO_2/año) =** Consumo energía eléctrica (AP) por año (kWh/año) * 0,331 (kg CO_2/kWh) / 1000
- **Emisiones asociadas al consumo de gasóleo (M) por año (tn CO_2/año) =** Consumo gasoil (M) por año (kWh/año) * 0,267 (kg CO_2/kWh) / 1000
- **Emisiones asociadas al consumo de GLP (M) por año (tn CO_2/año) =** Consumo GLP (M) por año (kWh/año) * 0,227 (kg CO_2/kWh) / 1000
- **Emisiones asociadas a la generación de energía renovable (M) por año (tn CO_2/año) =** Energía renovable (M) generada (kWh/año) * 0 (kg CO_2/kWh) / 1000
- **Emisiones asociadas al consumo de Energía Verde Certificada (M) por año (tn CO_2/año) =** Consumo Energía Verde Certificada (M) por año (kWh/año) * 0 (kg CO_2/kWh) / 1000

SECTOR TRANSPORTE

Información a obtener:

- Consumo gasóleo (Transporte) por año (kWh/año)
- Consumo gasolina (Transporte) por año (kWh/año)
- Vehículos matriculados en el municipio (Num/año)

Fuente de información:

- **FI 3***: 2014-2015_IspasterEnergia*, hoja de Excel facilitada por Gobierno Vasco (IHOBE-Udalsarea 2030-EVE)
- **FI 5:** BEG Inbentarioa 2019-2020, documento facilitado por el Gobierno Vasco (IHOBE-Udalsarea 2030 – EVE)
- **FI 8**: *Indicadores por municipio*, plataforma facilitada por Gobierno Vasco

http://www.ogasun.ejgv.euskadi.eus/r51-t64cont/eu/t64amVisorWar/t64aIndicadores.jsp?language=0

Procedimiento para la obtención de datos:

- **Consumo gasóleo (T) por año (kWh/año):** Datos de 2015 obtenidos directamente de (FI 3). Datos de 2016-2017 calculados desde (FI 3) y (FI 7). Los datos de 2019 y 2020 estimados desde (FI 5).
- **Consumo gasolina (T) por año (kWh/año):** Datos de 2015 obtenidos directamente de (FI 3). Datos de 2016-2017 calculados desde (FI 3) y (FI 7). Los datos de 2019 y 2020 estimados desde (FI 5).
- **Vehículos matriculados en el municipio (Num/año):** Datos obtenidos directamente de (FI 7). Los datos de 2019 y 2020 estimados desde (FI 5).

Procedimiento para el cálculo de emisiones de CO_2:

- **Emisiones asociadas al consumo de gasóleo (T) por año (tn CO_2/año) =** Consumo gasóleo (T) por año (kWh/año) * 0,267 (kg CO_2/kWh) / 1000
- **Emisiones asociadas al consumo de gasolina (T) por año (tn CO_2/año):** Consumo gasolina (M) por año (kWh/año) * 0,249 (kg CO_2/kWh) / 1000

SECTOR INDUSTRIAL

Información a obtener:

- Consumo energía eléctrica por año (kWh/año)

Fuente de información:

- **FI 1:** *Electricidad Lea-Artibai 2012-2015*, hoja de Excel facilitada por Gobierno Vasco (IHOBE-Udalsarea 2030-EVE)
- **FI 4**: *2016-2017_IspasterEnergia*, hoja de Excel facilitada por Gobierno Vasco (IHOBE-Udalsarea 2030-EVE)
- **FI 5**: BEG Inbentarioa 2019-2020, documento facilitado por el Gobierno Vasco (IHOBE-Udalsarea 2030 – EVE)
- **FI 9**: Indicadores municipales de sostenibilidad, plataforma de euskadi.eus: https://www.euskadi.eus/web01-ejeduki/es/contenidos/estadistica/udalmap_indicador_161/es_def/adjuntos/indicator.shtml

Procedimiento para la obtención de datos:

- **Consumo energía eléctrica por año (kWh/año):** Datos de 2015 obtenidos directamente de (FI 1). Datos de 2016-2017 calculados desde (FI 4). Datos 2019-2020 calculados con (FI 5) y (FI 9).

