

# Plan De Acción Por El Clima Y La Energía Sostenible



**Ayuntamiento de A Illa de Arousa**

**Noviembre de 2020**



# *A Illa De Arousa*

## **Plan De Acción Por El Clima Y La Energía Sostenible de A Illa de Arousa**

**Equipo redactor:**

**Concejalía de Medio Ambiente de A Illa de Arousa**

**Equipo de trabajo “Transition Team”**

**Noverxia Consultores. Montserrat Casal Rivas**

**Noviembre de 2020**



# A Illa De Arousa

## Índice

1 El Pacto De Los Alcaldes Para El Clima Y La Energía.....	10
1.1 Clean Energy For UE Islands.....	11
2 Situación Preliminar.....	12
2.1 Presentación Del Municipio.....	12
2.1.2 Las unidades litológicas.....	12
2.2 Usos del suelo.....	14
2.2.1 Zonas de protección ambiental.....	17
2.3 Morfología.....	19
2.4 Infraestructuras de movilidad.....	19
2.5 Patrimonio histórico.....	20
2.6 El carácter y la organización actual.....	20
2.7 Dinámica del paisaje.....	21
2.8 La diversidad climática.....	21
2.9 Temperaturas y evolución.....	22
2.10 Precipitaciones y evolución.....	26
2.11 Sociedad.....	29
2.11.1 Población.....	29
2.11.2 Población Máxima Estacional.....	33
2.11.3 Residentes en el extranjero.....	34
2.11.4 Asociacionismo.....	35
2.11.5 Centros de enseñanza.....	36
2.12 Economía.....	38
2.12.1 Estadística del IRPF.....	40
2.13 Gobierno local.....	41
2.14 Presupuesto Municipal.....	42
2.15 Parque de vehículos.....	43
2.16 Sistema energético de A Illa de Arousa.....	46
3 Elaboración Del PACES.....	49
3.1 Estrategia Y Objetivos Generales.....	49
Visión.....	49
Compromisos adquiridos.....	50
Objetivos Estratégicos.....	50
Estructuras de coordinación y personal asignado.....	50
Participación.....	51
4 Inventario De Emisiones De GEI.....	54
4.1 Consumo De Energía Final De Los Edificios Residenciales.....	56
4.1.2 Consumos unitarios por uso doméstico.....	56
4.1.3 Perfil de los hogares del municipio.....	57
4.1.4 Obtención del consumo básico por uso doméstico.....	57
4.1.5 Distribución por fuentes.....	57
4.1.6 Consideración de las viviendas secundarias.....	57
4.1.7 Actualización al año de referencia del Inventario de Emisiones.....	58
4.1.8 Resultados finales.....	58



# A Illa De Arousa

4.2 Consumo De Energía Final Del Transporte Privado Y Comercial.....	59
4.2.1 Documentos de referencia.....	59
4.2.2 Cálculo de los consumos unitarios de gasóleo, gasolina y biocombustibles por vehículo, en la provincia para el año de referencia del inventario.....	59
4.2.3 Cálculo de los consumos anuales de gasóleo, gasolina y biodiesel en el municipio para el año de referencia del inventario.....	59
4.2.4 Cálculo de los consumos anuales del resto de fuentes (gas natural, electricidad, butano...) en el municipio para el año de referencia del inventario.....	60
4.2.5 Ponderación de los consumos del transporte en función de la superficie del ayuntamiento y obtención de los resultados de consumos energéticos debidos al transporte privado y comercial.....	60
4.3 Consumo De Energía Final Del Transporte Público.....	60
4.3.1 Objeto y alcance.....	60
4.3.2 Metodología y fuentes.....	61
4.4 Herramienta De Estimación De Emisiones Del Tratamiento De Aguas Residuales (IER-TAR). .....	61
4.4.1 Objeto y alcance.....	61
4.4.2 Metodología y fuentes.....	62
4.5 Herramienta De Estimación De Emisiones Del Tratamiento De Residuos Sólidos Urbanos (IER- RSU). .....	62
4.5.1 Objeto y alcance.....	62
4.5.2 Metodología y fuentes.....	62
4.6 Herramienta De Estimación De Emisiones Del Sector industrial y de servicios.....	64
4.7 Resumen del Inventario de Emisiones de Referencia.....	66
4.7.1 Consumo de los edificios residenciales.....	66
4.7.2 Consumo del transporte privado y comercial.....	68
4.7.3 Consumo de energía en el transporte público.....	71
4.7.4 Emisiones derivadas del tratamiento de aguas residuales.....	72
4.7.5 Emisiones derivadas del tratamiento de los RSU.....	72
4.7.6 Producción local de energía.....	73
4.7.7 Emisiones derivadas de la Industria local no sujeta a ETS.....	73
4.7.8 Emisiones del sector público local.....	75
4.8 Visión general de los consumos en el municipio.....	76
5 Proyecciones Climáticas.....	77
5.1 Temperatura máxima.....	82
5.2 Temperatura mínima.....	84
5.3 Duración de las olas de calor.....	86
5.4 Número de días cálidos.....	87
5.5 Número de noches cálidas.....	89
5.6 Número de días de heladas.....	90
5.7 Cambio en la precipitación.....	91
5.8 Número de días de precipitación.....	92
5.9 Longitud del periodo seco.....	93
5.10 Precipitaciones intensas.....	95



# *A Illa De Arousa*

5.11 Índices extremos asociados a la precipitación.....	96
5.12 Proyecciones Escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5.....	96
5.12.1 Temperatura Máxima.....	96
5.12.2 Temperatura mínima.....	97
5.12.3 Días Cálidos.....	97
5.12.4 Noches cálidas.....	98
5.12.5 Duración de horas de calor.....	98
5.12.6 Precipitación.....	99
5.12.7 Días de lluvia.....	99
6 Evaluación De Riesgos Climáticos.....	100
6.1 Fuentes.....	100
6.2 Metodología.....	103
6.2.1 Calor extremo.....	103
6.2.2 Frio extremo.....	103
6.2.3 Precipitación extrema.....	103
6.2.4 Evaluación riesgo de Inundaciones.....	104
6.2.5 Elevación del nivel del mar.....	106
6.2.6 Sequía.....	109
6.2.7 Evaluación del riesgo de Incendios forestales.....	110
6.3 Evaluación de los riesgos y vulnerabilidades del municipio.....	112
6.3.1 Calor extremo.....	117
6.3.2 Frío extremo.....	118
6.3.3 Precipitaciones extremas.....	118
6.3.4 Inundaciones.....	121
6.3.5 Elevación del nivel del mar.....	122
6.3.6 Sequías.....	122
6.3.7 Incendios Forestales.....	126
7 Plan De Acción Para La Adaptación Al Cambio Climático 2020-2030.....	130
7.1 Medidas del Plan de Acción.....	130
7.2 Descripción y evaluación de las medidas de mitigación y adaptación propuestas.....	136
7.3 Aspectos organizativos del plan.....	171
7.4 Mapa de agentes externos vinculados y su implicación.....	171
7.5 Financiación.....	171
8 Fuentes de datos, referencias y bibliografía.....	173
9 Fichas de medidas de adaptación al cambio climático.....	175



## Índice de tablas y figuras

1. Figura: Ubicación de A Illa de Arousa.....	12
2. Figura: Detalle de A Illa de Arousa.....	13
3. Figura: Mapa de uso del suelo. Fuente SIOSE.....	15
4. Figura: Superficie del ayuntamiento ordenado por uso. Fuente SIOSE.....	16
5. Figura: Logotipo de la RAMPE.....	17
6. Figura: Vista de las diferentes protecciones del ayuntamiento. Fuente Ministerio de Medio Ambiente.....	19
7. Figura: Detalle de la red viaria. Fuente Diputación provincial de Pontevedra.....	20
8. Figura: Localización Estaciones Meteorológicas.....	23
9. Figura: Temperaturas anuales. Fuente AEMET.....	24
10. Figura: Evolución temperatura máxima 1972 - 2004. Fuente AdapteCCa.....	24
11. Figura: Evolución temperatura mínima 1972 - 2004. Fuente AdapteCCa.....	25
12. Figura: Tendencia de la temperatura máxima media 1971 -2005. Fuente AdapteCCa.....	25
13. Figura: Tendencia de la temperatura mínima media 1971 -2005. Fuente AdapteCCa.....	26
14. Figura: Precipitaciones mensuales. Fuente AEMET.....	27
15. Figura: Precipitaciones medias anuales 1972 - 2005. Fuente AdapteCCa.....	27
16. Figura: Días con lluvia superior a 1 mm. 1972 - 2005. Fuente AdapteCCa.....	28
17. Figura: Tendencia de la precipitación media anual. Fuente AdapteCCa.....	28
18. Figura: Tendencia de los días con precipitación superior a 1 mm. Fuente AdapteCCa.....	29
19. Figura: Evolución de las cifras de población. Fuente Instituto Nacional de Estadística (INE)...	30
20. Figura: Variación anual y tendencia en la evolución de las cifras de población. Fuente INE y elaboración propia.....	31
21. Figura: Proyección de la población de A Illa de Arousa 2017 - 2033. Elaboración propia a partir de los datos del IGE.....	31
22. Figura: Crecimiento vegetativo 2000 - 2016. Fuente INE.....	32
23. Figura: Pirámide de población. Fuente INE.....	32
24. Figura: Origen de la población de A Illa de Arousa. Fuente INE.....	33
25. Figura: Población Máxima Estacional. Fuente Ministerio de Administraciones Públicas.....	34
26. Figura: Censo de Residentes Ausentes. Fuente INE.....	35
27. Figura: Listado de Asociaciones. Fuente Registro de Asociaciones Consellería de Presidencia.....	36
28. Figura: Centros de enseñanza. Fuente Consellería de Educación.....	37
29. Figura: Alumnos Matriculados en enseñanza no universitaria. Fuente INE.....	37
30. Figura: Afiliación a la Seguridad Social por sector productivo. Fuente IGE.....	38
31. Figura: Evolución de la afiliación a la Seguridad Social 2015 - 2019. Fuente IGE.....	39
32. Figura: Paro por sexo y rango de edad en 2019. Fuente IGE.....	39
33. Figura: Evolución del paro 2010-2019. Fuente IGE.....	40
34. Figura: Evolución de la renta bruta.....	41
35. Figura: Elecciones Municipales 2019. Fuente INE.....	41
36. Figura: Presupuesto municipal año 2019. Fuente Ministerio de Administraciones Públicas.....	42
37. Figura: Porcentaje de vehículos según su tipo. Fuente DGT.....	43
38. Figura: Inventario de vehículos municipales año 2010.....	44



## A Illa De Arousa

39. Figura: Diferencias y equivalencias entre el censo de vehículos de la DGT y los datos para los años 2018 y 2019 del IGE.....	44
40. Figura: Evolución del número de vehículos según su tipo. Fuente DGT y padrón municipal de vehículos.....	45
41. Figura: Consumo energético por sectores. Fuente IGE.....	47
42. Figura: Consumo energético por sector, valores porcentuales. Fuente IGE.....	47
43. Figura: Consumo energético por fuente energética. Fuente IGE.....	48
44. Figura: Consumo energético por fuente. Valores porcentuales. Fuente IGE.....	48
45. Figura: Cartel de difusión de una activad convocada por el grupo de transición energética. Fuente; ayuntamiento de A Illa de Arousa.....	52
46. Figura: Sectores a analizar en el Inventario de referencia de GEI.....	54
47. Figura: Número de empresas por sector de actividad y forma jurídica de A Illa de Arousa. Fuente IGE.....	64
48. Figura: Consumo final de energía del sector industrial por uso. Fuente INEGA.....	65
49. Figura: Tipología de viviendas según sus ocupantes.....	65
50. Figura: Número de viviendas segundo el tipo de construcción.....	66
51. Figura: Consumo de los hogares bajo metodología SPAHOUSEC.....	66
52. Figura: Consumo de los hogares de A Illa por fuente energética.....	67
53. Figura: Parque de automóviles Pontevedra 2010.....	68
54. Figura: Parque de automóviles A Illa 2010.....	68
55. Figura: Consumos de combustibles Pontevedra 2010.....	68
56. Figura: Extrapolación consumo de vehículos en A Illa de Arousa.....	69
57. Figura: Relación de superficies provincial / municipal.....	69
58. Figura: Consumo final combustibles para transporte.....	70
59. Figura: Consumo total transporte privado y comercial en A Illa de Arousa año 2010.....	70
60. Figura: Detalle de la información facilitada por la página web <a href="http://www.bus.gal">www.bus.gal</a> .....	71
61. Figura: Detalle de Autobuses interurbanos y frecuencias.....	72
62. Figura: Emisiones derivadas del tratamiento de aguas residuales.....	72
63. Figura: Emisiones derivadas del tratamiento de RSU.....	73
64. Figura: Consumo anual del sector industrial.....	73
65. Figura: Consumo anual del sector servicios.....	74
66. Figura: Consumo total anual sector industrial y de servicios.....	74
67. Figura: Consumos municipales.....	75
68. Figura: Resumen de consumos energéticos.....	75
69. Figura: Gráfico Consumos.....	76
70. Figura: Evolución de las concentraciones de gases de efecto invernadero a la atmósfera según los diferentes escenarios RCP. Fuente Servei Meteorològic de Catalunya.....	78
71. Figura: Equivalencia de escenarios SRES y RCP desde el punto de vista del forzamiento radiativo. Fuente IPCC.....	79
72. Figura: Escenarios climáticos en España. Fuente Programa de Adaptación, Plan Andaluz de Acción por el Clima, Junta de Andalucía.....	81
73. Figura: Cambio de la temperatura máxima en Galicia. Fuente AEMET.....	82
74. Figura: Cambio de la temperatura máxima en Galicia. Fuente AEMET.....	83
75. Figura: Cambio de la temperatura mínima en Galicia. Fuente AEMET.....	85



## *A Illa De Arousa*

76. Figura: Cambio duración de las olas de calor en Galicia (Días). Fuente AEMET.....	86
77. Figura: Cambio de días cálidos en Galicia (%). Fuente AEMET.....	88
78. Figura: Cambio de noches cálidas en Galicia (%). Fuente AEMET.....	90
79. Figura: Cambio de días de heladas en Galicia. Fuente AEMET.....	91
80. Figura: Cambio de la precipitación en Galicia. Fuente AEMET.....	92
81. Figura: Cambio de días de lluvia en Galicia. Fuente AEMET.....	93
82. Figura: Cambio de duración del período seco en Galicia (días). Fuente AEMET.....	94
83. Figura: Cambio en las precipitaciones intensas en Galicia (%). Fuente AEMET.....	96
84. Figura: Evaluación de riesgos climáticos en el modelo PACES. Fuente Elaboración propia....	104
85. Figura: Zonas climáticas definidas. Fuente Consellería de Medio Ambiente.....	106
86. Figura: Mapa de zonas inundables en Galicia. Fuente INUNGAL.....	109
87. Figura: Análisis del riesgo de inundación por subida del nivel del mar (sombreadas en naranja y rojo. Fuente MITECO.....	113
88. Figura: Zonas de riesgo de incendio. Fuente PLADIGA 2019.....	115
89. Figura: Matriz de riesgo. Precipitaciones Extremas. Elaboración propia.....	124
90. Figura: Riesgo de inundación ría de Arousa. Fuente PLADIGA.....	125
91. Figura: Sistema de Explotación 4. Fuente Plan de Sequía par la Demarcación Galicia Costa. .	126
92. Figura: Aportación mensual media al SE4 (m3/h). Fuente Plan de Sequía Galicia Costa.....	127
93. Figura: Infraestructuras de distribución y acumulación de agua en el SE4. Fuente Plan de sequía de Galicia Costa.....	128
94. Figura: Matriz de riesgo. Sequía. Elaboración propia.....	129
95. Figura: Distritos forestales de la provincia de Pontevedra. Fuente PLADIGA.....	130
96. Figura: Zonas de alto riesgo de incendio (ZAR). Fuente PLADIGA.....	131
97. Figura: Mapa aeródromos Galicia. Fuente PLADIGA.....	131
98. Figura: Puntos de toma de agua para motobomba. Fuente PLADIGA.....	132
99. Figura: Puntos de carga de agua para helicópteros. Fuente PLADIGA.....	132
100. Figura: Matriz de riesgo. Incendios Forestales. Elaboración propia.....	133
101. Figura: Codificación de medidas de mitigación y adaptación.....	134
102. Figura: Resumen de medidas de mitigación y adaptación.....	135



## *A Illa De Arousa*



## **1 El Pacto De Los Alcaldes Para El Clima Y La Energía**

El Pacto de los Alcaldes se inició en 2008 en Europa con el objetivo de conseguir la participación y dar apoyo a los alcaldes comprometidos a alcanzar los objetivos en materia de clima y energía de la UE.

En 2014 la Comisión Europea lanzó la iniciativa Alcaldes por la Adaptación, iniciativa hermana que se basa en los mismos principios que el Pacto de los Alcaldes y se centraba en la adaptación al cambio climático. Alcaldes por la Adaptación invitaba a los gobiernos locales a demostrar su liderazgo en la adaptación y los apoyaba en el desarrollo y la implantación de estrategias de adaptación locales.

El 15 de octubre de 2015 ambas iniciativas se fusionaron oficialmente, dando paso a la nueva iniciativa, Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía. El alcance de esta iniciativa es más ambicioso: las ciudades firmantes se comprometen a respaldar activamente la implantación del objetivo de reducción de los GEI en un 40% para 2030 de la UE y acuerdan adoptar un enfoque integrado a la mitigación del cambio climático y la adaptación a este, además de garantizar el acceso a una energía segura, sostenible y asequible para todos.

En junio de 2016, el Pacto de los Alcaldes se une a otra iniciativa a nivel local, la Coalición de Alcaldes, dando lugar al mayor movimiento de gobiernos locales comprometidos a superar los propios objetivos nacionales en materia de clima y energía. Totalmente en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU y con los principios de justicia climática, el Pacto Mundial de los Alcaldes se ocupará de tres problemas principales: la mitigación del cambio climático, la adaptación a los efectos adversos del cambio climático y el acceso universal a una energía segura, limpia y asequible.

Actualmente incluye más de 7000 autoridades locales y regionales de 57 países que de forma voluntaria se comprometen a implantar los objetivos en materia de clima y energía de la UE y aprovechan los puntos fuertes de un movimiento que involucra a múltiples actores y cuenta con el apoyo técnico y metodológico de oficinas dedicadas.

Los Firmantes del Pacto comparten una visión común para 2050: acelerar la descarbonización de sus territorios, fortalecer su capacidad para adaptarse a los impactos ineludibles del cambio climático y conseguir que sus ciudadanos disfruten de acceso a una energía segura, sostenible y asequible.

Para traducir su compromiso político en medidas y proyectos prácticos, los firmantes del Pacto se comprometen a presentar un Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible (PACES) en el que se esbochen las acciones clave que se pretende acometer. Este plan incluirá un Inventario de Emisiones de Referencia para realizar el seguimiento de las acciones de mitigación y una Evaluación de los Riesgos y Vulnerabilidades



## *A Illa De Arousa*

Climáticos. Este compromiso político marca el inicio de un proceso a largo plazo en el que los actores se comprometen a realizar un seguimiento de la implantación de sus planes cada dos años.

### 1.1 Clean Energy For UE Islands

El ayuntamiento de A Illa de Arousa también participa en el proyecto europeo “Clean Energy for UE Islands” enmarcado dentro de la iniciativa da “Covenant of Mayors” (Pacto dos Alcaldes), también crea la necesidad de diseñar una agenda de transición energética que busque fuentes de energía con bajas emisiones de gases de efecto invernadero.



En mayo de 2017, la Comisión Europea, junto con 14 Estados miembros, firmaron la "Declaración política sobre la energía limpia para las Islas de la UE" bajo la presidencia maltesa.

Esta declaración nació del reconocimiento de que las Islas y las regiones insulares afrontan un conjunto particular de retos y oportunidades energéticas debido a sus condiciones

geográficas y climáticas específicas. Las oportunidades tienen el potencial de hacer que las comunidades insulares europeas sean líderes en la innovación en la transición energética limpia para Europa y más allá, hecho que la Comisión Europea reconoció explícitamente en su Comunicación sobre "Energía limpia para todos los europeos", tranquilizando su compromiso de asegurar que las preocupaciones energéticas de los habitantes de la Isla están al frente de la transición energética y de los desarrollos relacionados con las políticas.

En cooperación con el Parlamento Europeo, la Comisión creó en 2018 una Secretaría para entregar los objetivos de la Iniciativa Energía Limpia para las Islas de la UE. La Secretaría actúa como una plataforma de intercambio de mejores prácticas para los interesados de las Islas y ofrece servicios de asesoramiento y capacitación.

La Secretaría de Energía Limpia para las Islas de la UE se creó para facilitar la transición de energía limpia en las Islas de la UE de abajo hacia arriba. Se basa en la visión de que para asegurar el mejor ambiente para el cambio y para beneficiar a todos los miembros de las comunidades insulares es imprescindible una colaboración equilibrada entre las partes interesadas públicas y privadas. Por este motivo, la Secretaría está empleando el



# A Illa De Arousa

cuádruple enfoque de hélice para ayudar a ciudadanos, autoridades locales, empresas locales e instituciones académicas a trabajar juntos para avanzar en la transición energética limpia en su Isla.

## 2 Situación Preliminar

### 2.1 Presentación Del Municipio



1. Figura: Ubicación de A Illa de Arousa

A Illa de Arousa es un territorio insular localizado en la ría de Arousa, Pontevedra, frente a los ayuntamientos de Vilanova de Arousa y Vilagarcía de Arousa. Ocupa un territorio de 6,91 km<sup>2</sup>, y está unida al continente por un puente de 2 km de longitud, inaugurado en el año 1985.

#### 2.1.1 Las formas del relieve

La geografía de la Isla es muy suave, contando con una cuota máxima de 68 metros sobre el nivel del mar en el monte del Con do Forno. La meteorización diferencial del sustrato granítico imperante en la zona y la posterior subida del nivel marino, dieron lugar a que áreas más resistentes quedaran en resalte y aisladas formando archipiélagos y grandes Islas como la de Arousa. Costa muy recortada apareciendo multitud de formas erosivas y sedimentarias como puntas, calas, ensenadas y arenales. La densa red de fracturas favoreció la formación de ensenadas como las de San Xulián, Brava y Cova do Fiel.

Con respecto a los arenales, se identifican numerosas tipologías en todo el perímetro aunque son más frecuentes y de mayor tamaño en la parte interna de la Isla, destacando las flechas areosas de Camaxe y del Bao entorno al puente, o las playas de Salinas y Xastelas al sur donde también hay que destacar el Complejo Intermareal de Punta Carreirón. El relieve interior es una combinación de formas aplanadas con pequeñas elevaciones; como los altos de Carreirón y Monte do Santo; configurando un paisaje ondulado característica del modelado granítico.

Con respecto a los arenales, se identifican numerosas tipologías en todo el perímetro aunque son más frecuentes y de mayor tamaño en la parte interna de la Isla, destacando las flechas areosas de Camaxe y del Bao entorno al puente, o las playas de Salinas y Xastelas al sur donde también hay que destacar el Complejo Intermareal de Punta Carreirón. El relieve interior es una combinación de formas aplanadas con pequeñas elevaciones; como los altos de Carreirón y Monte do Santo; configurando un paisaje ondulado característica del modelado granítico.

#### 2.1.2 Las unidades litológicas

La mayor parte de esta unidad se componen de Granodioritas y Granitos biotíticos de la Serie de Caldas de Reis, de Época tardihercínica. Las principales ensenadas, las de San Xulián y la de Brava, se sitúan en los puntos de fractura correspondientes a las líneas de falta, y en las cuales tuvo lugar la deposición de materiales sedimentarios cuaternarios del



# A Illa De Arousa

Holoceno, dando origen a las playas actuales. También tienen el mismo origen los arenales que flanquean la Punta del Bao, en el extremo oriental de la Illa de Arousa.

## Los suelos

Dominio de los suelos evolucionados tipo cambisol dístrico en la mayor parte de la Illa de Arousa. En las pequeñas elevaciones como el Monte do Santo los suelos están menos desarrollados y dan lugar a umbrisoles dístricos. Por lo demás mencionar los antrosoles en torno al núcleo urbano y suelos costeros en todo el perímetro insular relacionados con los depósitos arenosos, arenosoles álbicos y háplicos, y fluvisoles en tramos de ensenada.

En el archipiélago da Rúa y Os Guidoiros los suelos son esqueléticos y dominan los afloramientos de granito en superficie con un perímetro costero de sedimentos arenosos.

## Las aguas

El poco desarrollo continental de esta unidad restringe la existencia de arroyos destacados, exceptuando aquellos que de forma temporal excavan pequeñas vaguadas próximas a la línea costera. El norte de la Illa de Arousa se encuentra bajo la influencia de las Aguas Costeras de la Ría de Arousa, mientras que el resto del archipiélago pertenece la otra masa de Aguas Costeras más exterior.

## El patrimonio natural

Costa mixta en sucesión de pequeños tramos rocosos y sedimentarios, siendo sedimentaria la costa interior, entre las puntas Furado y Xastelas. En A Illa de Arousa aparecen frecuentemente los hábitats 1110 y 1140, bancos arenosos y/o fangosos intermareales y submareales. Frente costera propicia para el



2. Figura Detalle de la Illa de Arousa



## *A Illa De Arousa*

1210, vegetación anual sobre desechos marinos acumulados. Principales dunas con los hábitats del grupo 21, dunas marítimas atlánticas, en la de O Bao, Area da Secada, Paya de Xastelas, zona de O Carreirón e islote Guidoiro Areoso. Al interior intensa ocupación agrícola, forestal y constructiva, aunque el abandono de la agricultura posibilita la aparición de bosquetes de frondosas de origen mixto, ripícola (91Y0) y de recolonización. Aparecen formaciones de interés en el área deprimido de Las Aceñas o tras la Playa del Aguillón. Se cuenta con citas del taxón vulnerable protegido *Linaria arenaria*.

### **2.2 Usos del suelo**

Los usos del suelo se adaptan al carácter insular de la unidad en la que predominan los espacios abiertos cubiertos de formaciones vegetales costeras. Los terrenos dedicados a labores agrícolas se circunscriben al entorno de la villa y su extensión es poco representativa en comparación con otros aprovechamientos mayoritarios. Toda la orla litoral está salpicada de playas con entre las que se intercala algún sector acantilado, de escasa potencia, de entre los que destaca el ubicado en el entorno de Punta Caballo. Al sur de la unidad predominan los matorrales que comparten espacio con parcelas dedicadas a monocultivos forestales, especialmente de pino, entre los que se intercalan algunas edificaciones y pequeñas agrupaciones de roble.

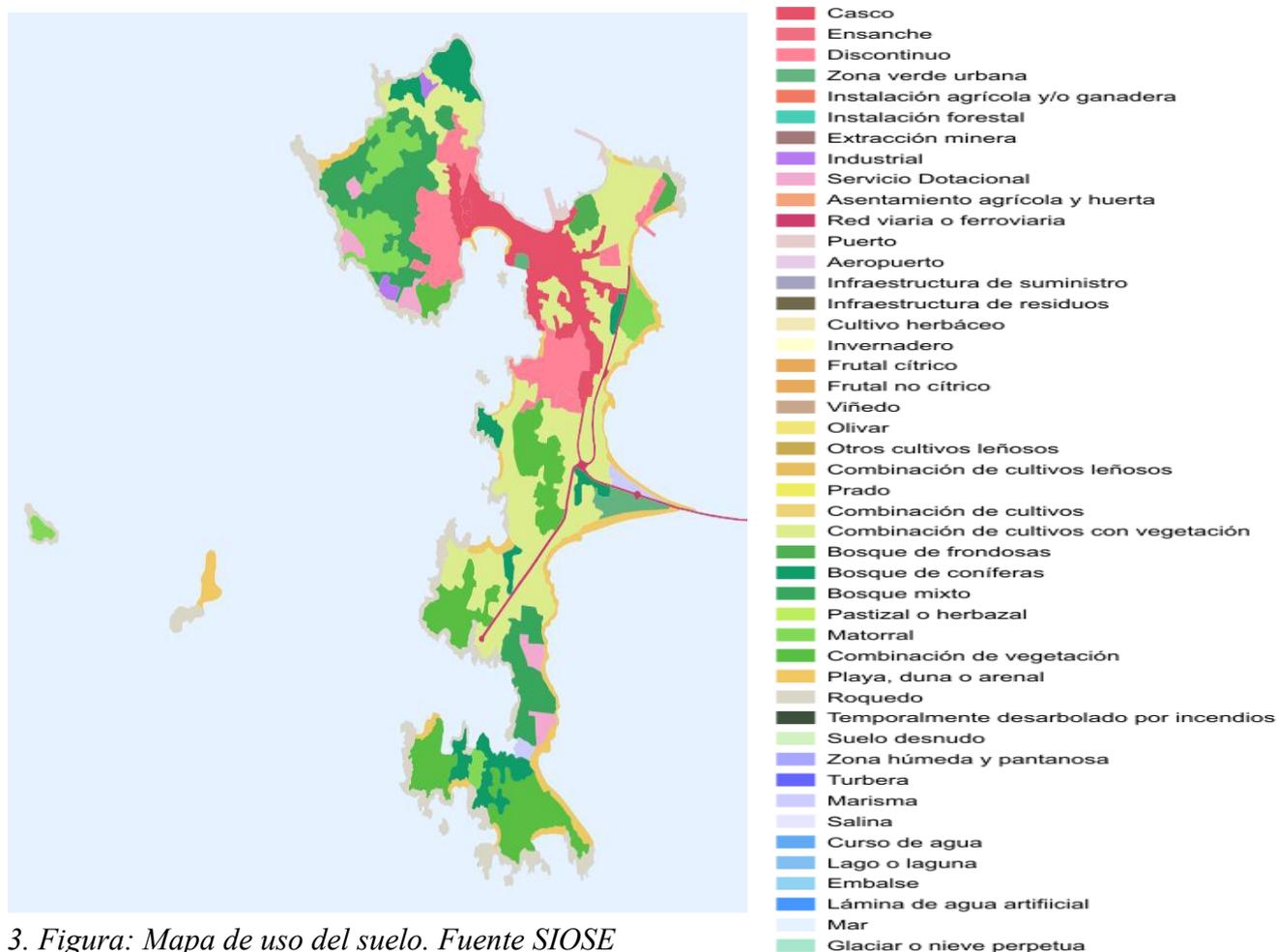
En todo el espacio costero se dan aprovechamientos marisqueros dada la riqueza en bivalvos de todo el litoral insular.

Para identificar los usos del suelo, recurrimos al Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE), integrado dentro del Plan Nacional de Observación del Territorio (PNOT) cuyo objetivo es generar una base de datos de Ocupación del Suelo para toda España a escala de referencia 1:25.000, integrando la información disponible de las Comunidades Autónomas y la Administración General del Estado. El SIOSE está amparado por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

Dentro de la información disponible, recurrimos al mapa del año 2014, dado que nos da una información aproximada entre el año de referencia (2010) el último año disponible en el servidor SIOSE.



## A Illa De Arousa



3. Figura: Mapa de uso del suelo. Fuente SIOSE

En los anexos al presente plan se adjunta el mapa de suelos en formato A3.

Vemos en la figura 3 que la zona del istmo central de la isla es la zona mas densa, donde se concentra el núcleo urbano. Rodeando a esta zona central urbana encontramos zona de nueva construcción urbana, denomina “ensanche” en la leyenda del mapa.

El resto de la isla está salpicado de zonas de bosque mixto, bosque de frondosas y zona de matorral combinadas con pequeñas huertas de cultivo.



## A Illa De Arousa

La ocupación, ordenada por uso y superficie, según la información del SIOSE, es la siguiente:

Uso	Sup Ha	Sup %
Combinación de cultivos con vegetación	141,84	20,53 %
Red viaria	94,23	13,64 %
Combinación de Vegetación	71,12	10,29 %
Roquedo	66,87	9,68 %
Bosque Mixto	56,44	8,17 %
Matorral	53,30	7,71 %
Casco Urbano	50,23	7,27 %
Urbano Discontinuo	50,02	7,24 %
Playa, duna o Arenal	37,46	5,42 %
Bosque de Coníferas	33,57	4,86 %
Servicio Dotacional	11,19	1,62 %
Zona Verde Urbana	6,93	1,00 %
Bosque de Frondosas	6,56	0,95 %
Puerto	4,22	0,61 %
Marisma	4,14	0,60 %
Industrial	2,88	0,42 %
<b>Total Superficie</b>	<b>691</b>	<b>100,00 %</b>

4. Figura: Superficie del ayuntamiento ordenado por uso. Fuente SIOSE



## A Illa De Arousa

### 2.2.1 Zonas de protección ambiental

A Illa de Arousa está enclavada dentro de la ría de Arousa, que cuenta con clasificación de Zona de Especial Protección para Paso de Aves (ZEPA). Esta ría también se encuentra catalogada en la Red Natura 2000.

La costa de la isla, al igual que toda la ría en la que se enclava, cuenta con la protección de declaración de Red de Áreas Marinas Protegidas (RAMPE).

La figura de “Área Marina Protegida” (AMP) fue creada en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, como una de las categorías de clasificación de espacios naturales protegidos (artículos 29 y 32). Según esta ley, las AMP, y otros espacios protegidos en el ámbito marino español, podrán formar parte de la Red de Áreas Marinas Protegidas de España (RAMPE).

Con posterioridad, la Ley 41/2010, de 29 diciembre, de protección del medio marino crea formalmente la RAMPE, la regula y establece cuáles son sus objetivos, los espacios naturales que la conforman y los mecanismos para su designación y gestión. Especifica, asimismo, las funciones que el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) llevará a cabo en relación con la RAMPE.



5. Figura: Logotipo de la RAMPE

En cuanto a los objetivos generales de la RAMPE, quedan establecidos en el artículo 25 de la Ley 41/2010 y son los siguientes:

Asegurar la conservación y recuperación del patrimonio natural y la biodiversidad marina.

Proteger y conservar las áreas que mejor representan el rango de distribución de las especies, hábitat y procesos ecológicos en los mares.

Fomentar la conservación de corredores ecológicos y la gestión de aquellos elementos que resulten esenciales o revistan primordial importancia para la migración, la distribución geográfica y el intercambio genético entre poblaciones de especies de fauna y flora marinas.

Constituir la aportación del Estado español a las redes europeas y paneuropeas que, en su caso, se establezcan, así como a la Red Global de Áreas Marinas Protegidas.

El área terrestre de A Illa, que mayor protección recibe, lo hace al amparo de Espacios Naturales Protegidos (ENP).



## *A Illa De Arousa*

De acuerdo con la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, tienen la consideración de Espacios Naturales Protegidos aquellos espacios del territorio nacional, incluidas las aguas continentales y las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional, incluidas la zona económica exclusiva y la plataforma continental, que cumplan al menos uno de los requisitos siguientes y sean declarados como tales:

- Contener sistemas o elementos naturales representativos, singulares, frágiles, amenazados o de especial interés ecológico, científico, paisajístico, geológico o educativo.
- Estar dedicados especialmente a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, de la geodiversidad y de los recursos naturales y culturales asociados.

En función de los bienes y valores a proteger y de los objetivos de gestión a cumplir, los Espacios Naturales Protegidos, ya sean terrestres o marinos, se clasifican en cinco categorías básicas de ámbito estatal, establecidas por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre. Sin embargo, dado que la mayoría de las Comunidades Autónomas han desarrollado legislación propia sobre espacios protegidos, existen en la actualidad en España más de 40 denominaciones distintas para designar a los Espacios Naturales Protegidos.

Con objeto de ordenar la proliferación de denominaciones y figuras legales de protección y de armonizar las diferentes tipologías existentes de espacios protegidos, la UICN ha establecido a nivel mundial seis categorías de gestión de las áreas protegidas, basándose en los objetivos de gestión correspondientes.

La información oficial de cada uno de los Espacios Naturales Protegidos existentes en España constará en el Inventario Español de Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, pendiente de instrumentación reglamentaria.

Bajo la protección de ENP se encuentran más de 80 hectáreas en el sur de la isla, aparte



de los islotes que rodean la isla suman más de 90 hectáreas, lo que supone un 13 % de la superficie total del ayuntamiento.

*6. Figura: Vista de las diferentes protecciones del ayuntamiento.  
Fuente Ministerio de Medio Ambiente*

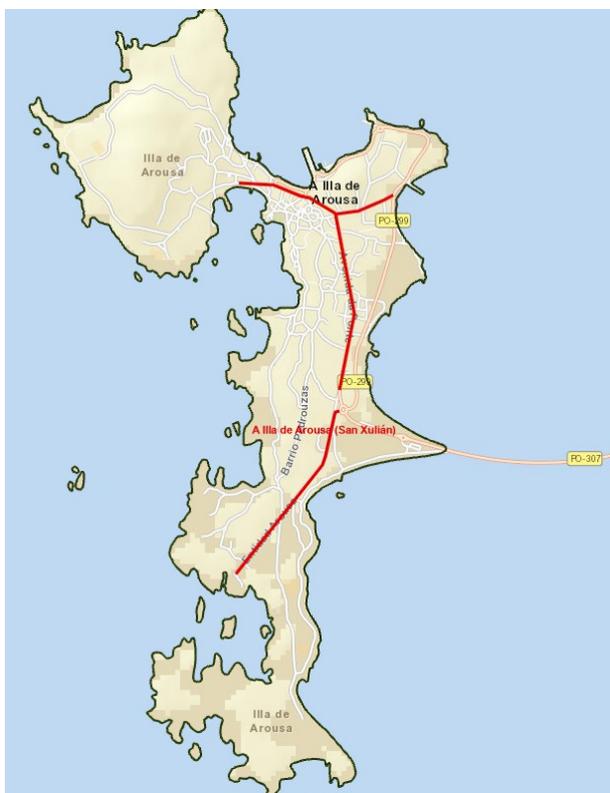


# A Illa De Arousa

## 2.3 Morfología

Existen pruebas documentadas de la colonización de este territorio desde la Edad de Bronce, con presencia de la civilización romana, normanda y musulmana. El asentamiento original se desarrolló alrededor de la Ensenada Sur de San Xulián, debido a sus óptimas características orográficas. Su crecimiento estuvo siempre condicionado por las características geográficas, con un desenvolvimiento lineal a lo largo del istmo. Una vez completo, la construcción se expandió por las partes bajas de la ladera del Monte do Santo y las tierras que antes se dedicaban a la agricultura en Paradela y Os Castriños. En líneas generales se trata de una población compacta y densa, exceptuando los crecimientos más recientes que, mediante una tipología de residencia unifamiliar Aislada, ocupan parcelas anteriormente agrícolas en el extremo oriental y determinadas zonas centrales y meridionales. Las tensiones introducidas por la construcción del puente en 1985 favorecieron un crecimiento lineal a lo largo de la carretera que lo une con el núcleo original.

## 2.4 Infraestructuras de movilidad



La red viaria tradicional, consecuentemente con las dinámicas de población del ámbito, tenía una fuerte centralidad en el núcleo habitado, garantizando la accesibilidad a las tierras de cultivo del oriente y el sur de la Isla. La apertura en 1985 del puente que une a Illa de Arousa con las tierras continentales de la Comarca del Salnés (carretera PO-307) modificó sustancialmente la jerarquía viaria y los patrones de movilidad, ya que el acceso principal pasó de hacerse mediante barcos que llegaban al puerto para realizarse vía rodada desde el este de la Isla. Esto influyó no solo en la manera de desplazarse dentro del ámbito, sino y sobre todo en las tendencias de crecimiento de la población. La apertura de nuevas vías hacia el sur, como la EP-9802, potencian esta nueva

7. Figura: Detalle de la red viaria. Fuente Diputación provincial de Pontevedra



## *A Illa De Arousa*

intención de prolongar el crecimiento hacia las tierras meridionales tradicionalmente poco urbanizadas.

### **2.5 Patrimonio histórico**

Actualmente existen pocos restos arqueológicos señalables en el ámbito, destacan las Mámoas de Guidoiro en la Isla de mismo nombre y los yacimientos de Punta Riasón y de la Playa del Naso. Entre el patrimonio arquitectónico, son interesantes los elementos de patrimonio industrial que se conservan a lo



largo de la costa, por ejemplo la Conservera de Goday, considerada como la primera fábrica de conservas de la Edad Moderna, o varias chimeneas de antiguas fábricas conserveras. También se puede citar la iglesia parroquial de San Xulián como principal representante de la arquitectura religiosa, de estilo neoclásico construida en 1817 con los restos de las torres que servían para avisar de las invasiones normandas. Dentro de la arquitectura civil destacan las casas de estilo modernista y otras edificaciones y construcciones de carácter popular vinculadas a la pesca y la tradición marinera.

### **2.6 El carácter y la organización actual**

Unidad paisajística caracterizada por su naturaleza insular, que condiciona todos los fenómenos antrópicos que se desarrollan en ella. A su vez, la fuerte señal de actividades humanas condiciona las características paisajísticas de la unidad. La tradicional concentración de la población en la parte septentrional de la Isla permitió que se conservaran relativamente poco alteradas las

características naturales de la zona central y meridional, aunque ahora empiezan a aparecer fenómenos residenciales también en estas áreas. Los procesos de relevo de la actividad agrícola por nuevos usos residenciales, así como la extensión de la superficie de matorrales costeros y los pequeños bosquetes de repoblación, construyen un paisaje



## *A Illa De Arousa*

fragmentado, donde la actividad agraria juega un papel poco relevante, limitada al extremo oriental de la parte norte.