Procedimiento para el cálculo de emisiones de CO_2:

- **Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica por año (tn CO_2/año) =** Consumo energía eléctrica (M) por año (kWh/año) * 0,331 (kg CO_2/kWh) / 1000

USO DE AGUA

Información a obtener:

- Uso de agua del municipio por año (L/año)

Fuente de información:

FI 9: Indicadores municipales de sostenibilidad, plataforma de euskadi.eus: http://www.ogasun.ejgv.euskadi.eus/r51-t64cont/eu/t64amVisorWar/t64aIndicadores.jsp?language=0

FI 10: Factores de conversión: https://www.uco.es/servicios/sepa/images/documentos/descargas/huellaC2013.pdf

Procedimiento para la obtención de datos:

- **Uso de agua del municipio por año (l/año):** Datos obtenidos directamente de (FI 9 y FI 10)

Procedimiento para el cálculo de emisiones de CO_2:

- **Emisiones asociadas al uso de agua del municipio por año (t CO_2/año):** Uso de agua del municipio (L/año) * 0,001 m^3/L * 0,788 (kg CO_2/m^3) / 1000

ANEXO IV: ANÁLISIS DE POTENCIAL

Para poder realizar el plan de acción del municipio, es necesario primero analizar el potencial del municipio para hacer frente a las amenazas del cambio climático, así como los riesgos y vulnerabilidades que puede presentar para afrontar medidas de estas características. Este análisis será el punto de partida desde el que se construirá la estrategia de Ispaster para los próximos años y servirá para valorar qué clase de medidas son prioritarias o tienen mayor importancia en este plan. Se propone la realización de un análisis DAFO, donde, desde distintos orígenes, se evalúan los aspectos tanto positivos como negativos sobre esta materia:

Figura 66: Esquema de análisis DAFO

Para llevar a cabo el DAFO, se realiza una dinámica conjunta entre el gestor energético municipal y el ayuntamiento de Ispaster valorando los aspectos citados. Los resultados obtenidos se presentan en estos cuadros:

DEBILIDADES

D1: Alrededor del 90% de la población trabaja fuera del municipio y, por lo tanto, mayor dependencia del transporte privado.
D2: Dificultad de acceso en energía y carreteras.
D3: Dispersión de la población, lo que encarece suministros y servicios.
D4: Dificultad para la implantación de medidas en los sectores residencial y servicios.

FORTALEZAS

F1: Acciones desde lo público para mejora en materia de sostenibilidad desde 2009.
F2: Disposición de equipo humano para implantación y seguimiento de PACES.
F3: Amplio margen de mejora del sector público
F4: Disponibilidad de espacios para desarrollo de proyectos necesarios.

AMENAZAS

A1: Precio poco estable de la energía y gran apoyo al combustible fósil.
A2: Regulación restrictiva sobre las energías renovables.
A3: Pocos fondos públicos destinados para eficiencia y nuevas energías.
A4: Poco impulso para promover la reducción de emisiones y la sostenibilidad.

OPORTUNIDADES

O1: Compromiso europeo por un nuevo modelo energético basado en la eficiencia, las renovables y la generación distribuida.
O2: Programas locales impulsores de la sostenibilidad como EESB 2020 y EEE 2030.
O3: Diversos recursos de uso renovable en el municipio: Biomasa, solar FV y térmica, energía de las olas, cultivos energéticos…
04: Evolución favorable de la movilidad sostenible y compromiso europeo para la reducción de emisiones en transporte.

ANEXO V: CUADRO DE INDICADORES PARA REALIZAR EL SEGUIMIENTO DEL PACES

Para la realización del seguimiento de las medidas propuestas, será necesario contar con un cuadro de indicadores que sirva para verificar el curso de cada una de las acciones y, de este modo, poder actuar en los momentos precisos.

Los indicadores no pertenecen sólo a una única acción y por eso, se podrán utilizar para el seguimiento de más de una medida. La clasificación de estos se realiza según las líneas estratégicas propuestas:

Línea Estratégica 1

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	ACCIÓN
IM 1.1	Consumo energía eléctrica	MWh/año	AM 1
			AM 2
			AM 3
			AM 4
			AM 5
			AM 6
IM 1.2	Consumo energía térmica	MWh/año	AM 3
			AM 4
			AM 5
			AM 6

Tabla 44: Indicadores para el seguimiento de LE 1

Línea Estratégica 2

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	ACCIÓN
IM 2.1	Consumo energía eléctrica	MWh/año	AM 7
			AM 10
			AM 11
IM 2.2	Consumo energía térmica	MWh/año	AM 7
			AM 8
			AM 9
			AM 11
IM 2.3	Contratos EVC	MWh/año	AM 12
			AM 13