### **2.7 Dinámica del paisaje**

A Illa de Arousa fue un territorio históricamente Aislado, ya que el marítimo era el único acceso que tenía desde las tierras continentales de la Comarca del Salnés. A pesar de esto, siempre constituyó un núcleo de importante actividad humana, bien sea por su privilegiada posición (en el s. XII Gelmírez organizó la defensa de la costa ante la invasión musulmana desde esta Isla) o por la riqueza natural de su entorno (desde mediados del s. XIX se desarrolló la industria de salazón y pesca de sardina, germen de la pujante explotación conservera de mediados del siglo pasado). La construcción en 1985 de la ponte que une la Isla con las tierras continentales supuso, sin duda, la transformación más importante en este entorno en toda su historia. La comunicación rodada directa significó un aumento de los intercambios comerciales y de las potencialidades turísticas de la Isla, con el subsiguiente aumento de la presión constructora para dar respuesta a estas nuevas demandas. Modificó, asimismo, la tendencia del crecimiento residencial, al introducir una nueva tensión hacia el sureste donde no había tradicionalmente ocupación residencial.

### **2.8 La diversidad climática**

Condiciones climáticas homogéneas tanto en la Illa de Arousa y como en todo el archipiélago caracterizadas por un régimen ombrotérmico Cálido y Húmedo.

La situación geográfica de A Illa de Arousa, en zona templada, con fuerte influencia marítima atlántica, hace que su clima sea húmedo, suave y lluvioso durante todo el año.

Presenta veranos cortos, inviernos apacibles, y temperaturas suaves, con temperaturas medias anuales de alrededor de 15°C, y la amplitud térmica ronda los 13°C, características, estas, que corresponden al denominado clima atlántico.

El volumen de precipitaciones es alto y su distribución mensual a lo largo del año, no concentrada. Las precipitaciones medias oscilan entre 1200mm y 1400mm al año.

Respecto a la humedad del ambiente exterior, también suele ser elevada, siendo la humedad estándar un valor de 53,4%.

El régimen de vientos predominantes es el que sigue la dirección de la Ría, alternando con los de dirección sur-suroeste, que llevan la lluvia, y los de dirección norte-noreste, que despejan el cielo.



## *A Illa De Arousa*

### **2.9 Temperaturas y evolución**

Con el fin de realizar una evaluación de los riesgos climáticos, las vulnerabilidades y los impactos potenciales, se lleva a cabo una recopilación de las evidencias climáticas del municipio, así como proyecciones en base a los distintos escenarios climáticos establecidos por el IPCC.

Para analizar el comportamiento de las temperaturas utilizamos los datos que figuran en la red de estaciones meteorológicas más próximas al ayuntamiento, pertenecientes al organismo público autonómico “Meteogalicia”.

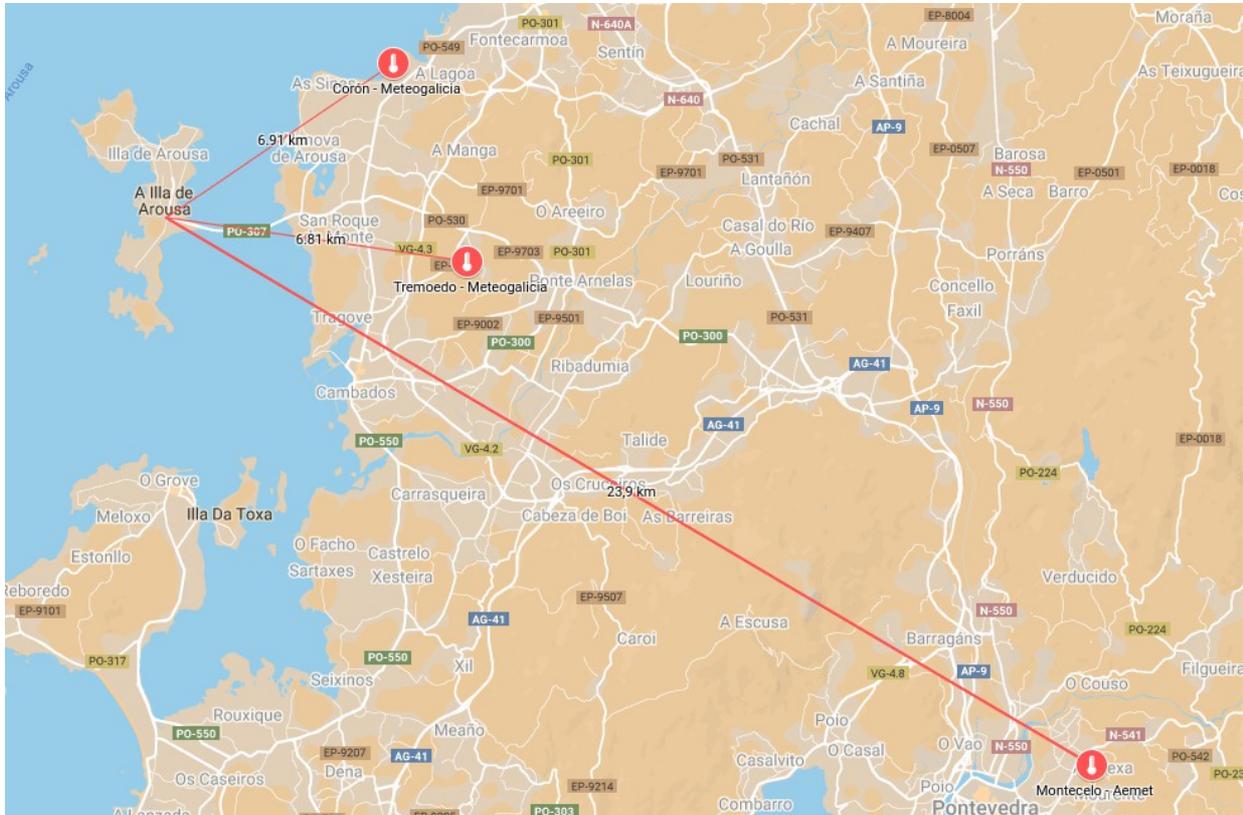
Esta red de estaciones ofrece datos de las temperaturas máxima, media y mínima, a diferentes alturas. Para este estudio tomamos la altura de 1,5 metros con respecto al suelo.

Dado que los datos reportados por estas estaciones arrastran errores de lectura, almacenamiento y transmisión de datos, corregimos los mismos con las estaciones de la red de la Agencia Estatal de la Meteorología “Aemet”.

En la siguiente imagen podemos observar la localización de las fuentes de datos utilizadas.



## A Illa De Arousa



8. Figura: Localización Estaciones Meteorológicas

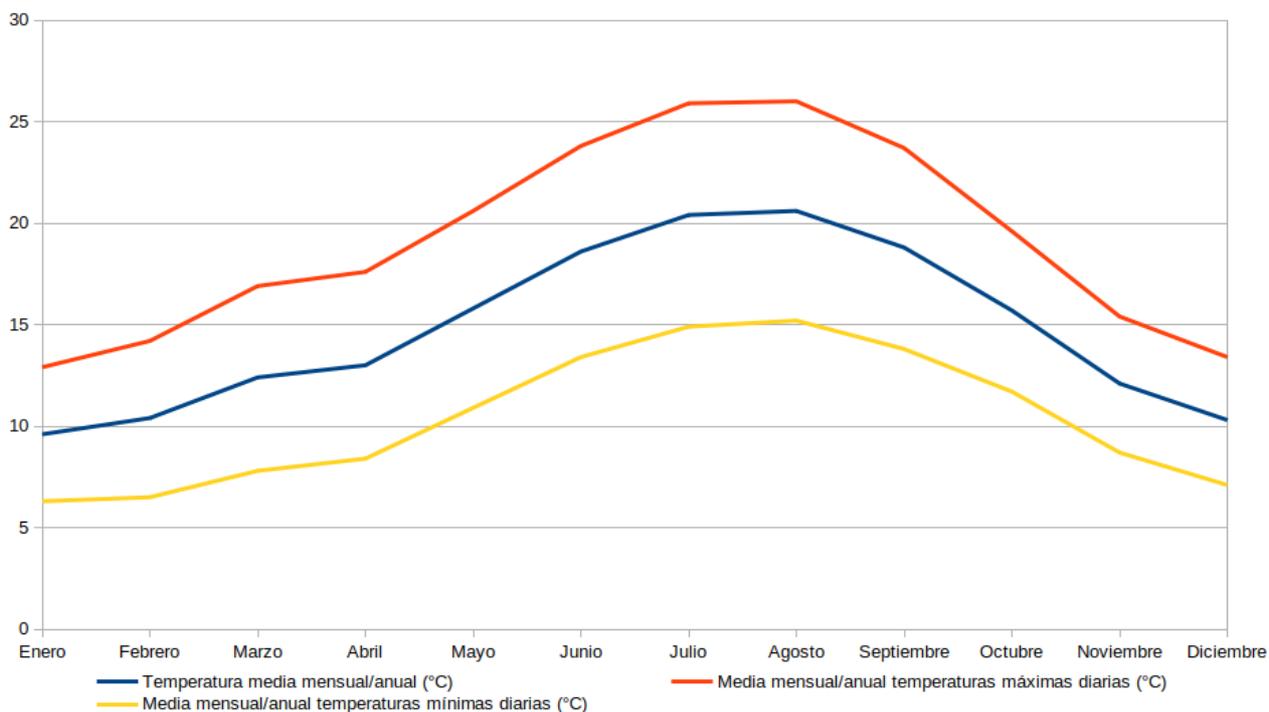
Según los datos de AEMET, la temporada templada dura 3,1 meses, del 20 de junio al 23 de septiembre, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 20 °C. El día más caluroso del año es el 6 de agosto, con una temperatura máxima promedio de 22 °C y una temperatura mínima promedio de 13 °C.

La temporada fría dura 3,8 meses, del 17 de noviembre al 12 de marzo, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 13 °C. El día más frío del año es el 8 de febrero, con una temperatura mínima promedio de 3 °C y máxima promedio de 11 °C.

En la siguiente gráfica podemos ver la variación anual de las temperaturas máxima media y mínima en un año típico.

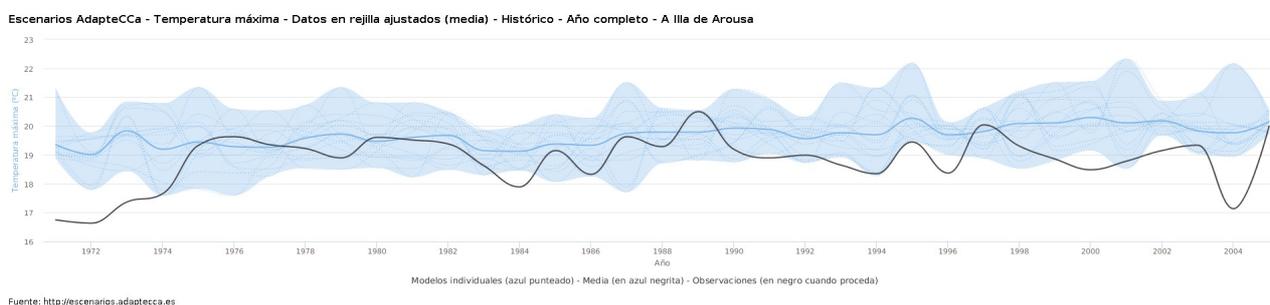


## A Illa De Arousa



9. Figura: Temperaturas anuales. Fuente AEMET

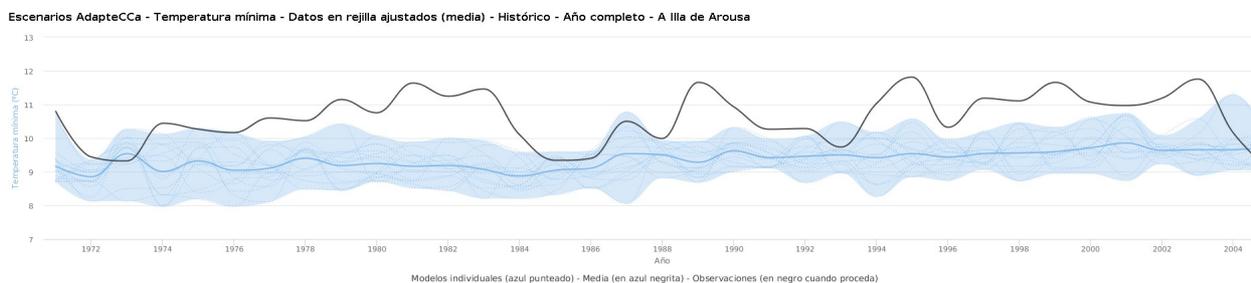
A partir del servicio de datos de la web “Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España” (AdapteCCa) dependiente del Ministerio de Transición Ecológica y el Reto Demográfico, podemos obtener datos de la evolución de las temperaturas mínima y máxima media anual.



10. Figura: Evolución temperatura máxima 1972 - 2004. Fuente: AdapteCCa

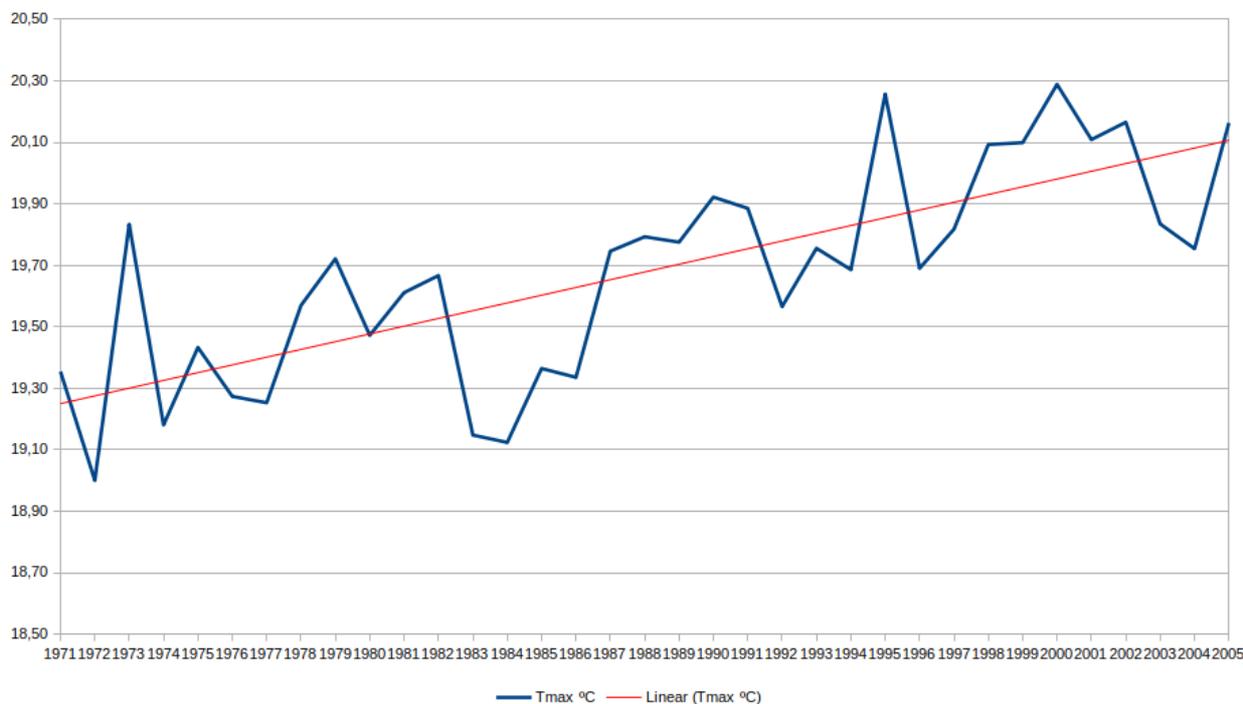


# A Illa De Arousa



11. Figura: Evolución temperatura mínima 1972 - 2004. Fuente AdapteCCa

Partiendo de los datos anteriores, analizamos la tendencia de la temperatura máxima media anual, y de la temperatura mínima media anual.

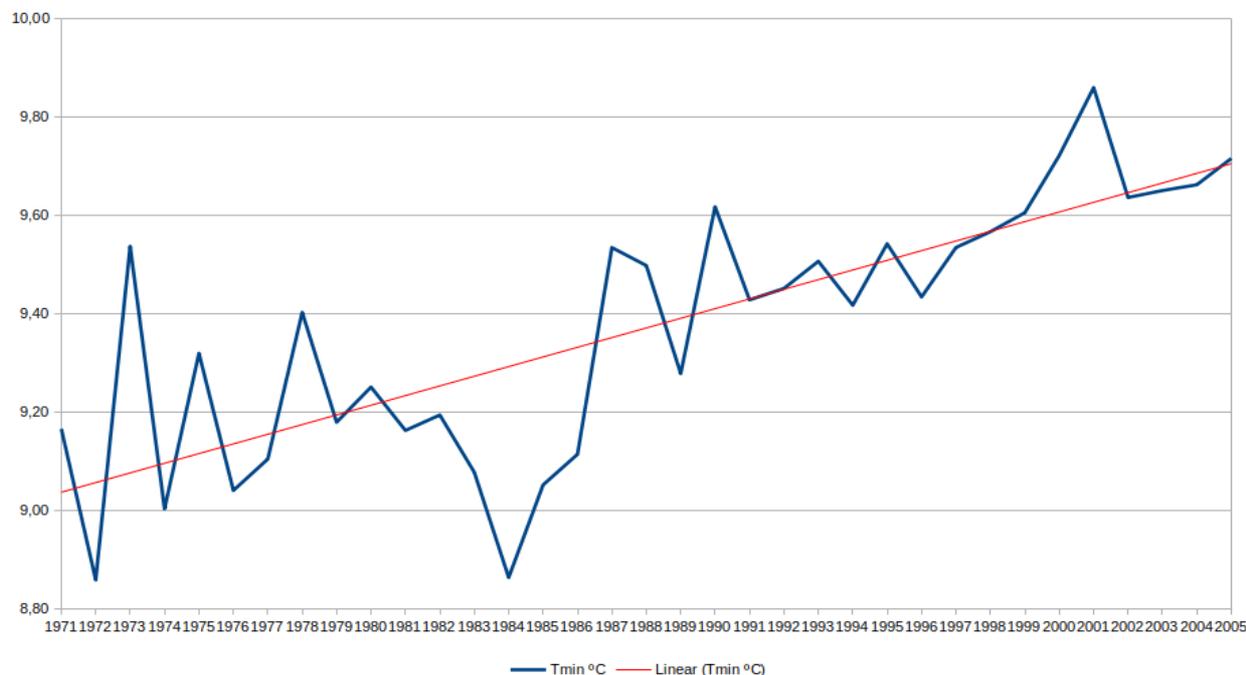


12. Figura: Tendencia de la temperatura máxima media 1971 -2005. Fuente AdapteCCa

Observamos que la temperatura máxima media anual se incrementa desde los 19,28 °C en 1971 a los 20,1 °C e 2005.



## A Illa De Arousa



13. Figura: Tendencia de la temperatura mínima media 1971 -2005. Fuente AdapteCCa

Al igual que en el caso de la temperatura máxima media , la temperatura mínima media anual sufre incremento, en este caso desde los 9,08 °C en 1971 a los 9,7 °C en 2005.

### 2.10 Precipitaciones y evolución

Para elaborar el estudio de las precipitaciones en A Illa de Arousa, seguimos el mismo procedimiento que el las temperaturas. Del mismo modo recurrimos a las mismas fuentes de datos, principalmente la estación de Pontevedra de AEMET.

Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Vilanova de Arousa varía considerablemente durante el año.

La temporada más mojada dura 8,1 meses, de 25 de septiembre a 28 de mayo, con una probabilidad de más del 26 % de que cierto día será un día mojado. La probabilidad máxima de un día mojado es del 44 % el 28 de octubre.

La temporada más seca dura 3,9 meses, del 28 de mayo al 25 de septiembre. La probabilidad mínima de un día mojado es del 9 % el 23 de julio.

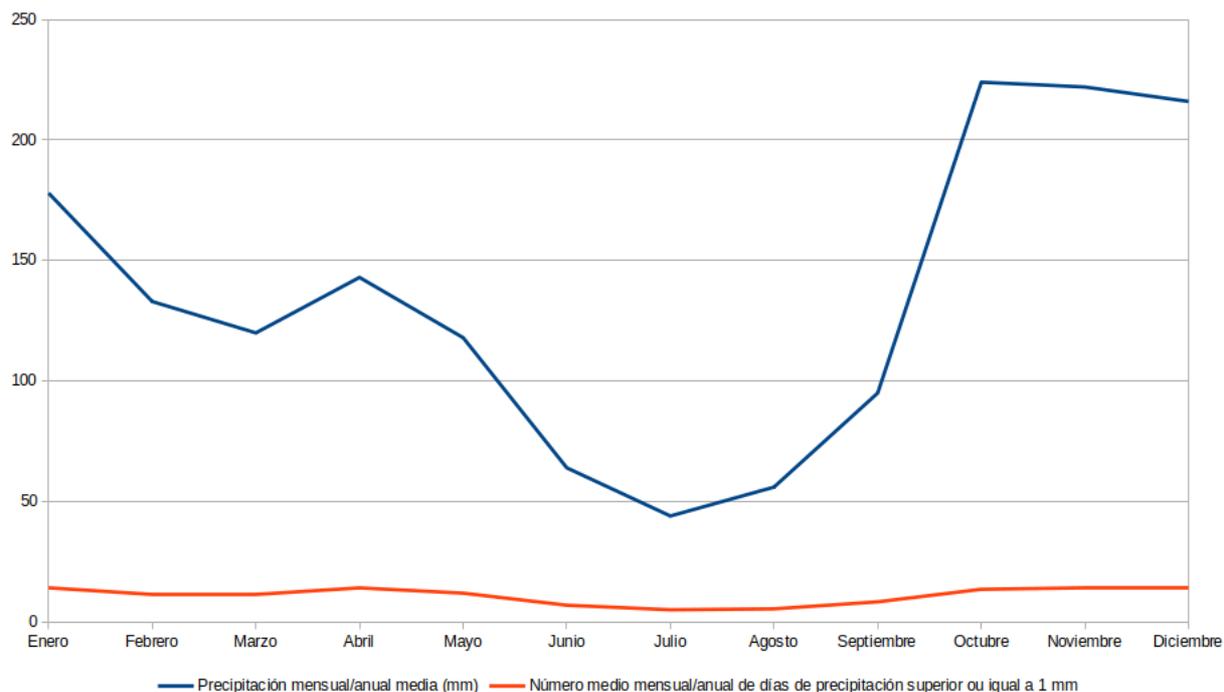
Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. En base a esta categorización, el tipo más común de



## A Illa De Arousa

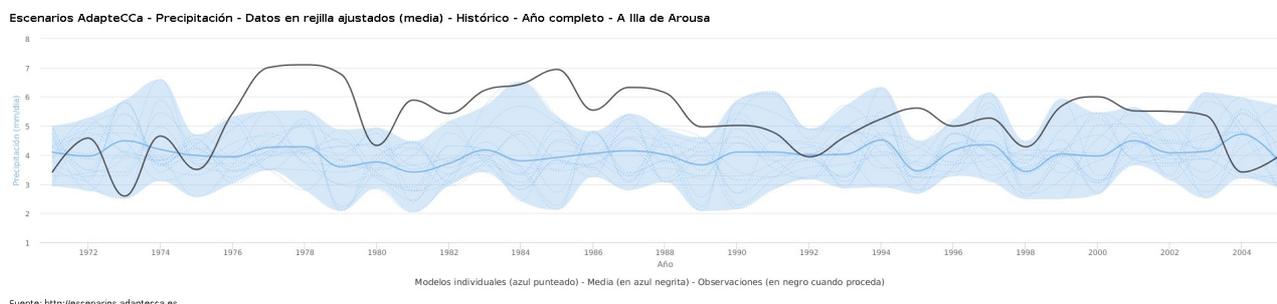
precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 44 % el 28 de octubre.

En la siguiente gráfica podemos ver la evolución anual de la precipitación media mensual, así como el número mensual con precipitaciones de 1 mm o superiores.



14. Figura: Precipitaciones mensuales. Fuente AEMET

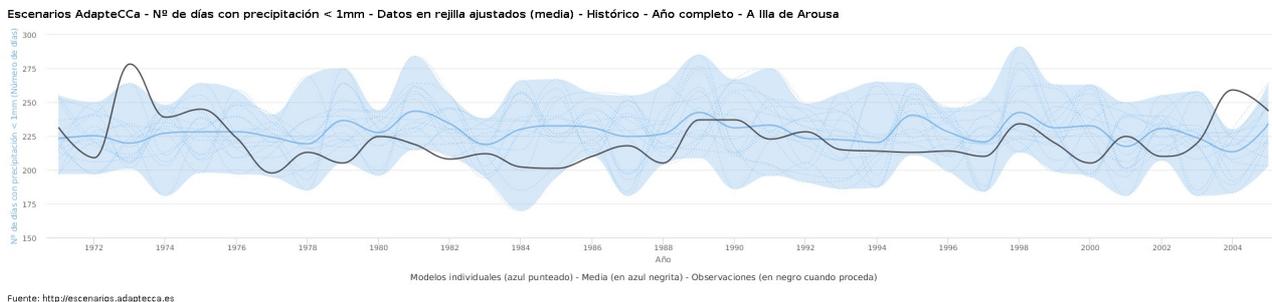
A través de los datos de AdapteCCa, elaboramos las gráficas correspondientes a las precipitaciones medias y a días en los que se mide ,más de 1 mm de lluvia, en el periodo histórico 1972 – 2004.



15. Figura: Precipitaciones medias anuales 1972 - 2005. Fuente AdapteCCa

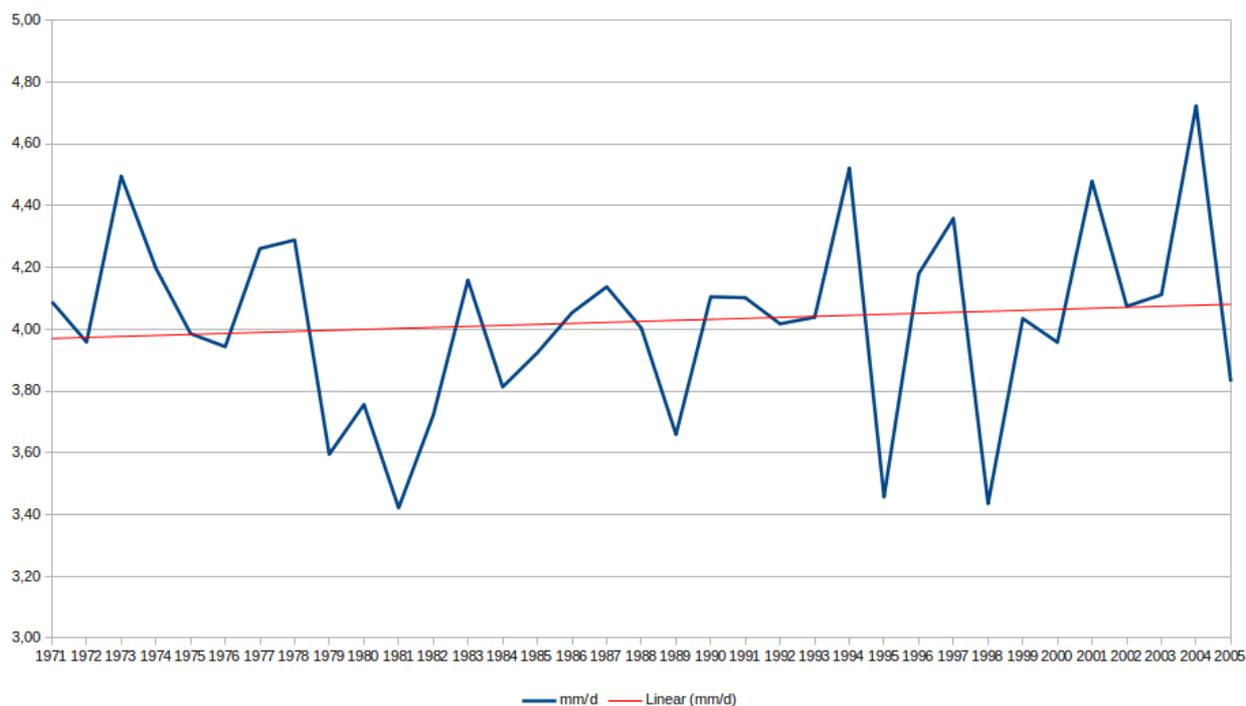


# A Illa De Arousa



16. Figura: Días con lluvia superior a 1 mm. 1972 - 2005. Fuente AdapteCCA

Partiendo de los datos anteriores, analizamos la tendencia de la precipitación media anual, y del número de días anuales con precipitación superior a 1 mm.

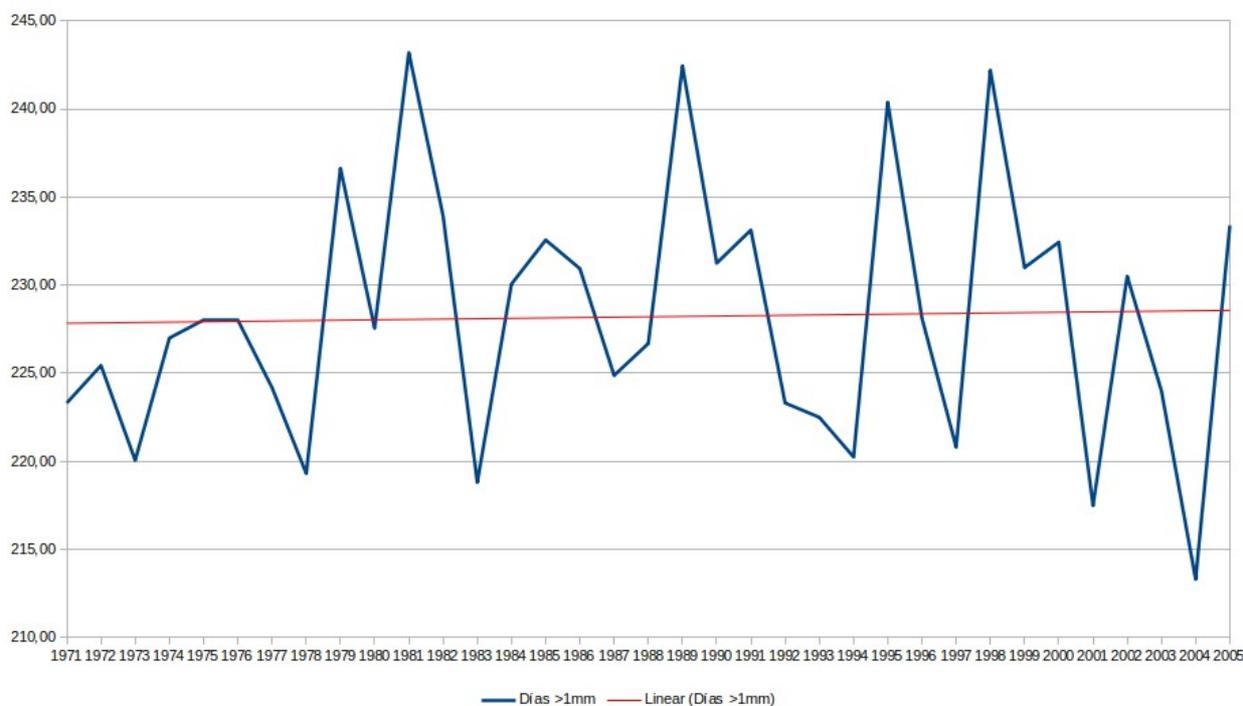


17. Figura: Tendencia de la precipitación media anual. Fuente AdapteCCA

La precipitación media anual incrementa desde 3,89 mm/d hasta los 4,08 mm/d y la tendencia es creciente.



## A Illa De Arousa



18. Figura: Tendencia de los días con precipitación superior a 1 mm. Fuente AdapteCCa

Se observa un ligero incremento de los días con lluvia superior a 1 mm.

### 2.11 Sociedad

#### 2.11.1 Población

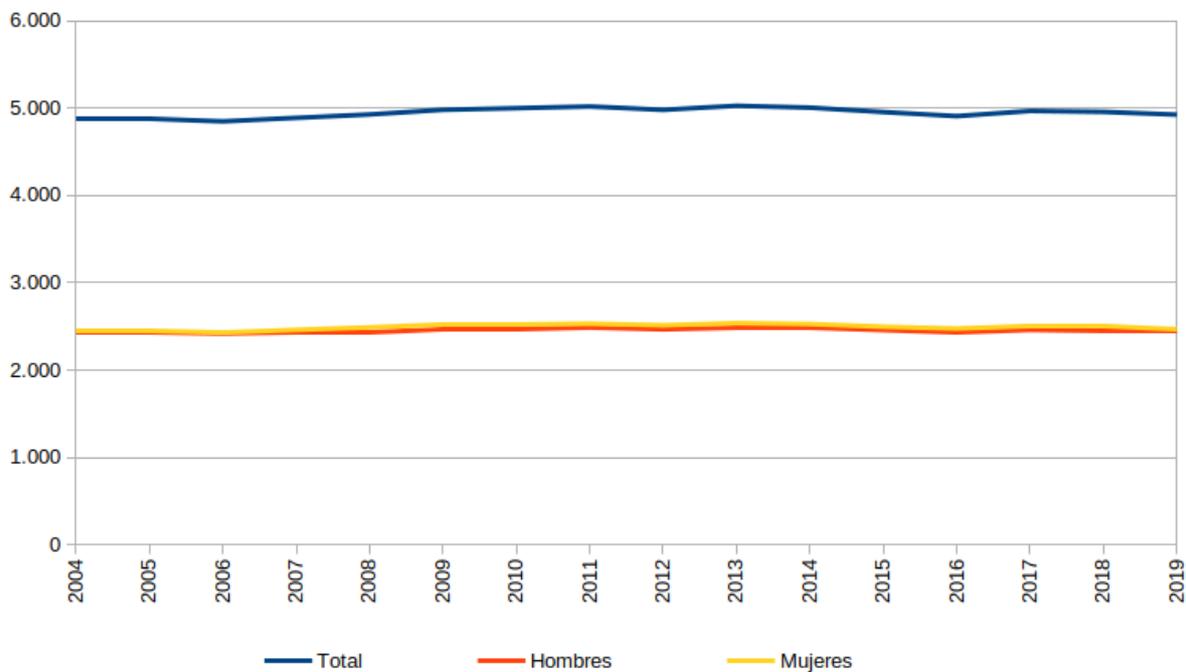
En la figura 4 se puede apreciar la evolución de la población desde el año 2004 hasta el año 2019. Como se puede observar, la curva es bastante estable.

La cifra máxima de población en el período analizado se produce en el año 2011, con 5.020 habitantes, mientras que la mínima corresponde al año 2006 con una cifra de 4.849.

El último año del que se disponen datos, 2019, la cifra de población es de 4.926 habitantes.



## A Illa De Arousa

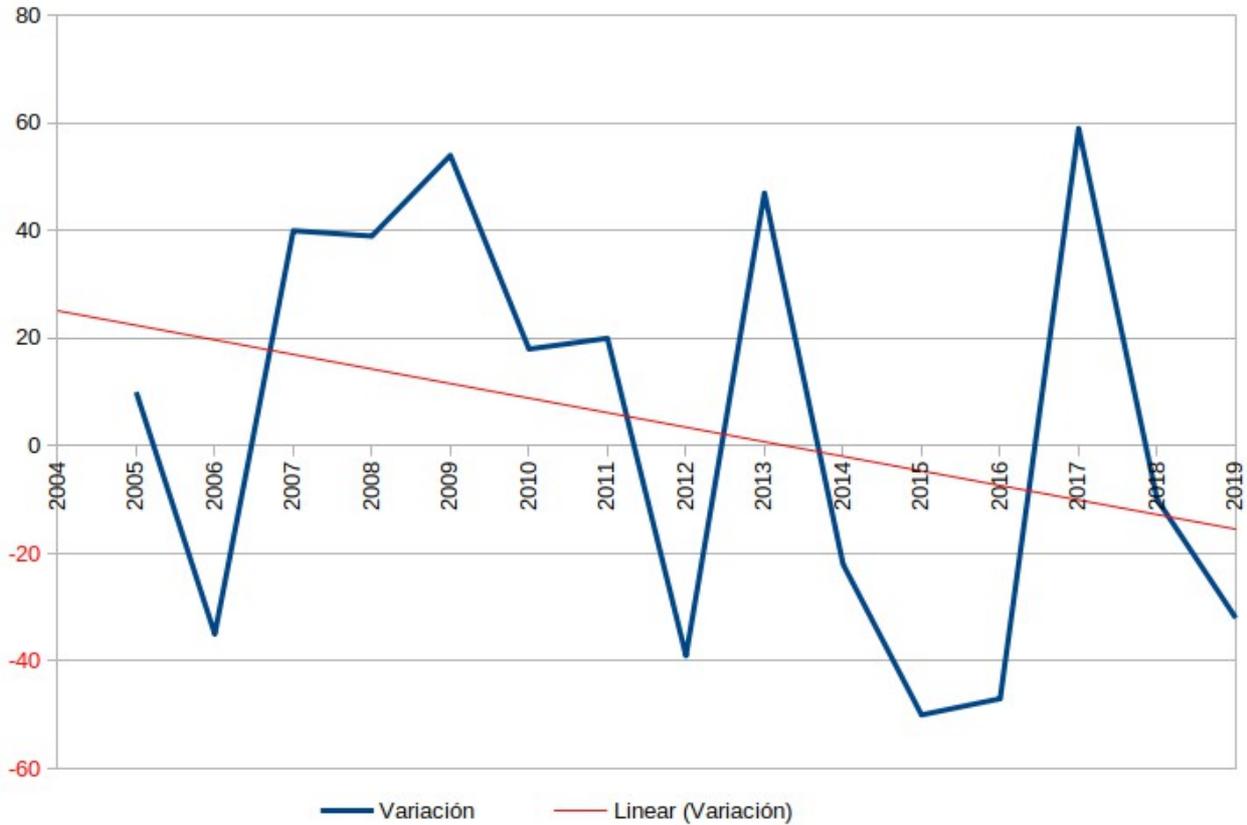


19. Figura: Evolución de las cifras de población. Fuente Instituto Nacional de Estadística (INE)

Analizada la variación anual de la población año a año, observamos que, aunque las variaciones anuales no superan el 1,2 % podemos determinar que la tendencia es a reducir habitantes, con una tendencia del 0,7 %.



## A Illa De Arousa



20. Figura: Variación anual y tendencia en la evolución de las cifras de población. Fuente INE y elaboración propia

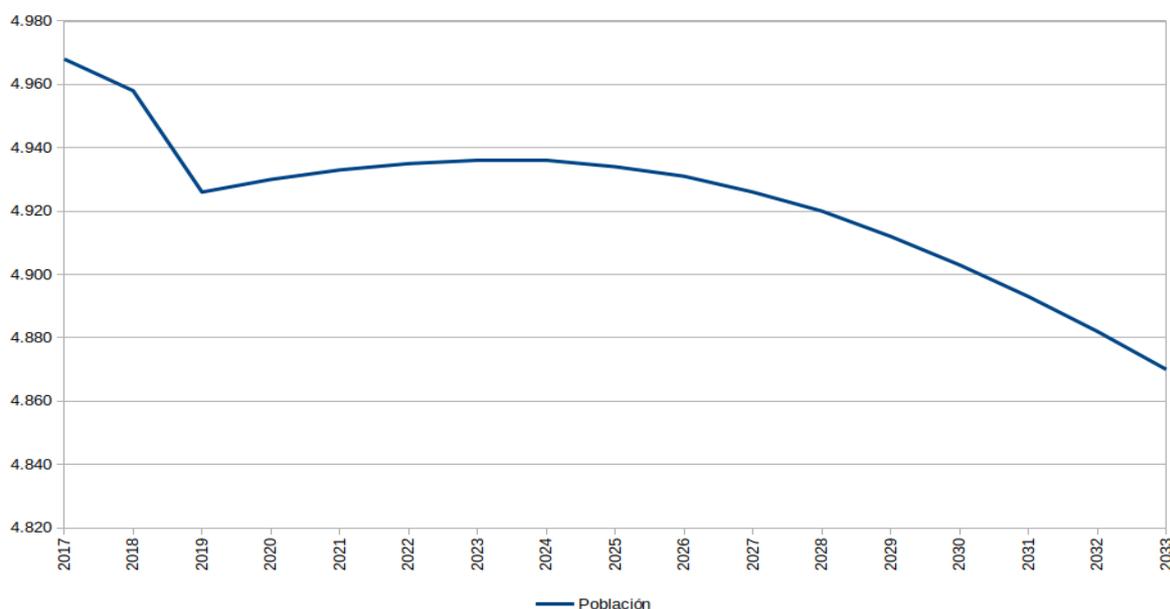
El instituto Gallego de Estadística (IGE) realiza proyecciones de población en el ámbito comarcal. Para estimar la población futura de A Illa de Arousa, tomamos los datos disponibles en el IGE para el período 2017 - 2033 en la Comarca del Salnés; territorio en el que se asienta A Illa de Arousa.

Realizando una extrapolación a partir de los datos del Instituto Gallego de Estadística para la comarca de O Salnés y aplicándolos al territorio de A Illa, obtenemos los datos estimados para los próximos años, así obtenemos la gráfica 5, donde observamos que se estima un descenso poblacional de un 3,38 %.