IM 2.4	Consumo energía renovable	MWh/año	AM 10
			AM 11

Tabla 45: Indicadores para el seguimiento de LE 2

Línea Estratégica 3

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	ACCIÓN
IM 3.1	Consumo gasoil/gasolina	MWh/año	AM 15
IM 3.2	Vehículos eléctricos o híbridos	Número	AM 14

Tabla 46: Indicadores para el seguimiento de LE 3

Línea Estratégica 4

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	ACCIÓN
IM 4.1	FORM gestionado	kg/año	AM 16
IM 4.2	Reciclaje de residuos	kg/año	AM 17
			AM 18

Tabla 47: Indicadores para el seguimiento de LE 4

Línea Estratégica 5

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	ACCIÓN
IM 5.1	Cantidad monocultivo	%	AM 19

Tabla 48: Indicadores para el seguimiento de LE 5

Línea Estratégica 6

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	ACCIÓN
IM 6.1	Nuevos puestos de trabajo	Número	AM 20

Tabla 49: Indicadores para el seguimiento de LE 6

Línea Estratégica 7

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	ACCIÓN
IM 7.1	Consumos con renovables	MWh	AM 22
IM 7.2	Consumo fuentes energía fósil	MWh	AM 22
IM 7.3	Campañas realizadas	Número	AM 22
IM 7.4	Personas empleadas formadas	Número	AM 23

Tabla 50: Indicadores para el seguimiento de LE 7

En total, se definen 16 indicadores para la realización del seguimiento, a tener en cuenta por las personas encargadas del seguimiento del plan de acción.

ANEXO VI: DATOS SOBRE USOS DEL TERRITORIO EN ISPASTER

MAPA FORESTAL 2016 – 2016ko BASO MAPA

TÉRMINO MUNICIPAL: ISPASTER

Distribución de usos (ha)

Uso	Sup	%Público
Bosque	650	28.4
Bosque de plantación	1,168	7.9
Bosques de galería	0	0.0
Matorral	43	0.0
Herbazal	3	0.0
Monte sin Veg. Superior	15	78.8
Agrícola	21	0.0
Artificial	31	0.0
Agua	1	0.0
Estuarios	1	0.1
Autopistas y autovías	15	0.0
Infraestructuras de conducción	1	0.0
Prado	315	0.0
Pastizal-matorral	23	79.8 (M-P: 13 10)
Total	2,287	13.4

Distribución de especies forestales(ha)

	Estado de Masa					Densidad (MB a Fustal)			Propiedad
	Talas	Rep/MB	Latizal	Fustal	Total	D.Baja	D.Media	D.Alta	%Público
Pinus pinaster	0	0	0	5	6	0	0	5	0.9
Pinus radiata	42	58	65	736	901	20	85	737	7.8
Pseudotsuga menziesii	0	0	0	2	2	0	0	2	83.8
Chamaecyparis lawsoniana	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Otras coníferas	0	0	0	1	1	0	0	1	0.0
Total coníferas	42	58	65	744	910	20	85	746	7.9
Quercus robur	0	0	0	3	4	0	1	3	0.0
Quercus ilex	1	15	260	149	425	10	4	410	41.1
Bosques de ribera	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Plantaciones de frondosas	0	0	3	0	3	0	0	3	43.4
Eucalyptus globulus	7	74	13	107	201	47	64	69	4.9
Eucalyptus nitens	0	33	0	2	35	14	7	1	0.0
Quercus rubra	0	1	3	6	9	1	2	6	61.6
Fagus sylvatica	0	0	0	0	0	0	0	0	100.0
Castanea sativa	0	0	2	0	2	0	0	2	100.0
Bosque mixto atlántico	1	26	155	26	208	7	26	175	5.2
Otras frondosas	0	17	4	0	21	0	0	21	0.1
Total frondosas	8	166	441	294	909	77	103	690	22.5
Total especies	51	223	507	1,038	1,818	98	188	1,436	15.2

57

5.3.- Ispaster

Zuhaitz-azaleren banaketa (hektareetan) mendi publikoak edo pribatuak izanen arabera
Reparto de las superficies arboladas (en hectáreas) según montes públicos o privados