Esta proyección confirma la tendencia detectada en análisis bruto de los datos.

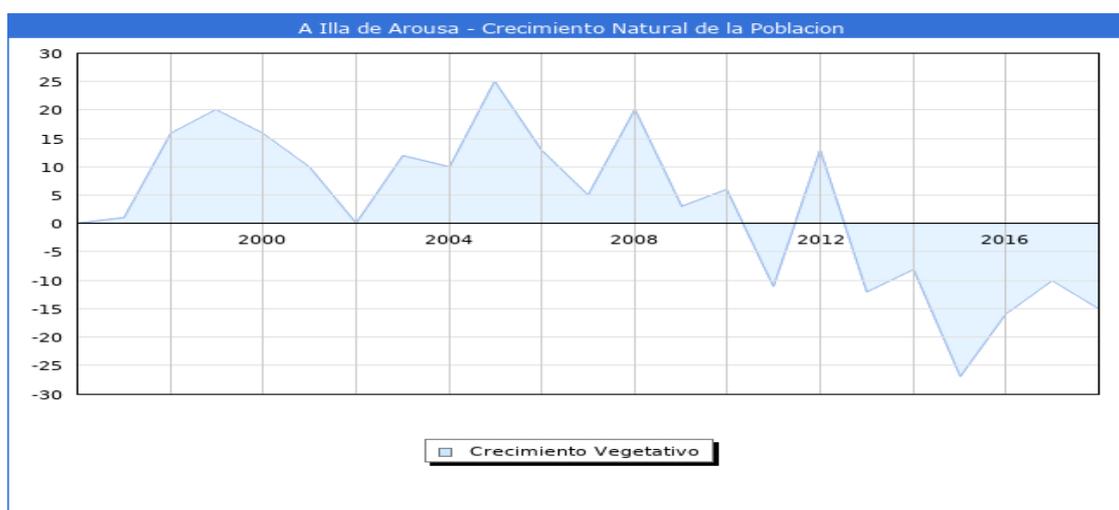


## A Illa De Arousa



21. Figura: Proyección de la población de A Illa de Arousa 2017 - 2033. Elaboración propia a partir de los datos del IGE

Para el año 2030, la proyección arroja un dato poblacional de 4.903 habitantes, mientras que en el año 2019 la población está fijada en 4.926 habitantes. El crecimiento vegetativo, tal y como se ve en la figura 22, se vuelve negativo a partir de 2013:



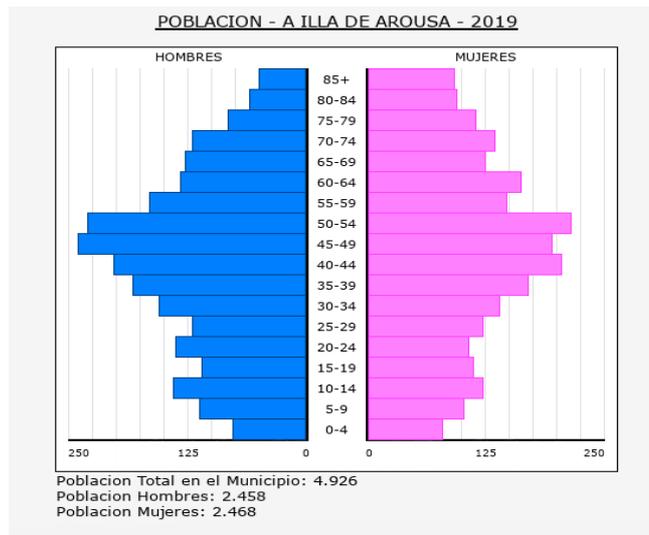
22. Figura: Crecimiento vegetativo 2000 - 2016. Fuente INE



## A Illa De Arousa

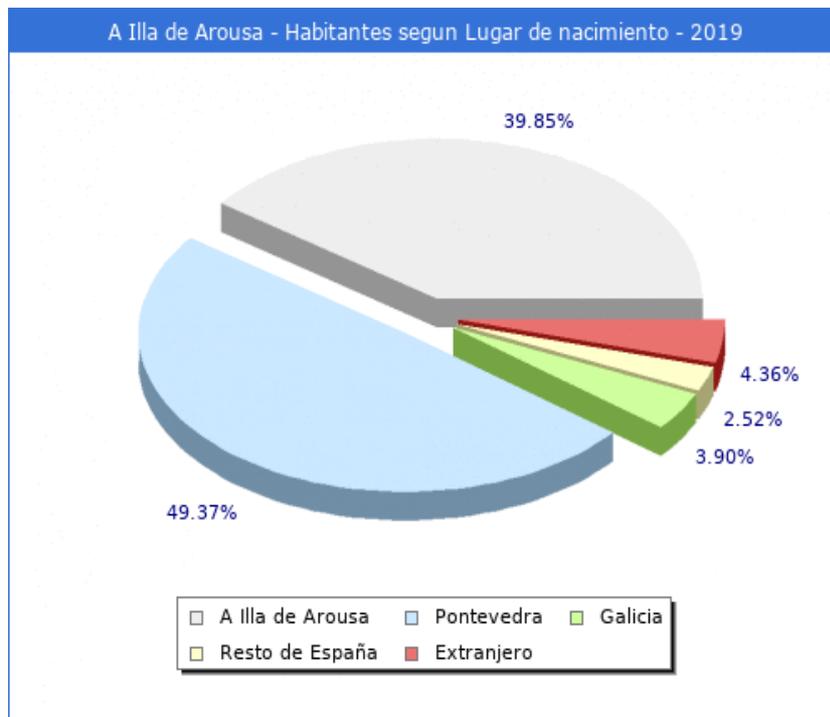
La edad media de la población de la Isla es de 44,88, tres puntos por debajo del promedio gallego, que se sitúa en 47,3 años.

Aún así, las diferencias entre los años disponibles para el análisis en el IGE (2001 – 2011) apuntan a envejecimiento paulatino de la población.



23. Figura: Pirámide de población. Fuente INE

La población extranjera solo representa el 0,8% del total, con 41 individuos censados.



24. Figura: Origen de la población de A Illa de Arousa. Fuente INE



## A Illa De Arousa

### 2.11.2 Población Máxima Estacional

La población estacional máxima es una estimación de la población máxima que soporta A Illa de Arousa. En el cálculo se incluyen las personas que tienen algún tipo de vinculación o relación con el municipio, ya sea porque residen, trabajan, estudian o pasan algún período de tiempo en él. Los datos son publicados anualmente por el Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, en colaboración con las Diputaciones Provinciales, Cabildos y Consejos Insulares.

Poblacion Estacional Máxima	
Año	Personas
2016	6.621
2015	6.686
2014	6.712
2013	6.656
2012	6.707
2011	6.685
2010	6.658
2009	8.016
2008	6.540
2005	6.519
2000	6.230

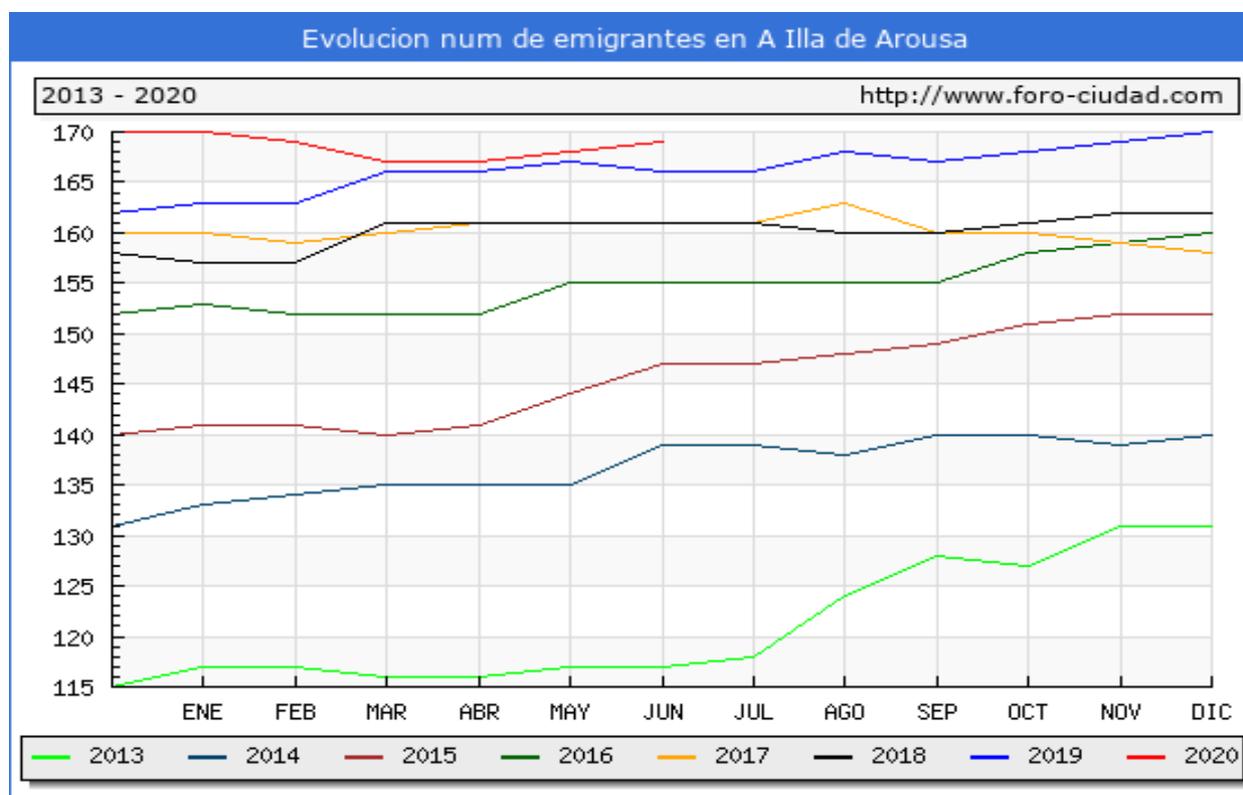
25. Figura: Población Máxima Estacional. Fuente Ministerio de Administraciones Públicas

### 2.11.3 Residentes en el extranjero.

Según los datos publicados por el INE en el CERA, Censo Electoral de españoles residentes en el extranjero a 1 de Junio de 2020 los los españoles que residen habitualmente en el extranjero o han trasladado al extranjero su residencia habitual mayores de 18 años eran 169 personas con municipio de origen en A Illa de Arousa.



## A Illa De Arousa



26. Figura: Censo de Residentes Ausentes. Fuente INE

### 2.11.4 Asociacionismo

El tejido asociativo dentro de A Illa de Arousa es muy numeroso. No solo cuentan con asociaciones en el ámbito de la educación y de la cultura, sino que existe un amplio abanico sectorial, incluso con asociaciones de promoción económica o de promoción de fiestas.

Según el registro de asociaciones de la Vicepresidencia, y Consellería de Presidencia, Administraciones Públicas y Justicia, de la Xunta de Galicia, las asociaciones presentes en la Illa de Arousa son las siguientes:



## *A Illa De Arousa*

Nombre de la asociación	Tipo
Asociación Recreativa Cultural De Xubilados E Pensionistas De A Illa De Arousa	Cultural
Voluntarios Proteccion Civil Illa De Arousa	Servizo
Produtores De Mejillon Promar	Económica
Amigos Das Festas Do Verán Da Illa De Arousa	Cultural
Illa Centro	Económica
Pro Festas Carcamans	Cultural
Cultural E Deportiva Dorna	Cultural
Asoc. Cultural E Deportiva Roaz	Cultural
Anpa Ies Illa De Arousa	Educación
Musical E Cultural Illa De Arousa	Educación
Anpa Nemo Do E.I Da Illa De Arousa	Educación
Cineclub A Illa De Arousa	Cultural
Anpa Os Golfiños Do Ceip Torre-Illa	Educación
Cultural Caramuxo Da Illa De Arousa	Cultural
Astroidea	Cultural
Illanatura	Medio Ambiente
Medioambiental Carreiron	Medio Ambiente
Peña Barcelonista Illa De Arousa	Deportiva
Asoc. Vecinos Pro Concello Illa De Arousa	Política

27. *Figura: Listado de Asociaciones. Fuente Registro de Asociaciones Consellería de Presidencia*



## A Illa De Arousa

### 2.11.5 Centros de enseñanza

La Isla tiene diversos centros de enseñanza, organizados por edades del alumnado. La totalidad del alumnado de 6 a 18 años cursa los estudios dentro de la Isla .

En el caso de la educación infantil, la oferta de plazas es superior a la población objetivo.

Los centros de enseñanza de la Isla son los siguientes:

Nombre del Centro	Tipo de Enseñanza
Instituto Galego de Formación en Acuicultura da Illa de Arousa (IGAFA)	Formación Profesional
IES da Illa de Arousa	Secundario
CEIP da Torre-Illa	Infantil + Primario
CPR Sonrisas y Lágrimas	Infantil
Escola Infantil de A Illa de Arousa	Infantil

28. Figura: Centros de enseñanza. Fuente Consellería de Educación

Alumnos matriculados en la enseñanza no universitaria en centros sostenidos con fondos públicos, presenta la siguiente distribución:

<b>Educación infantil</b>	<b>99</b>
<b>Educación primaria</b>	<b>281</b>
<b>ESO</b>	<b>182</b>
<b>Total</b>	<b>562</b>



## A Illa De Arousa

### 2.12 Economía

En la provincia de Pontevedra, el municipio de A Illa de Arousa destaca por disponer de la mayor renta por habitante, fijada en 15.523 euros. Está por encima del promedio provincial, fijada en 13.203 euros, y de las principales ciudades como Pontevedra (15.453 euros) y Vigo (15.034 euros), todo esto según el Instituto Gallego de Estadística.

Los principales sectores productivos dentro de la Isla son el sector de la batea, dedicado a la cría y explotación del mejillón, seguido por el marisqueo a pie y la flote y otras artes menores de pesca.

Cabe destacar que en la Isla existen cuatro puertos, el Puerto del Xufre, el Puerto de la Ribeira del Chazo, el Puerto del Cabodeiro y el Puerto del Naval, todos ellos dedicados a actividades relacionadas con el mar: principalmente la carga y descarga de mejillón, almeja y diversos pescados.

La Afiliación a la seguridad social por sector productivo, se ve directamente relacionado con el expuesto anteriormente, así el sector primario, principalmente la pesca, ocupa la mayor parte de la población activa.

En el sector industrial, la mayor parte de las empresas están vinculadas al mar, y a su explotación económica.

Los datos de afiliación a la Seguridad Social en el año 2019, son los siguientes:

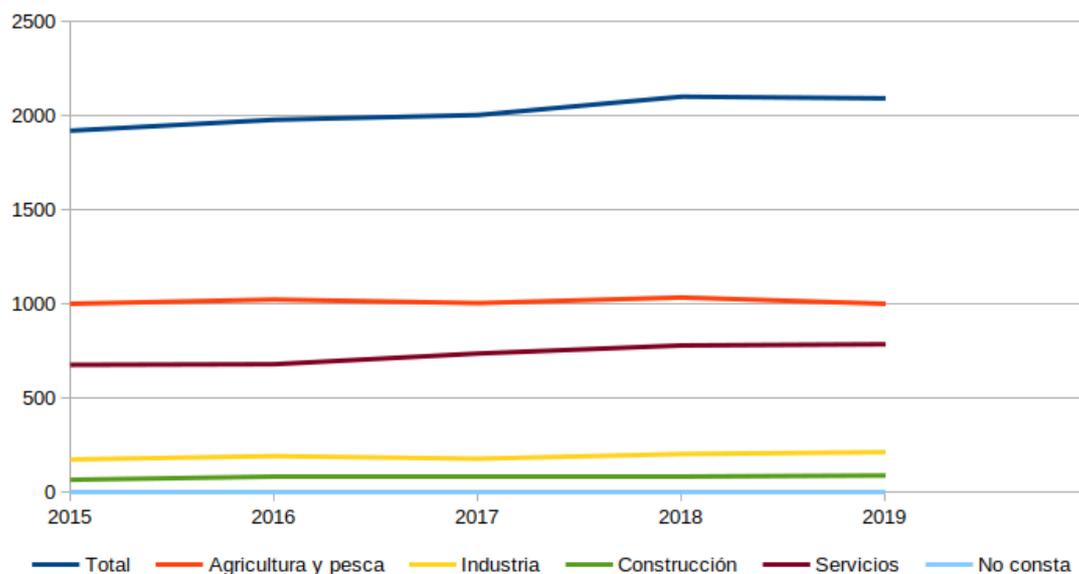
	N.º Afiliados	Porcentaje
Agricultura y pesca	1.003	47,94%
Industria	212	10,13%
Construcción	88	4,21%
Servicios	785	37,52%
Otros	4	0,19%
<b>Total</b>	<b>2.092</b>	<b>100,00%</b>

30. Figura: Afiliación a la Seguridad Social por sector productivo. Fuente IGE



## A Illa De Arousa

La evolución entre el año 2015 y 2019, años de los que se disponen datos en el Instituto Gallego de Estadística, se observa una variación máxima del 14,06 %, mientras que la variación media se sitúa en el 7,06 %.



31. Figura: Evolución de la afiliación a la Seguridad Social 2015 - 2019. Fuente IGE

El índice de paro en la Isla, se sitúa en el 12,60 %, sin lo doble en el sexo femenino que en el masculino. Este índice está 0,94 puntos por arriba del promedio gallego, que se sitúa en el 11,76 %.

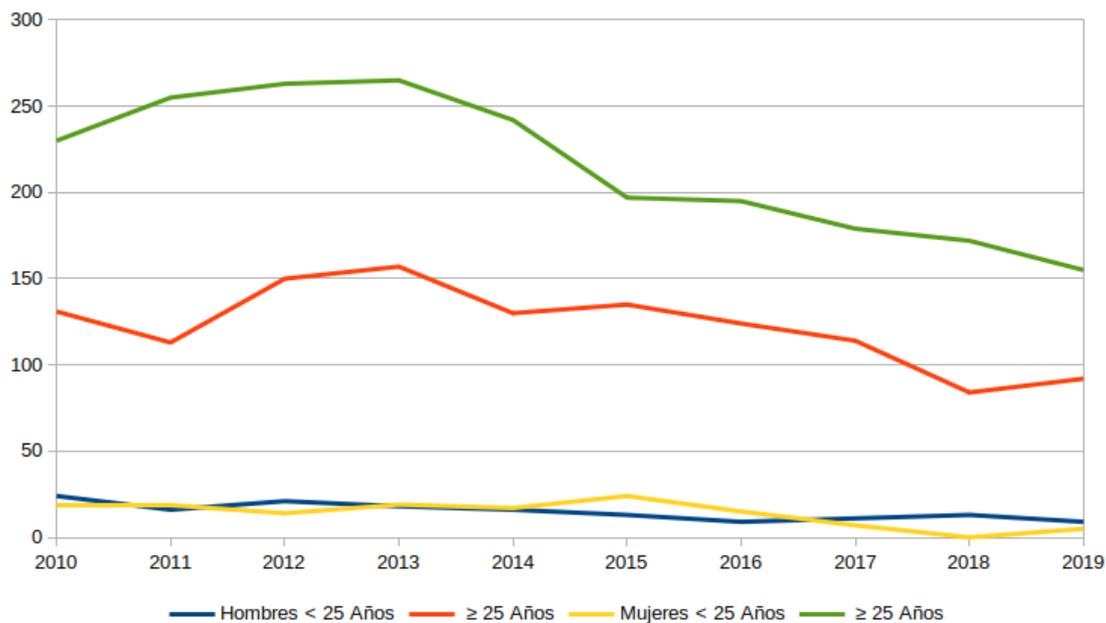
	Hombres	Mujeres	Totales
<b>Afiliación en alta laboral</b>	1.118	938	2.056
<b>Paro registrado en menores de 25 años</b>	14	4	18
<b>Paro registrado en otras edades</b>	83	159	242
<b>Total</b>	1.215	1.101	2.316
<b>Tasa de paro</b>	8,68%	17,38%	12,65%

32. Figura: Paro por sexo y rango de edad en 2019. Fuente IGE



## A Illa De Arousa

La evolución observada entre los años 2010, y el año 2019 muestran un claro descenso



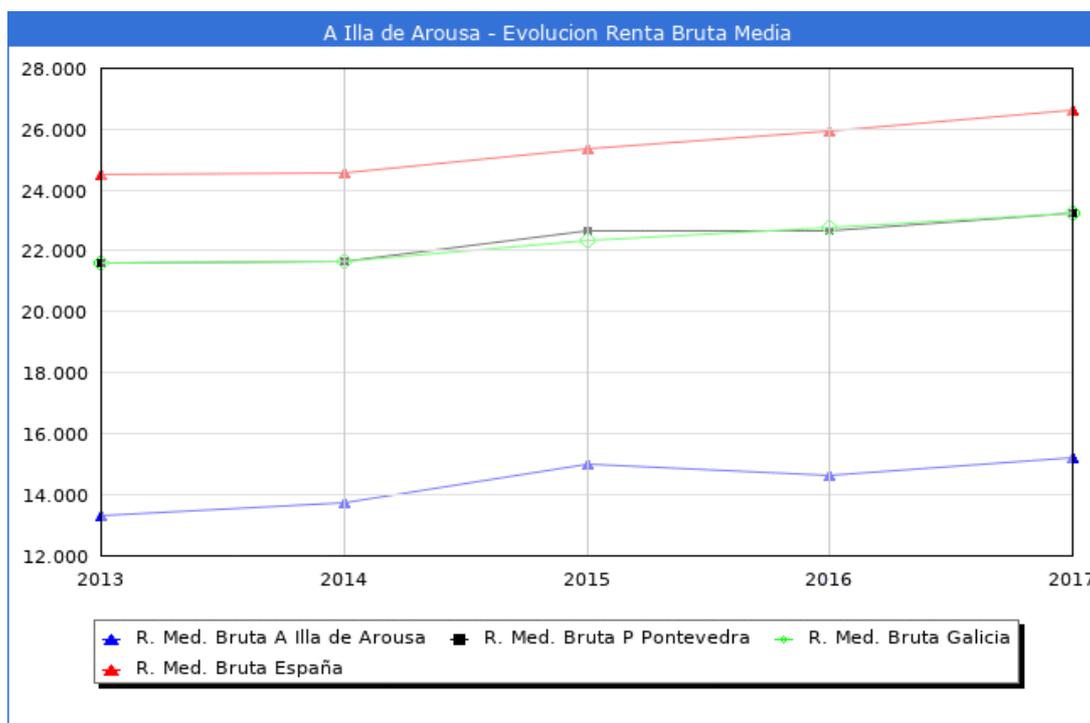
33. Figura: Evolución del paro 2010-2019. Fuente IGE



## A Illa De Arousa

### 2.12.1 Estadística del IRPF

Según los datos hechos públicos por el Ministerio de Hacienda la renta bruta media en el municipio de A Illa de Arousa en 2017 fue de 15.200€, 595€ mas que en el año 2016 . Una vez descontada la liquidación por IRPF y lo aportado a la Seguridad Social la renta disponible media se situó en 13.532€, 397€ mas que en el año 2016.



34. Figura: Evolución de la renta bruta



## 2.13 Gobierno local

El gobierno local de A Illa de Arousa está formado por once concejales. Actualmente, y luego de las elecciones municipales de 2019, los resultados en votos y concejales, es la siguiente:

<b>Concejales totales</b>	11	
<b>Votos contabilizados</b>	3.300	79,33%
<b>Abstenciones</b>	860	20,67%
<b>Votos nulos</b>	38	1,15%
<b>Votos en blanco</b>	31	0,94%

35. *Figura: Elecciones Municipales 2019.*  
Fuente INE

## 2.14 Presupuesto Municipal

El presupuesto municipal para el año 2019 de la Illa de Arousa fue de 3.758.827,57 €, lo que supone un incremento del 15% con respecto al año 2017, que es el último año del que se disponen datos en el ministerio de administraciones públicas.

Desglosando los capítulos de gasto por destino del mismo, obtenemos, como información general, el siguiente resultado:

Año	Parámetro	Capítulos de gasto
2019	Actuaciones de carácter general	802.085,59 €
	Bienestar comunitario	933.934,75 €
	Comercio, Turismo e P.I.M.E.S.	8.400,00 €
	Cultura	1.053.269,03 €
	Deporte	114.487,16 €
	Deuda Pública	28.538,47 €
	Educación	144.420,78 €
	Fomento del empleo	15.000,00 €
	Medio ambiente	81.069,26 €
	Otras actuaciones de carácter económico	1.000,00 €
	Seguridad y movilidad ciudadana	146.968,95 €
	Servicios Sociales y Promoción Social	199.413,14 €
	Vivienda y urbanismo	230.240,44 €
<b>Total</b>	<b>3.758.827,57 €</b>	

36. *Figura:*  
*Presupuesto municipal año 2019. Fuente Ministerio de Administraciones Públicas*

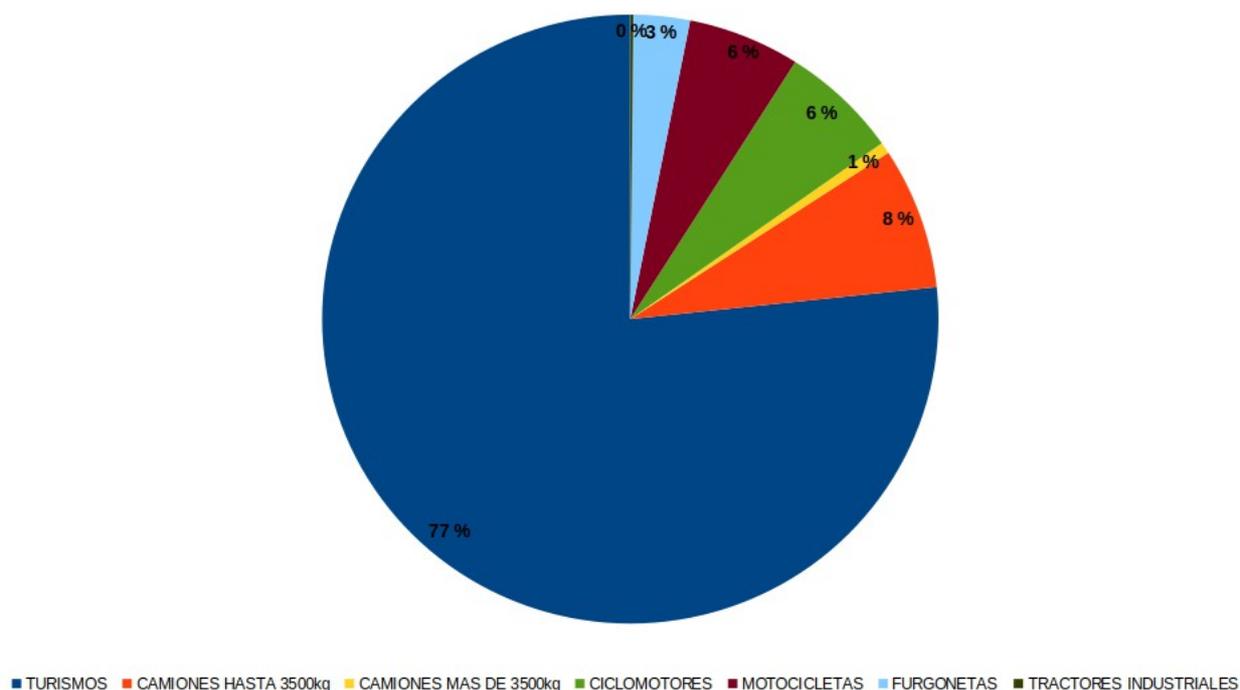


## A Illa De Arousa

### 2.15 Parque de vehículos

El sector de la movilidad en la Illa de Arousa, es el segundo sector en importancia, en lo que a emisiones GEI se refiere. Para analizar este sector recurrimos a las estadísticas de la Dirección General de Tráfico, relativas al parque de vehículos matriculados con domicilio en el ayuntamiento, que distingue vehículos por tipo e fuente de energía empleada, y del que obtenemos estos datos para el mes de diciembre del año de referencia del inventario, y de años sucesivos para observar la evolución.

Dado la configuración como municipio de destino, el parque de vehículos de A Illa de Arousa no cuenta con un gran número de camiones ni autobuses. El 77 % de los vehículos de la isla son del tipo turismo. El transporte ligero, de hasta 3.500 kg tanto en furgoneta como en camión es el segundo en número de unidades con un 11 %. Ciclomotores y motocicletas suman un 6 % cada uno.



37. Figura: Porcentaje de vehículos según su tipo. Fuente DGT

En cuanto al tipo de combustible, el gasóleo es el gran protagonista llegando a cubrir el 74,28 % de todos los vehículos, quedando el 25,72 % restante a cargo de la gasolina.

No existe constancia que el año 2010 existiese en el municipio algún vehículo movido por algún tipo de combustible alternativo, híbrido o eléctrico.



## A Illa De Arousa

El parque móvil municipal en el año 2010 estaba compuesto por las siguientes unidades:

Tipo	Año Matr.	Marca	Modelo	Combustible	Consumo (Estimación)
Turismo	2007	Renault	Megane	Diésel	6,8 (l/100 km)
Tractor	2000	Fiat	110 90 Sdt	Diésel	
Camión	1996	Renault	M-210.12c	Diésel	
Furgón	2006	Renault	Trafic	Diésel	8,4 (l/100 km)
Furgón	2007	Mercedes	518 Cdi	Diésel	13,5 (l/100 km)
Dumper		Ausa	D 175 Rms	Diésel	2,4 l/h
Ciclomotor	2001	Piaggio	Vespa 50 Carb	Gasolina	3,82 (l/100 km)

38. Figura: Inventario de vehículos municipales año 2010

Para analizar la evolución del número de vehículos, según su tipo, recogemos los datos de la estadística del parque de vehículos municipal disponible en la web de la Dirección General de Tráfico. Este servicio solo contiene datos hasta el año 2017. Para actualizar los datos de los años 2018 y 2019, recurrimos al servicio del Instituto Gallego de Estadística, que actualiza datos a través de las baja y matriculaciones municipales.

En el servicio del IGE, no se diferencian todos los tipos de vehículo del mismo modo que se realizan en la DGT, así tenemos la siguiente tabla de equivalencias y diferencias entre ambos servicios de información:

Dirección General de Tráfico	Instituto Gallego de Estadística
Ciclomotores	No contemplado
Motocicletas	Coincide
Turismos	Coincide
Furgonetas	Suma de camiones de diferente pesaje y furgonetas
Camiones Hasta 3500kg	
Camiones Mas De 3500kg	
Tractores Industriales	Coincide
Remolques / Semirremolques	No contemplado
Otros vehículos	Coincide

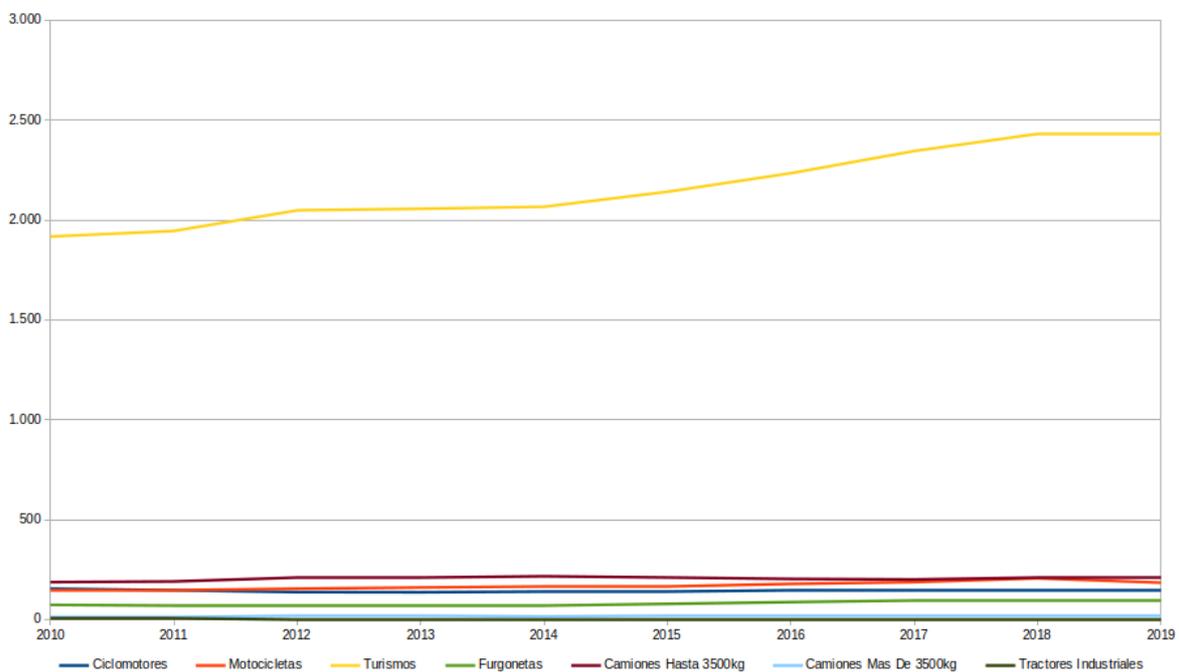


## A Illa De Arousa

Para consolidar los datos de los dos últimos años del análisis, se consideró que el número de ciclomotores no varía, dado que los propios datos del censo municipal no son concluyentes.

En el caso de furgonetas y camiones, se recurrió al padrón municipal de vehículos, donde se realizó una búsqueda por potencia fiscal.

Así en la siguiente gráfica podemos ver la evolución final de los datos de los diferentes tipos de vehículos desde el año de referencia, hasta el año 2019:



40. Figura: Evolución del número de vehículos según su tipo. Fuente DGT y padrón municipal de vehículos

Como se puede observar, mientras el parque de camiones, furgonetas y otros vehículos, se mantiene en una tendencia estable, los vehículos turismo incrementaron su número en un 26,66 %.



## *A Illa De Arousa*

### **2.16 Sistema energético de la Illa de Arousa**

La dependencia energética de la Illa de Arousa consigue un 99 %, en todas las fuentes que en el territorio se usan como energía final, o como vectores energéticos.

Toda la energía eléctrica, y combustibles derivados del petróleo son importados desde lo continente, salvo una pequeña fracción que corresponde al aprovechamiento de la masa forestal del ayuntamiento en usos térmicos, principalmente calefacción. .

Para el caso de la energía eléctrica, la compañía distribuidora que opera en régimen de monopolio territorial es “Compañía de Electrificación S.L.” que dispone de la infraestructura que une la Isla al sistema eléctrico del continente, a través del puente, y también de la sortija de media tensión que circunda la Isla; así como también las líneas de baja tensión y los centros de transformación asociados a este sistema.

La presencia de producción renovable de energía eléctrica es prácticamente residual.

Con respecto de los combustibles para uso térmico, todo el consumo de la Isla importará del continente a través de transporte por carretera.

Tal y como se analizará en detalle en capítulos posteriores los consumos de uso térmico se dividen en dos grandes bloques. Por una parte los derivados del petróleo, utilizados masivamente para la movilidad individual, y los gases licuados del petróleo, muy utilizados en cocinas y calentadores de agua caliente sanitaria.

Cabe señalar que en la Illa de Arousa solo hay una estación de servicio que disponga de gasolinas y gasóleos.

También tiene presencia la biomasa, como combustible de uso térmico en climatización y agua caliente sanitaria, sobre todo en los edificios de uso público.

A partir de los datos del IGE, podemos elaborar un mapa de insumos energéticos y transformaciones de la Illa de Arousa para el año 2019. Transformamos los datos a Tonelada Equivalente de Petróleo, por ser esta la unidad más representativa de las unidades energéticas.

Tomamos los factores de conversión del Instituto Gallego de la Energía (INEGA)

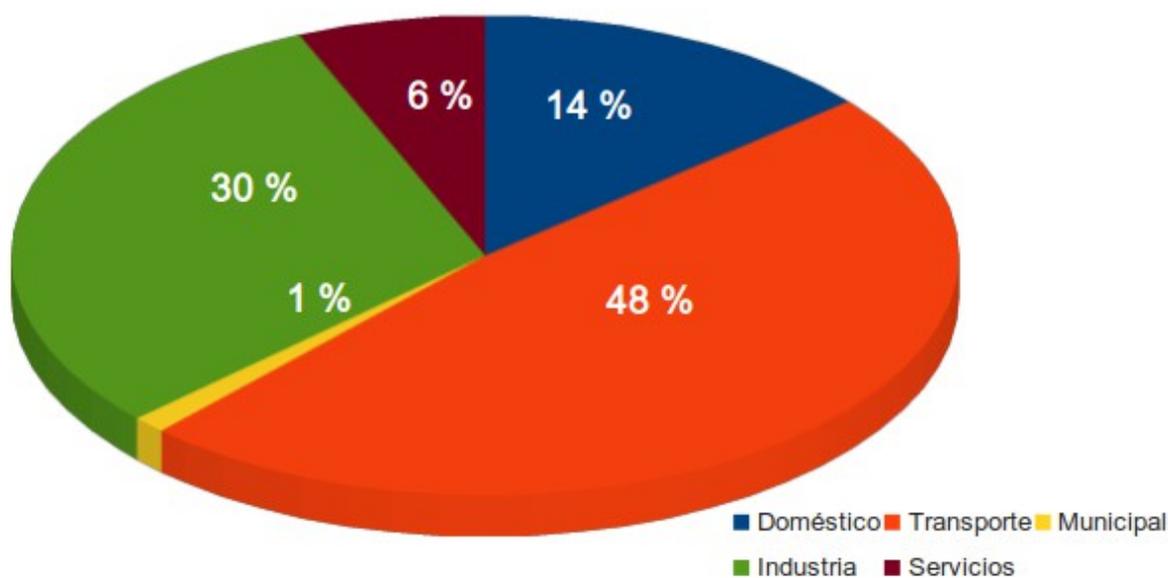


## A Illa De Arousa

Por sector de consumo:

Sector	Electricidad	Uso térmico	Consumo anual (Tep)
Doméstico	808,81	481,16	1.289,96
Transporte	0,00	4.464,86	4.464,86
Municipal	102,34	4,01	106,35
Industria	1.090,03	1.739,56	2.829,59
Servicios	351,70	244,67	596,37
<b>Total</b>	<b>2.352,88</b>	<b>6.934,25</b>	<b>9.287,13</b>

41. Figura: Consumo energético por sectores. Fuente IGE



42. Figura: Consumo energético por sector, valores porcentuales. Fuente IGE

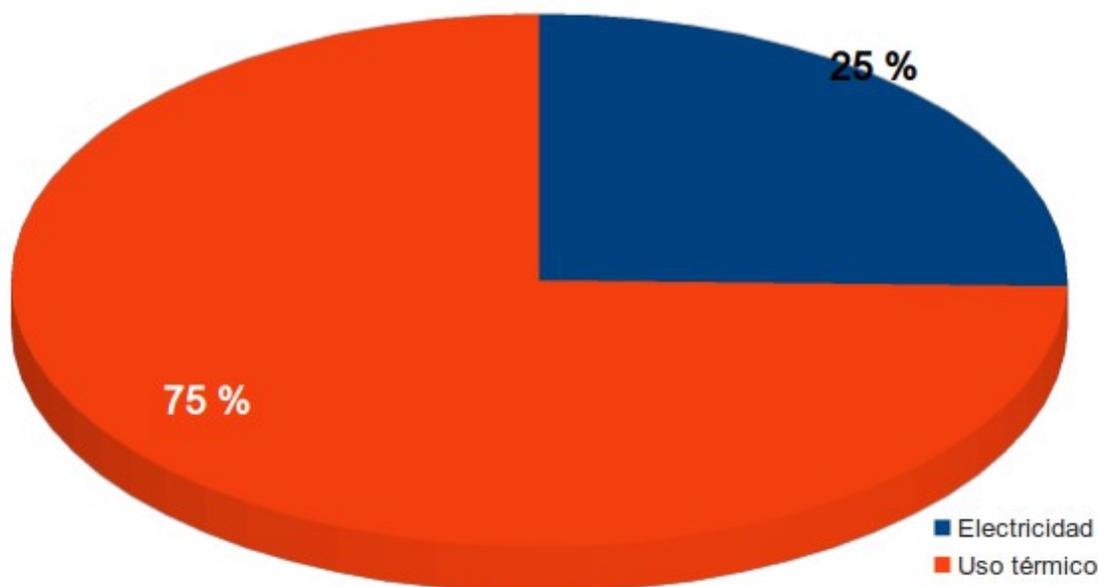


## A Illa De Arousa

Por fuente energética:

	Consumo anual (Tep)	Emisiones de toneladas de CO2
Electricidad	2.352,88	211,76
Uso térmico	6.934,25	20.109,34
Total	9.287,13	20.321,10

43. Figura: Consumo energético por fuente energética. Fuente IGE



44. Figura: Consumo energético por fuente. Valores porcentuales. Fuente IGE



# *A Illa De Arousa*

## **3 Elaboración Del PACES**

La elaboración del Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible (PACES) del municipio A Illa de Arousa atenderá a las pautas establecidas por la metodología descrita en la “Guía para la presentación de informes del Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía” elaborada por las Oficinas del Pacto de los Alcaldes, de la iniciativa Mayors Adapt y del Centro Común de Investigación de la Comisión Europea publicada en el año 2016.

Asimismo, se complementará el estudio mediante la aplicación de las metodologías descritas por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés).