Espezie nagusia / Especie principal	Mendi publikoa / Monte público	Mendi pribatua / Monte privado	Azal/Sup. (ha)
Atlantiar baso mixtoa - Bosque mixto atlántico	9,10	167,69	176,79
Artea - Encina	166,02	261,16	427,18
Eukaltua - Eucalipto globulus	9,82	138,32	148,14
Intsinis pinua - Pino radiata	70,61	912,48	983,09
UDAL-GUZTIZKOA - TOTAL MUNICIPAL	264,79	1.511,05	1.775,84

Zurgai-izakinen banaketa (m³etan) mendi publikoak edo pribatuak izanen arabera
Reparto de las existencias maderables (en m³) según montes públicos o privados

Espezie nagusia / Especie principal	Mendi publikoa / Monte público	Mendi pribatua / Monte privado	Bol/Vcc. (m³)
Atlantiar baso mixtoa - Bosque mixto atlántico	1.322	21.156	22.479
Artea - Encina	11.285	19.697	30.982
Eukaltua - Eucalipto globulus	1.552	23.740	25.292
Intsinis pinua - Pino radiata	19.248	271.712	290.960
UDAL-GUZTIZKOA - TOTAL MUNICIPAL	34.252	341.444	375.676

Urteko Zurgai-hazkundearen banaketa (m³etan/urtea) mendi publikoak edo pribatuak izanen arabera
Reparto del crecimiento maderable anual (en m³/año) según montes públicos y privados

Espezie nagusia / Especie principal	Mendi publikoa / Monte público	Mendi pribatua / Monte privado	Haz/Crec. (m³/urtea-año)
Atlantiar baso mixtoa - Bosque mixto atlántico	57	1.024	1.081
Artea - Encina	336	477	813
Eukaltua - Eucalipto globulus	232	2.824	3.056
Intsinis pinua - Pino radiata	1.295	15.942	17.237
UDAL-GUZTIZKOA - TOTAL MUNICIPAL	1.959	20.649	22.607

ANEXO VII: FACTORES DE CONVERSIÓN Y EMISIÓN

En los cálculos que se realicen durante el documento se utilizarán factores de emisión y conversión propuestos por el IDAE (Con revisión de 2016):
FACTORES DE EMISIÓN DE CO_2 y COEFICIENTES DE PASO A ENERGÍA PRIMARIA DE DIFERENTES FUENTES DE ENERGÍA FINAL CONSUMIDAS EN EL SECTOR DE EDIFICIOS EN ESPAÑA

FACTORES DE EMISION (kg CO_2/kWh)	
Electricidad peninsular	0,331
Gas natural	0,252
Gas licuado	0,254
Gasóleo de calefacción	0,311
Diésel	0,267
Gasolina	0,249
Carbón	0,472
Biomasa densificada	0,018
Biomasa no densificada	0,018
Energía solar térmica	0
Energía solar FV	0
Energía geotérmica	0

Tabla 51: Factores de emisión utilizados en el PACES

FACTORES DE CONVERSIÓN A E. PRIMARIA (kWh_{pri}/kWh_F)	
Gasoil	1,18
Gasolina	1,16
Electricidad peninsular	2,368
GLP	1,204
Biomasa/geo/aero	1,037
Energía verde certificada*	0,414
Solar FV local	0,207

Tabla 52: **Factores de conversión a energía primaria utilizados en el PACES**

**Energía primaria renovable (0,414) + Energía primaria no renovable (1,954) = Energía primaria electricidad peninsular (2,368)*

ANEXO VIII: VULNERABILIDADES Y ADAPTACIÓN

Tablero de Puntuación de la Adaptación

INICIO

① Rellene la siguiente lista comprobación de autoevaluación usando el sistema de escala A-B-C-D (que se presenta a continuación) en la columna F (obligatorio). Identifique sus siguientes pasos/áreas de posible mejora mediante comentarios introducidos en la columna I (opcional). El estado medio para cada paso se visualiza entonces a través del gráfico de araña (calculado automáticamente) a continuación, así como en la pestaña «Informe de síntesis».