En este sentido, la iniciativa del Pacto de los Alcaldes aborda la mitigación del cambio climático y la adaptación a él desde una perspectiva integral. En relación con la mitigación del cambio climático, las autoridades locales reciben orientaciones para dirigirse a los distintos consumidores del territorio.

Sectores como los municipales, residenciales y terciarios y el transporte se consideran sectores clave para la mitigación. Las autoridades locales concentran sus esfuerzos en reducir la demanda de energía en sus territorios y adaptar la demanda energética a la oferta promoviendo la utilización de recursos energéticos locales.

En relación con la adaptación, se considera que los principales sectores vulnerables son los Edificios, Transporte, Energía, Agua, Planificación del uso del terreno, Medio ambiente y biodiversidad, Agricultura y silvicultura, Salud, Protección Civil y emergencias, Turismo y Otros.

La metodología que propone el Pacto de los Alcaldes se basa en una planificación energética y del clima integrada e inclusiva, en la que las partes implicadas locales desempeñan un papel activo.

### **3.1 Estrategia Y Objetivos Generales**

- **Visión**

El presente Plan de Acción por el Clima y la Energía Sostenible define de forma concreta la contribución de A Illa de Arousa a la reducción de sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y al aumento de la resiliencia del municipio ante los impactos del cambio climático.

En este sentido, se buscará la optimización de los consumos de combustibles fósiles en los distintos sectores objeto de estudio, así como el ahorro energético y



## *A Illa De Arousa*

la transición hacia el uso de energías renovables y el autoconsumo. Por otro lado, y vistos los resultados de las previsiones de los modelos climáticos, se seguirá una senda orientada a la implantación de medidas que reduzcan la vulnerabilidad del municipio ante las amenazas del cambio climático.

- **Compromisos adquiridos**

Definida la visión del municipio en materia climática, se han establecido una serie de objetivos de reducción de emisiones y de aumento de la resiliencia climática. En cuanto a las emisiones, se ha adquirido el compromiso de reducir el 40% de las mismas con un horizonte temporal a 2030 respecto al año de referencia, es decir, el año 2010. En cuanto a la resiliencia climática, se han marcado como objetivo la toma de medidas para el aumento de la capacidad de adaptación de los sectores identificados como más vulnerables a los impactos que han resultado como más significativos en el estudio de riesgos y vulnerabilidades.

- **Objetivos Estratégicos**

- a) Reducir la dependencia eléctrica municipal aumentando su eficiencia, tanto en edificios, equipamientos e instalaciones públicas y privadas, así como en alumbrado público y semafóricos.
- b) Apostar por una movilidad sostenible que implique actuaciones en el transporte público y privado.
- c) Fomentar la producción de energías renovables.
- d) Desarrollar una planificación territorial lo más sostenible posible, incorporando normas y requisitos de contratación más eficientes.
- e) Colaborar con los ciudadanos en la creación de hábitos más eficientes energéticamente.

- **Estructuras de coordinación y personal asignado**

Las entidades que han participado en la elaboración del PACES han sido la Consellería de Medioambiente como estructura de soporte y el Ayuntamiento de A Illa de Arousa en la elaboración del Plan. El Ayuntamiento de A Illa de Arousa ha asignado a la ejecución de su Plan de Acción una serie de recursos humanos, quienes se verán a su vez implicados en las tareas de seguimiento y control del grado de avance de las acciones comprometidas.



# *A Illa De Arousa*

## • Participación

En la actualidad, la implicación de la ciudadanía y la incorporación de sus opiniones en las políticas públicas es una realidad ante la que una Administración no puede sentirse ajena. Para ello, se deben desarrollar mecanismos de participación ciudadana que fomenten la buena relación entre la Administración y el ciudadano, acercando la toma de decisiones a este último, reforzando así los sistemas de gobernabilidad.

Este proceso de participación externa persigue tres objetivos concretos:

- ➔ Informar a la población sobre lo que representa e implica el Pacto de Alcaldes/as para el municipio y las medidas a aplicar para la consecución de los objetivos.
- ➔ Diagnosticar los hábitos energéticos de la población, sus necesidades y el grado de conocimiento e interés en materia de eficiencia energética y energías renovables.
- ➔ Implicar a la ciudadanía en la implantación de las medidas del Plan para la consecución de los objetivos marcados, sobre todo en aquellas cuya competencia recae en la propia población

En este sentido, la elaboración del PACES se nutrirá de las estructuras montadas para el proyecto “Clean Energy for UE Islands”. En este proyecto, el ayuntamiento de A Illa de Arousa articuló la creación de un foro de participación vecinal denominado “**AROUSA EN TRANSICIÓN. Equipo de Transición enerxética da Illa de Arousa**”.

A Illa de Arousa es una de las 26 islas europeas seleccionadas como islas pioneras para poner en marcha una agenda de transición energética durante el período 2020 – 2030, fruto de los compromisos de participación en el proyecto europeo, en la que se analizaron y diagnosticaron los sectores consumidores de la isla y sus respectivos caminos de la descarbonización.

Después de un intenso proceso de elaboración participativa, obstaculizado por la pandemia del Covid-19, la agenda “**CLEAN ENERGY TRANSITION AGENDA**” de A Illa de Arousa fue presentada el día 24 de octubre 2020 ante la isla y las instituciones europeas, para comenzar con su desarrollo.

Para la elaboración de esta agenda, se llamó la participación desde varios enfoques (educación, movilidad, sector marítimo, turístico y la construcción, mujeres), pues de cada uno y una de nos depende avanzar hacia un futuro sostenible como sociedad, y sí



## A Illa De Arousa

actuamos conjuntamente con un camino compartido este cambio no solo es posible, sí no que sus cambios tendrán beneficios inmediatos.

Como parece lógico la agenda de transición y el presente PACES son vasos comunicantes que persiguen los mismos objetivos.

Desde hace ya muchos años A Illa de Arousa inició un proceso de reflexión interna en la búsqueda de un modelo de espacio habitable que sea quien de dar respuesta a las actuales demandas de las sociedad y a las características que deben definir los espacios de convivencia en pueblos, villas y ciudades.

Dentro de las actividades del equipo de transición energética se realizaron reuniones sectoriales, transversales y de seguimiento de acciones concretas. Se solicitó colaboración a la gente del mar de la Arousa para participar en una jornada de reflexión sobre el papel que El MAR había debido tener para la promoción de un proceso de transición energética y ecológica en todos los ámbitos que participa: barcos, limpieza, playas... También se lanzaron encuestas sobre el uso de la energía hacia los ciudadanos, de la presencia de renovables en las empresas de la isla y se efectuó un estudio energético de las instalaciones y dependencias municipales.

La redacción del presente PACES se nutrirá de las aportaciones y estudios que se elaboraron en este grupo de trabajo.



45. Figura: Cartel de difusión de una activad convocada por el grupo de transición energética. Fuente; ayuntamiento de A Illa de Arousa



## *A Illa De Arousa*

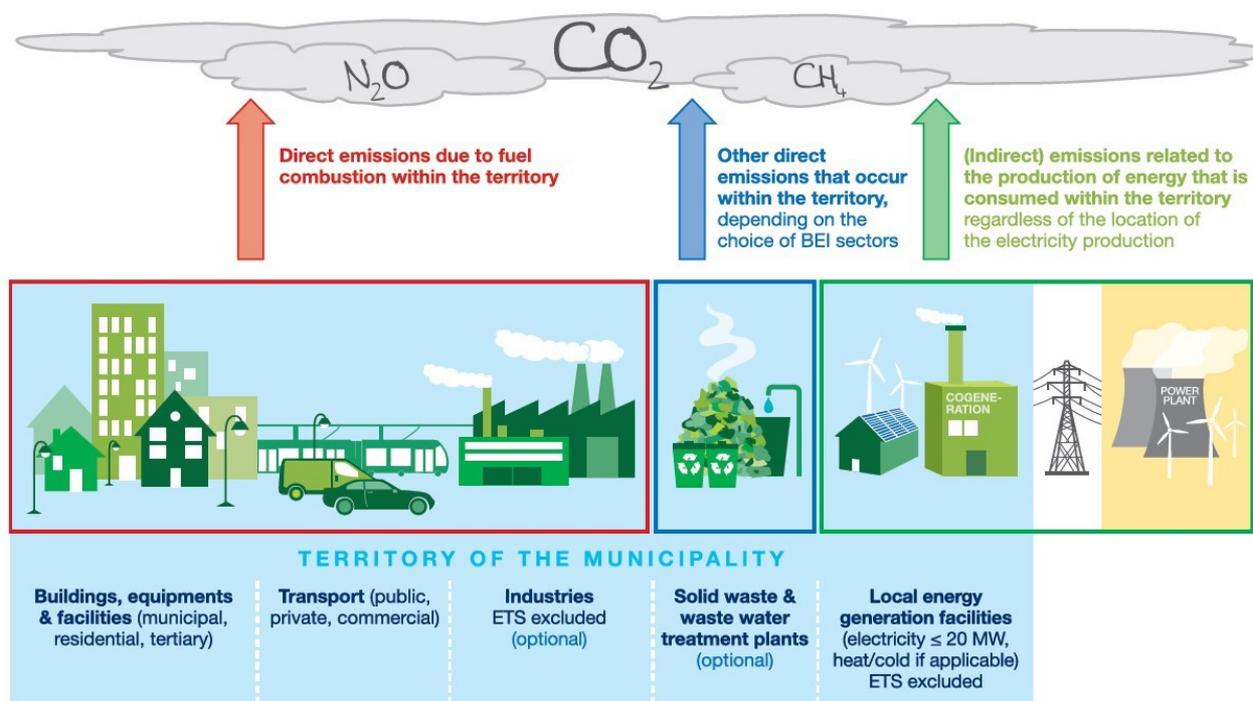
Las actividades y convocatorias del grupo de transición energética de A Illa de Arousa, se pueden consultar en las siguientes direcciones:

- Espacio web de difusión e actividades y agenda de convocatorias: <https://sites.google.com/view/arousatransicionenerxetica/inicio>
- <https://www.facebook.com/arousaentransicion>
- Espacio documental del grupo: <https://padlet.com/arousaentransicion/Bookmarks>
- Correo electrónico de contacto: [arousaentransición@gmail.com](mailto:arousaentransición@gmail.com)



## 4 Inventario De Emisiones De GEI

El inventario de emisiones cuantifica las cantidades de CO<sub>2</sub> emitidas debido al consumo energético en el territorio. Permite identificar las principales fuentes de emisiones de CO<sub>2</sub> y sus respectivos potenciales de reducción. El inventario es el punto de partida para las acciones de mitigación porque proporciona información sobre los principales sectores emisores, ayudando a identificar y proponer las mejores acciones de mitigación.



46. Figura: Sectores a analizar en el Inventario de referencia de GEI

Este Inventario se ha elaborado siguiendo la metodología de cálculo empleada por la Consejería de Medio Ambiente del gobierno autónomo de Galicia.

El Inventario de Emisiones de Referencia (IER), recoge, por fuente energética y sector a sector, las emisiones anuales de gases de efecto invernadero en el año escogido como punto de partida.

Consideramos cuatro sectores clave para la reducción de emisiones, de los que el inventario recoge los tres más significativos:



## *A Illa De Arousa*

1. Los edificios, instalaciones y equipamientos municipales (incluida la iluminación pública).
2. Los edificios e instalaciones de uso terciario.
3. Los edificios de uso residencial.
4. El transporte.

En el desarrollo del proyecto en Galicia se detectaron dificultades para conseguir los datos de consumos de sectores como los Edificios residenciales y los Edificios/equipaciones/instalaciones terciarias (no municipales). Al mismo tiempo, si no se cuenta con un instrumento de ordenación de la movilidad actualizado, resulta muy complejo obtener los datos de consumo producidos por la movilidad privada y comercial.

Por esto, la Oficina Técnica del Pacto de las Alcaldías de la Consejería de Medio Ambiente, realiza y facilita, a todos los ayuntamientos adheridos:

- Estimaciones de consumo de energía final de los edificios residenciales (apartado 2)
- Estimaciones de consumo de energía final del transporte privado y comercial (apartado 3).

Para el caso del ayuntamiento de A Illa de Arousa cómo referencia para el inventario de emisiones se escoge el año 2010, dado que es el primer año donde se hace un seguimiento completo a la facturación energética. Tanto en el plano eléctrico como en el de combustibles fósiles.

Por otra parte, esta oficina ponen a disposición de los ayuntamientos gallegos adheridos una serie de hojas de cálculo que son herramientas de apoyo para la realización de diversas operaciones necesarias para lo PACES, literalmente:

- Cambio de unidades, a Mwh
- Factores de emisión, en tCO<sub>2</sub>/ Mwh
- Estimación de consumos energéticos del transporte público, en Mwh
- Estimación de emisiones debidas al tratamiento de aguas residuales, en teqCO<sub>2</sub>
- Estimación de emisiones debidas al tratamiento de los RSU, teqCO<sub>2</sub>

Una de las características fundamentales de este inventario a escala local es su homogeneidad, dado que se aplican las mismas fuentes de datos y las mismas metodologías de cálculo para todos los municipios gallegos. Esta característica asegura la



## *A Illa De Arousa*

coherencia intermunicipal, permitiendo la comparación de resultados, así como la optimización de recursos de las distintas administraciones.

Las metodologías de cálculo empleadas están basadas en las metodologías del Inventario Nacional de misiones de GEI y en las Directrices del IPCC para la elaboración de Inventarios. El sistema de cálculo seguido en la elaboración del IR fue el siguiente:

### **4.1 Consumo De Energía Final De Los Edificios Residenciales**

Se utilizaron documentos de referencia los siguientes:

- El modelo offline para la elaboración del PACES, ya enviado por la oficina del pacto de la Consejería de Medio Ambiente.

- El informe SECH SPAHOUSEC, editado por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) en el año 2009, [https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos\\_Informe\\_SPAHOUSEC\\_ACC\\_f68291a3.pdf](https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_Informe_SPAHOUSEC_ACC_f68291a3.pdf).

Este documento se consulta según la correspondencia de zonas climáticas para Galicia, que proporciona datos de consumos unitarios por uso doméstico y tipología de vivienda, características de la muestra considerada (tamaño del hogar y superficie útil de la vivienda), y una distribución de consumos por fuentes y usos domésticos segundo la zona climática de la que se trate.

- El Censo de Población y Viviendas 2011, proporcionado por el INE: <http://www.ine.es/censos2011/tablas/Wizard.del?WIZARD=1&reqCode=paso1>, que permite caracterizar el parque de viviendas principales de un municipio en términos de tipología de vivienda, superficie útil y número de ocupantes.

#### **4.1.2 Consumos unitarios por uso doméstico**

El informe SECH SPAHOUSEC clasifica los consumos residenciales en seis usos, de los cuales no todos dependen de los mismos factores. Así, mientras la calefacción, iluminación y aire acondicionado son proporcionales a la superficie útil de la vivienda, y los consumos de agua caliente sanitario y cocina dependen más de la ocupación de la vivienda, el uso de electrodomésticos es más independiente de cualquiera de estos factores. Teniendo el anterior en cuenta, estimaremos los consumos de cada uno de estos sectores en función de los factores de los que más dependen.



### **4.1.3 Perfil de los hogares del municipio**

El Censo de Población y viviendas 2011 permite obtener un perfil de las viviendas principales de cada municipio, del que extraemos, para cada tipo de vivienda (unifamiliar o en bloque):

- Número de hogares por cada tipología
- Superficie útil total de los hogares de cada tipología
- Número de personas que residen en los hogares de cada tipología

Considerando:

- Viviendas unifamiliares: 1, 2 o 3 plantas sobre rasante
- viviendas en bloque: 4 o más plantas sobre rasante

### **4.1.4 Obtención del consumo básico por uso doméstico**

De la multiplicación de los datos obtenidos en el apartado 4.2.2. y 4.2.3 obtendremos el consumo total de energía final para cada uno de los usos domésticos, en Mwh para los consumos eléctricos y en GJ para el resto de las fuentes. Realizamos la conversión de unidades para obtener todos los consumos en Mwh.

### **4.1.5 Distribución por fuentes**

Aplicando la distribución por fuentes que proporciona, el informe SECH SPAHOUSEC para cada zona climática y cada uso doméstico, obtenemos los consumos de los hogares del municipio, por fuente y por uso doméstico.

### **4.1.6 Consideración de las viviendas secundarias**

Estimamos que las viviendas secundarias tienen las mismas emisiones que las principales, con dos excepciones:

- Solo son utilizadas dos meses al año
- No implican consumo de calefacción

En función de lo mencionado anteriormente, aplicamos a los resultado del punto 4.2.5. un coeficiente corrector que incluya las viviendas secundarias, calculado en función de la relación entre viviendas secundarias y viviendas principales existentes en el municipio.



## *A Illa De Arousa*

En este punto cabe señalar que A Illa de Arousa cuenta con un número significativo de segundas viviendas. Este hecho viene dado por la promoción urbanística orientada a vivienda vacacional.

### **4.1.7 Actualización al año de referencia del Inventario de Emisiones**

Se realiza en función de la evolución demográfica del ayuntamiento, entre el año 2011 y el año que el ayuntamiento haya escogido cómo referencia para el Inventario de Emisiones, partiendo de la hipótesis de que los consumos domésticos por habitante se mantengan estables entre un y otro año.

### **4.1.8 Resultados finales**

De la suma, por fuente, de los consumos correspondientes la cada uso, obtenemos los consumos totales del sector por fuente. Como la distribución de fuentes de energía en el documento del IDAE no se corresponde exactamente con el modelo del IER del modelo del PACES, es necesario realizar una transformación, aplicando las siguientes correspondencias:

Carbón (PACES) = Antracita ( SECH- SPAHOUSEC)

Otras Biomosas (PACES) = carbón vegetal + leñas y ramas + Pellets + Otra biomasa sólida.



## **4.2 Consumo De Energía Final Del Transporte Privado Y Comercial**

### **4.2.1 Documentos de referencia**

Partimos de cuatro documentos de referencia y fuentes:

- El modelo offline para la elaboración del PACES, ya enviado por la oficina del pacto de la Consejería de Medio Ambiente.

- Las estadísticas del Cores, relativas a los consumos mensuales de combustible por provincia, [https:// sedeapl. dgt. gob.es/WEB\\_ IEST\\_CONSULTA/ informePersonalizado.faces](https://sedeapl.dgt.gob.es/WEB_IEST_CONSULTA/informePersonalizado.faces) de las que obtenemos los consumos de gasolina, gasóleo y la fracción de biocombustibles comercializados en la provincia en la que se encuentra el ayuntamiento, para los doce meses del año de referencia del inventario.

- Las estadísticas de la Dirección General de Tráfico (DGT), relativas al parque de vehículos matriculadas con domicilio en el ayuntamiento de A Illa de Arousa , y en la provincia de A Coruña [https:// sedeapl. dgt. gob.es/WEB\\_ IEST\\_CONSULTA/ informePersonalizado](https://sedeapl.dgt.gob.es/WEB_IEST_CONSULTA/informePersonalizado) , que distingue vehículos por tipo y fuente de energía empleada, y del que obtenemos estos datos para el mes de diciembre del año de referencia del inventario.

- La página del Instituto Gallego de Estadística, [https://www.ige.eu/igebdt/selector.jsp? COD=77& paxina=001& c=0101001002](https://www.ige.eu/igebdt/selector.jsp?COD=77&paxina=001&c=0101001002). De la que obtenemos los datos de superficie para el municipio y la provincia.

### **4.2.2 Cálculo de los consumos unitarios de gasóleo, gasolina y biocombustibles por vehículo, en la provincia para el año de referencia del inventario.**

Se obtienen dividiendo estos consumos entre el número de vehículos matriculados en la provincia que utilizan este combustible.

### **4.2.3 Cálculo de los consumos anuales de gasóleo, gasolina y biodiesel en el municipio para el año de referencia del inventario.**

Se obtienen multiplicando los consumos unitarios obtenidos del apartado 3.2. por el parque de vehículos a gasóleo y gasolina matriculados en el municipio en diciembre de 2011.



## *A Illa De Arousa*

### **4.2.4 Cálculo de los consumos anuales del resto de fuentes (gas natural, electricidad, butano...) en el municipio para el año de referencia del inventario.**

Se calcula en base al consumo anual medio en Mwh de los vehículos que se mueven con gasóleo, gasolina y biocombustibles, que se multiplica por el número de vehículos que se mueven con cada fuente de energía obtenido anteriormente, suponiendo que el consumo medio anual en Mwh de cada vehículo que circula habitualmente por el ayuntamiento es independiente del tipo de combustible que utiliza.