Escala de estado	Estado	Nivel indicativo de finalización
D	No se ha iniciado o está iniciándose	0-25 %
C	Está avanzando	25-50 %
B	Sigue adelante	50-75 %
A	Tomando la iniciativa	75-100 %

Pasos del Ciclo de Adaptación	Acciones	Autoevaluación del estado	Comentarios
PASO 1 - Preparación del terreno para la adaptación ESTRATEGIA	Definidos los compromisos de adaptación e integrados en la política local del clima	B	
	Identificados los recursos humanos, técnicos y financieros	B	
	Asignados el equipo de adaptación (funcionario) dentro de la administración municipal y responsabilidades claras	A	
	Preparados los mecanismos de coordinación horizontal (es decir, entre los departamentos sectoriales)	C	
	Preparados los mecanismos de coordinación vertical (es decir, entre los niveles de gobierno)	D	
	Establecidos los mecanismos de consulta y participación que promueven la participación de las múltiples partes interesadas en el proceso de adaptación	D	
	Preparado el proceso de comunicación continua (para el compromiso de las distintas audiencias objetivo)	D	
PASO 2 - Evaluación de los riesgos del cambio climático y las vulnerabilidades a él RIESGOS & VULNERABILIDADES	Cartografiados los posibles métodos y fuentes de datos para la realización de una Evaluación de Riesgos y Vulnerabilidades	C	
	Realizadas las evaluaciones de los riesgos y vulnerabilidades en relación con el cambio climático	C	
	Identificados y priorizados los posibles sectores de acción	B	
	Revisados periódicamente los conocimientos disponibles e integrados los nuevos hallazgos	C	
PASOS 3 & 4 - Identificación, evaluación y selección de las opciones de adaptación ACCIONES	Compilada, documentada y evaluada la gama completa de opciones de adaptación	C	
	Evaluadas las posibilidades de integración de la adaptación en las políticas y los planes existentes, identificados los posibles conflictos y sinergias (por ejemplo, con las medidas de mitigación)	C	
	Desarrolladas y adoptadas las acciones de adaptación (como parte del PACES y otros documentos de planificación)	C	

Riesgos y Vulnerabilidades del Cambio Climático

INICIO

1) Evaluaciones del Riesgo y la Vulnerabilidad del Cambio Climático

Título	Autores	Año	Descripción	Límite	Método & Fuente(s)	¿Para publicar?
		2021				[√/X]
		[Desplegar]				[√/X]

① Añade tantas filas para sus acciones clave como sea necesario

② Haga clic aquí para enviar sus Evaluaciones de Riesgos y Vulnerabilidades a [illegible]. Se mostrarán en su perfil de Tirmante del sitio web sobre el Pacto de Alcaldes.

2) Riesgo de peligro climático particularmente relevante para su autoridad local o región

	<< Riesgos actuales >>	<< Riesgos previstos >>			
Tipo de Riesgo Climático	Nivel actual del riesgo	Cambio previsto en intensidad	Cambio previsto en frecuencia	Marco temporal	Indicadores relacionados con el riesgo
Calor Extremo	Moderado	Aumento	Aumento	A largo plazo	
Frío Extremo	Bajo	Sin cambios	Sin cambios	A largo plazo	
Precipitación Extrema	Moderado	Sin cambios	Sin cambios	Se desconoce	
Inundaciones	Bajo	Se desconoce	Se desconoce	Se desconoce	
Elevación del nivel del mar	Bajo	Aumento	Aumento	Se desconoce	
Sequías	Bajo	Sin cambios	Sin cambios	Se desconoce	
Tormentas	Moderado	Sin cambios	Sin cambios	Se desconoce	
Avalanchas	Bajo	Se desconoce	Se desconoce	Se desconoce	
Incendios Forestales	Moderado	Aumento	Aumento	A corto plazo	
Otros [especifíquese]	[Desplegar]	[Desplegar]	[Desplegar]	[Desplegar]	

① Ocultarlas filas que no conciernen a su autoridad local.

① Solo debe referirse para los riesgos climáticos que conciernen a su autoridad local.

② Haga clic aquí para ver ejemplos de indicadores relacionados con el riesgo

3) Vulnerabilidades para su autoridad local o región

Tipo de vulnerabilidad	Descripción de la vulnerabilidad	Indicadores relacionados con la vulnerabilidad
Socioeconómica:	Mucho empleo fuera del municipio, por lo tanto mayor uso del transporte necesario que supone el 70% de las emisiones del municipio	Emisiones CO2
Física y ambiental:	Excesiva presencia de monocultivo con especies alóctonas, empobrecimiento de los suelos y pérdidad de biodiversidad	Porcentaje de bosque autóctono

② Haga clic aquí para ver ejemplos de indicadores relacionados con la vulnerabilidad

4) Impacto previsto en su autoridad local o región

Sector político afectado	Impacto previsto	Probabilidad de que ocurra	Nivel de impacto previsto	Marco temporal	Indicadores relacionados con el impacto
Edificios	Incremento de demanda de calefacción	Posible	Moderado	A medio plazo	
Transporte	Daños en las infraestructuras	Probable	Alto	Actualmente	
Energía	Daños en el [illegible] eléctrico y pocas facilidades para [illegible]	Probable	Alto	Actualmente	
Agua	Contaminación de acuíferos	Posible	Alto	A medio plazo	
Residuos	Daños en instalaciones de [illegible] e infraestructuras	Posible	Bajo	A largo plazo	
Planificación territorial	Erosión, inundaciones	Posible	Bajo	Actualmente	
Agricultura y silvicultura	Degradación de la salud y productividad forestal	Probable	Alto	Actualmente	
Medio ambiente y biodiversidad	Degradación de ecosistemas	Probable	Alto	Actualmente	
Salud	Alergias y afecciones	Posible	Moderado	Actualmente	
Protección civil y emergencias	Aumento del número de emergencias	Improbable	Se desconoce	Se desconoce	
Turismo	Aumento del turismo	Probable	Moderado	A medio plazo	
Otros [especifíquese]		[Desplegar]	[Desplegar]	[Desplegar]	

① Ocultarlas filas que no conciernen a su autoridad local.

① Solo debe referirse para los riesgos climáticos que conciernen a su autoridad local.

② Haga clic aquí para ver ejemplos de indicadores relacionados con el impacto y los sectores

ATRÁS SIGUIENTE

Acciones de Adaptación

INICIO

1) Planes de Acción para la Adaptación

Título	Breve descripción	Fecha de aprobación (mes, año)	Idioma	¿Bilingüe?
Plan de Adaptación de Ispaster		[dd/mm/aa]	idioma nacional	[Sí/No]
		[dd/mm/aa]	idioma nacional	[Sí/No]
		[dd/mm/aa]	idioma nacional	[Sí/No]

Incorporación de la adaptación en otros ámbitos políticos

2) Acciones de Adaptación

Sector	Título	Breve descripción	Organismo/Departamento responsable	Periodo de ejecución		Grado de ejecución	¿Afecta la gestión integrada de la adaptación?	Relación con otras acciones climáticas	Partes interesadas implicadas	Riesgo y/o vulnerabilidad abordado	Resultados alcanzados (ej. %)	Costes (€)	
				Inicio	Fin							Inversión	Mantenimiento
Edificios	[illegible]	[illegible]		2016	2027	En proceso	[Seleccione ó]	[Seleccione]					
Transporte	Reducción de las emisiones de CO2	[illegible]		2016	2020	No se ha iniciado	[Seleccione ó]	[Seleccione]					
Energía	[illegible]	[illegible]		2016	2020	En proceso	[Seleccione ó]	[Seleccione]					
Planificación territorial	[illegible]	[illegible]		2006	2020	En proceso	[Seleccione ó]	[Seleccione]					
Agricultura y silvicultura	[illegible]	[illegible]		2017	2020	En proceso	[Seleccione ó]	[Seleccione]					
Medio ambiente y biodiversidad	Modelo forestal sostenible	[illegible]		2017	2020	En proceso	[Seleccione ó]	[Seleccione]					
[Desplegar]				[Desplegar]	[Desplegar]	[Desplegar]	[Seleccione ó]	[Seleccione]					
[Desplegar]				[Desplegar]	[Desplegar]	[Desplegar]	[Seleccione ó]	[Seleccione]					
[Desplegar]				[Desplegar]	[Desplegar]	[Desplegar]	[Seleccione ó]	[Seleccione]					
[Desplegar]				[Desplegar]	[Desplegar]	[Desplegar]	[Seleccione ó]	[Seleccione]					
[Desplegar]				[Desplegar]	[Desplegar]	[Desplegar]	[Seleccione ó]	[Seleccione]					
[Desplegar]				[Desplegar]	[Desplegar]	[Desplegar]	[Seleccione ó]	[Seleccione]					
[Desplegar]				[Desplegar]	[Desplegar]	[Desplegar]	[Seleccione ó]	[Seleccione]					
[Desplegar]				[Desplegar]	[Desplegar]	[Desplegar]	[Seleccione ó]	[Seleccione]					
[Desplegar]				[Desplegar]	[Desplegar]	[Desplegar]	[Seleccione ó]	[Seleccione]					

*Campos obligatorios adicionales solo para «Acciones Clave»

ATRÁS SIGUIENTE