### **4.2.5 Ponderación de los consumos del transporte en función de la superficie del ayuntamiento y obtención de los resultados de consumos energéticos debidos al transporte privado y comercial.**

Se multiplican los resultados del punto anterior por un factor que ponen en relación a superficie del territorio municipal y la superficie media de los municipios de la provincia

## **4.3 Consumo De Energía Final Del Transporte Público**

### **4.3.1 Objeto y alcance**

Segundo las Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, un 97% de las emisiones, en términos de CO<sub>2</sub>, procedentes de la combustión móvil corresponden a emisiones de CO<sub>2</sub>, correspondiendo el resto al CH<sub>4</sub> y el N<sub>2</sub>O, cuya estimación en base a los datos públicos disponibles resultaría más incierta. Por esto, esta herramienta se enfoca únicamente a la estimación de emisiones de CO<sub>2</sub>.

Por otro lado, el esquema del IER del PACES solo prevé emisiones de CO<sub>2</sub> para el sector del transporte. Por estas dos razones esta herramienta orientará, exclusivamente, a la estimación de las emisiones de CO<sub>2</sub> producidas por el transporte público.

Toda vez que los consumos de fuentes energéticas estimados para el sector del transporte privado y comercial ya incluía los turismos, se entiende que el consumos energéticos correspondientes a los taxis están incluidos en el apartado del transporte privado y comercial.

El transporte marítimo de pasajeros se excluye del inventario de consumos pues estas emisiones se producen, en todo caso, dentro del Dominio Público Marítimo Terrestre, había sido de los términos municipales.



## *A Illa De Arousa*

Así, se limita el objeto de esta herramienta a la estimación de los consumos energéticos de las líneas de transporte de viajeros por autocar y ferrocarril que recorren cada municipio.

En el caso del ferrocarril solo se tienen en cuenta los consumos de gasóleo, ya que los consumos eléctricos están incluidos en el comercio y emisiones y, por lo tanto, excluidos del ámbito del Pacto de las Alcaldías.

### **4.3.2 Metodología y fuentes**

Para la estimación de los consumos energéticos, de acuerdo con la metodología establecida por el IPCC, se parte de los datos de actividad proporcionados por las fuentes que se relacionan a continuación:

- Los consumos unitarios de combustibles segundo el tipo de vehículo (en el de plazas), obtenidos de los informes anuales del Observatorio de costes de transporte de viajeros en autocar, publicados por el Ministerio de Fomento.
- Los consumos unitarios de combustibles segundo tipo de servicio, obtenidos del estudio Consumos de energía y emisiones asociados al transporte por autobús y autocar, de Enertrans.

Cabe señalar que en el ayuntamiento de A Illa de Arousa no existe infraestructura ferroviaria, por lo que no es necesario realizar corrección alguna.

## **4.4 Herramienta De Estimación De Emisiones Del Tratamiento De Aguas Residuales (IER-TAR).**

### **4.4.1 Objeto y alcance**

Atendiendo a la descripción del modelo PACES, el alcance de esta herramienta es aquellas emisiones que no tienen relación con la energía. Así, los consumos energéticos de las estaciones de bombeo, depuradoras, y otros elementos del ciclo del transporte y tratamiento de las aguas residuales deben ser contempladas en el inventario del sector correspondiente a los edificios, instalaciones y equipaciones municipales.

Considerando el nivel T1 de análisis establecido en las Directrices del IPCC, la estimación de emisiones se centró en dos aspectos:

- Emisiones de metano ( CH<sub>4</sub>) en la línea de agua



## *A Illa De Arousa*

- Emisiones indirectas de óxido nítrico ( N<sub>2</sub>O) derivadas de los efluentes resultantes del tratamiento.

El resto de las emisiones procedentes del tratamiento de aguas residuales se consideran no significativas para este nivel de análisis.

### **4.4.2 Metodología y fuentes**

Para la estimación de las emisiones agregadas de metano ( CH<sub>4</sub>) y óxido nítrico ( N<sub>2</sub>O) producidas por el tratamiento de las aguas residuales se partió de la cifra de emisiones de teq CO<sub>2</sub> per cápita proporcionadas por el Inventario Nacional de GEI del Ministerio de Transición Ecológica.

## **4.5 Herramienta De Estimación De Emisiones Del Tratamiento De Residuos Sólidos Urbanos ( IER- RSU).**

### **4.5.1 Objeto y alcance**

Atendiendo a la descripción contenida en el modelo PACES, el alcance de esta herramienta es aquellas emisiones que no tienen relación con la energía. Así:

- los consumos energéticos de los vehículos de recogida y transporte de los RSU, había sido y dentro de las instalaciones de tratamiento y transferencia, deben ser contempladas en el apartado flota municipal.

- los consumos de otro tipo de instalaciones estacionarias (maquinaria...) deben ser incluidas en el sector de los edificios, instalaciones y equipaciones municipales o terciarios, segundo corresponda.

### **4.5.2 Metodología y fuentes**

Para la estimación de las emisiones de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O producidas por el tratamiento de los residuos sólidos urbanos ( RSU) se partió del establecido por las Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, V. 5 cap. 5 deshechos, al nivel T1, y se aplicó al ámbito municipal.

Considerando el nivel T1 de análisis establecido en las Directrices del IPCC, la estimación de emisiones se centró en dos aspectos:

a) Emisiones de CH<sub>4</sub> por depósito de los RSU en escombrera, considerando además el CH<sub>4</sub> que se recupera.



## *A Illa De Arousa*

b) Emisiones de  $N_2O$ ,  $CH_4$  y  $CO_2$  por valorización energética de RSU (para los ayuntamientos que tratan sus RSU en SOGAMA)

El resto de las emisiones procedentes del tratamiento de los RSU se considera no significativo para este nivel de análisis. En el apartado correspondiente a las emisiones por depósito en escombrera (VRS), se utilizó el factor de potencial de generación de  $CH_4$  calculado en función de los valores establecidos por defecto para el nivel T1 de la guía del IPCC para los inventarios nacionales de GEI: de contenido de C para las diversas fracciones de RSU

- Fracción de  $CH_4$  en el gas de escombrera
- Fracción de C que se degrada y libera en los VRS
- Fracción de corrección para lo  $CH_4$  para escombreras controladas
- Factor de oxidación

No se consideran las emisiones debidas a la valorización energética de residuos, de acuerdo con los criterios fijados por la plataforma Covenant of Mayors en sus guías metodológicas para la elaboración de los PACES.

Se asignó la cada ayuntamiento una fracción destinada la cada uno de los tratamientos y recuperación de  $CH_4$  en VRS, idénticas a las de la plantas a la que envía sus RSU para ser tratados.



### **4.6 Herramienta De Estimación De Emisiones Del Sector industrial y de servicios**

Emisiones del sector de la industria no sujeto a la normativa del régimen de comercio de derechos de emisión de la UE (ETS).

El sector industrial en la Illa de Arousa está formado, sobre todo, por pesca de bajura, acuicultura y pequeñas empresas del sector servicios.

El procedimiento de cálculo de consumos y emisiones es el siguiente:

- Obtenemos el censo de empresas y empresarios individuales desde el Instituto Gallego de Estadística. Estos datos están agregados para toda la comunidad autónoma de Galicia y también para el ayuntamiento de A Illa de Arousa. Contrastamos los datos obtenidos con el censo del Impuesto de Actividades Económicas del ayuntamiento.

Este censo nos permite conocer la actividad de cada una de las empresas y profesionales del ayuntamiento.

- Los consumos energéticos por sector de actividad están disponibles en el Instituto Energético de Galicia (INEGA), ente dependiente de la Consejería de Industria del Gobierno autónomo de Galicia.

Los datos disponibles hacen referencia al total de la comunidad autónoma de Galicia, por lo que se necesita un tratamiento estadístico para obtener los datos correspondientes al ayuntamiento. Estos datos se ofrecen en toneladas equivalentes de petróleo (Tep).

- Para realizar la extrapolación utilizamos como divisor común el número de empresas de cada sector del que se dispone de datos de consumo. El dato resultante nos da una media de Tep por unidad de industria.

El resultado final se obtiene de multiplicar el dato anterior por el número de empresas del sector calculado, presentes en el ayuntamiento.

- Convertimos las unidades de los datos calculados (Tep) en MWh utilizando los factores de conversión de energía, Tep y Co<sub>2</sub> para el año 2010 en España. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). Ministerio de Industria.

El sector industrial de A Illa de Arousa, esa formado por las siguientes empresas, clasificadas por el epígrafe del Impuesto de Actividades Económicas y la forma jurídica bajo la que realizan sus actividades:



## A Illa De Arousa

Sector de actividad	Total	Personas físicas	Sociedades anónimas	Sociedades de responsabilidad limitada	Sociedades cooperativas	Otros
C- Industria Manufacturera	17	5	0	9	1	2
E -Gestión del Agua	1	0	0	1	0	0
F- Construcción	34	14	0	16	0	4
G -Comercio Por mayor y detalle; Reparación de Vehículos	61	37	1	16	1	6
H- Transporte y almacenamiento	10	7	0	3	0	0
I- Hostelería	44	33	1	3	0	7
K- Actividades Financieras y de Seguros	3	3	0	0	0	0
L- Actividades Inmobiliarias	4	1	0	2	0	1
M- Actividades Profesionales, Científicas y Técnicas	14	9	0	4	0	1
N- Actividades Administrativas y Servicios Auxiliares	13	3	0	8	0	2
P- Educación	4	2	0	0	0	2
Q- Actividades Sanitarias y de Servicios Sociales	3	1	0	0	0	2
R- Actividades Artísticas, Recreativas y de Entretenimiento	6	4	0	0	0	2
S- Otros Servicios	13	11	0	0	0	2
<b>Totales</b>	<b>227</b>	<b>130</b>	<b>2</b>	<b>62</b>	<b>2</b>	<b>31</b>

47. Figura: Número de empresas por sector de actividad y forma jurídica de A Illa de Arousa. Fuente IGE

El consumo final de energía por uso al que se destinan, resulta el siguiente:

Consumo por fuente energética sector industrial y de servicios	
Uso de la Energía	Tep anuales
Electricidad	1.441,73
Combustible Pesca, Agricultura, Minas, Construcción	643,18
Combustibles convencionales para uso térmico	1.321,72
Residuos para uso térmico	16,63
Energías renovables para uso térmico	1,70
<b>Total</b>	<b>3.424,96</b>

48. Figura: Consumo final de energía del sector industrial por uso. Fuente: INEGA



## 4.7 Resumen del Inventario de Emisiones de Referencia

A continuación dibujamos el escenario derivado del estudio de emisiones, en los sectores analizados para el año 2010.

### 4.7.1 Consumo de los edificios residenciales

A partir de los datos de Instituto Gallego de Estadística obtenemos el número de viviendas del ayuntamiento, a 31 de diciembre de 2010 con su ocupación:

Total viviendas	1 residente	2 residentes	3 residentes	4 residentes	5 residentes	6 o más residentes	Tamaño medio del hogar
<b>1.379</b>	130	227	270	347	207	198	3,63
<b>100,00 %</b>	9,45 %	16,46 %	19,59 %	25,15 %	15,02 %	14,33 %	
<b>5.000</b>	130,33	454,06	810,37	1.387,41	1.035,30	1.185,60	

49. Figura: Tipología de viviendas según sus ocupantes

Respecto a la tipología de construcción de la vivienda, nos encontramos los siguientes datos:

	Viviendas	Porcentaje	Habitantes
<b>Viviendas unifamiliares</b>	1.158	56,88 %	2.844
<b>Viviendas en bloque</b>	878	43,12 %	2.156
<b>Total</b>	<b>2.036</b>	<b>1,00</b>	<b>5.000</b>

50. Figura: Número de viviendas segundo el tipo de construcción



## A Illa De Arousa

Aplicando la metodología explicada anteriormente y los datos disponibles en el informe SECH SPAHOUSEC, editado por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) se calculan los consumos correspondientes a cada tipo de vivienda:

		Calefacción + Refrigeración	MWh Clima	MWH Resto
Viviendas unifamiliares	1.230	66,79 %	12.958	6.444
Viviendas en bloque	932	33,21 %	1.956	3.934
<b>Total</b>	<b>2.162</b>	<b>100,00 %</b>	<b>14.914</b>	<b>10.378</b>

**25.291,65**

51. Figura: Consumo de los hogares bajo metodología SPAHOUSEC

Aplicando las correcciones necesarias por ocupación de segundas viviendas, se calcula el consumo destinado a calefacción. Cabe señalar que el uso de aire acondicionado en el ayuntamiento de A Illa de Arousa, es prácticamente nulo.

Por último se puede calcular el consumo por fuente energética utilizada en los hogares:

Carbón	0,61 %	154,47
GLP	9,61 %	2.429,46
Gasóleo	12,66 %	3.201,83
Gas Natural	26,32 %	6.656,44
Solar Térmica	0,28 %	70,22
Geotermia	0,11 %	28,09
Carbón Vegetal	0,06 %	14,04
Leñas y Ramas	12,94 %	3.272,05
Pellets	0,11 %	28,09
Otra Biomasa Sólida	0,00 %	0,00
Electricidad	37,31 %	9.436,97
	<b>100,00 %</b>	<b>25.291,65</b>

52. Figura: Consumo de los hogares de A Illa por fuente energética



## A Illa De Arousa

### 4.7.2 Consumo del transporte privado y comercial

Siguiendo la metodología indicada anteriormente, se extraen los datos de inventario de vehículos de la Dirección General de tráfico

Parque de vehículos Pontevedra – 2010 -	
Combustible	N.º de vehículos
Diesel	477.970
Gasolina	287.093
Eléctrico	137
Gas Licuado de Petroleo	20
Solar	4
Etanol	3
Butano	1
Biometano	1
Biodiesel	1
Gas Natural Comprimido	1
Gas Natural Licuado	1
Otros	41
Sin especificar	10.056
<b>Total</b>	<b>775.329</b>

53. Figura: Parque de automóviles Pontevedra 2010

Parque de vehículos A Illa – 2010 -	
Combustible	N.º de vehículos
Diesel	6.829
Gasolina	2.837
Eléctrico	1
Gas Licuado de Petroleo	0
Solar	0
Etanol	0
Butano	0
Biometano	0
Biodiesel	0
Gas Natural Comprimido	0
Gas Natural Licuado	0
Otros	0
Sin especificar	322
<b>Total</b>	<b>9.989</b>

54. Figura: Parque de automóviles A Illa 2010

Los consumos en la provincia se extraen del informe Cores para el año 2010:



## A Illa De Arousa

Pontevedra 2010				
Combustible	Gasolina 95	Gasolina 98	Gasóleo A	Gasóleo B
Consumo anual (tn)	104.969,16	8.949,33	517.207,91	185.042,38
Totales	Gasolina		Gasóleo	
Totales	113.918,49		702.250,29	
N.º de vehículos	477.970,00		287.093,00	
Consumo/vehículo	0,238338		2,446072	

55. Figura: Consumos de combustibles Pontevedra 2010

Extrapolando este consumo a los vehículos presentes en el municipio, obtenemos el resultado que figura en la siguiente tabla, al que descontaremos el consumo de los vehículos municipales, que es un dato conocido, tanto en número de vehículos, como en consumo para el año de referencia:

A Illa de Arousa 2010				
Combustible	Gasolina 95	Gasolina 98	Gasóleo A	Gasóleo B
Totales	Diesel	7.855,69	Diesel	7.855,69
Consumo por combustible (tn)	Gasolina	1.139,50	Gasolina	1.139,50
N.º de vehículos	2.837,00		6.829,00	
Consumo (tn)	676,17		16.704,23	
Densidad (tn/m <sup>3</sup> )	0,7375		0,8325	
Consumo por combustible (l)	916.834,38		20.065.140,00	
Factores de conversión PACES	0,007255108		0,010030000	
MWh anuales	6.651,732		201.253,354	
Consumo flota municipal (MWh)	0,240		14,680	
Consumo resto (MWh)	6.651,492		201.238,674	

56. Figura: Extrapolación consumo de vehículos en A Illa de Arousa



## A Illa De Arousa

Tal y como se expuso en el anterior punto de “Consumo de energía final del transporte privado y comercial”, se relativiza el dato anterior obtenido con la superficie municipal en relación a la superficie de la provincia. Este paso cobra especial relevancia en A Illa de Arousa dado que su superficie ( 6,9 km<sup>2</sup> ) es un 90,62 % inferior al tamaño medio de la superficie de los ayuntamientos de la provincia de Pontevedra ( 73,69 km<sup>2</sup> ).

Superficie Pontevedra	4.494,85 km <sup>2</sup>
Superficie A Illa de Arousa	6,91 km <sup>2</sup>
Relación superficies	0,09

57. Figura: Relación de superficies provincial / municipal

Aplicando la corrección por superficie, el consumo final de gasolina y gasóleo, se establece en:

	Gasolina	Gasóleo
Consumo ponderado por superficie (MWh)	623,75	18.871,23
Consumo provincial (MWh)	1.139,50	7.855,69
Relación municipal/provincial	54,74 %	240,22 %

58. Figura: Consumo final combustibles para transporte

Cabe destacar, que, según la encuesta del CORES, el consumo de biocombustibles para el año 2010 en A Illa fué de 544,96 tn.

Así el resultado final del consumo de transporte privado y comercial es:

Transporte privado y Comercial (MWh)	
Diesel	7.855,69
Gasolina	1.139,50
Biocombustibles	544,96
<b>Total</b>	<b>9.540,15</b>

59. Figura: Consumo total transporte privado y comercial en A Illa de Arousa año 2010



# A Illa De Arousa

## 4.7.3 Consumo de energía en el transporte público

El municipio de A Illa de Arousa dispone únicamente de transporte colectivo por carretera. No existe servicio de Ferrocarril ni aeropuertos.

El transporte por vía marítima no funciona de forma regular, siendo más un recurso turístico que un servicio de transporte propiamente dicho.

Tampoco existe un servicio de transporte urbano que comunique las diferentes zonas del municipio.

El transporte interurbano existente se realiza coordinado por el gobierno autónomo bajo la iniciativa denominada “Transporte Metropolitano de Galicia”. Del mismo modo se organiza el transporte urbano, que se realiza coordinadamente junto con el transporte escolar.

A través del servicio de transporte público de la Xunta de Galicia “Transporte Metropolitano de Galicia” obtenemos la información necesaria sobre la cantidad de rutas disponibles desde y hacia A Illa de Arousa; así como la distancia de los viajes y las frecuencias de las líneas.

Inicio -> XG627 - Vilagarcía-Estación Bus - Campo (Illa De Arousa)

### XG627 - VILAGARCÍA-ESTACIÓN BUS - CAMPO (ILLA DE AROUSA)

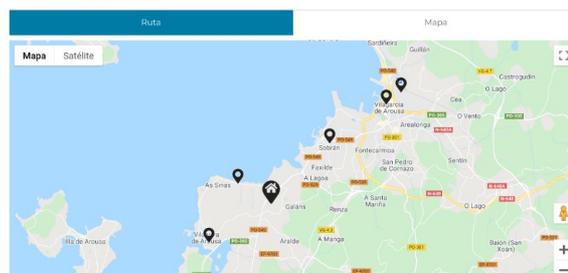
● VILAGARCÍA-ESTACIÓN BUS - CAMPO (ILLA DE AROUSA)  
De Luns a Venres Laborables (Todo o ano) - J. ACHA GARCÍA E HIJOS,S.L. E. PEREIRA,SLU, BENITO ABALO,S.L. T. J. NUÑEZ BARROS,SAU, EXP. DE TABEIRÓS,S.L.U, TTES. LA UNIÓN,S.A., A. ARCADE,S.L., CASTROMIL,SAU, E. MONFORTE,SAU, LA HISPANO IGUALADINA,S.L., AUT. DE PONTEV.,S.A., GAL. DE AUT. GALA,S.L.



Inicio -> XG627 - Vilagarcía-Estación Bus - Campo (Illa De Arousa)

### XG627 - VILAGARCÍA-ESTACIÓN BUS - CAMPO (ILLA DE AROUSA)

● VILAGARCÍA-ESTACIÓN BUS - CAMPO (ILLA DE AROUSA)  
De Luns a Venres Laborables (Todo o ano) - J. ACHA GARCÍA E HIJOS,S.L. E. PEREIRA,SLU, BENITO ABALO,S.L. T. J. NUÑEZ BARROS,SAU, EXP. DE TABEIRÓS,S.L.U, TTES. LA UNIÓN,S.A., A. ARCADE,S.L., CASTROMIL,SAU, E. MONFORTE,SAU, LA HISPANO IGUALADINA,S.L., AUT. DE PONTEV.,S.A., GAL. DE AUT. GALA,S.L.



60. Figura: Detalle de la información facilitada por la página web [www.bus.gal](http://www.bus.gal)

Para el cálculo del consumo por kilómetro recorrido en cada línea, se toma como referencia los valores facilitados por la plataforma Enertrans, dependiente del Ministerio de Fomento.

Para este dato se considera como referencia un autobús de entre 39 y 55 plazas que utiliza como combustible el gasóleo, que según el informe Enertrans es de 0,036 Mwh/km.



## A Illa De Arousa

Consumos del transporte interurbano de viajeros en autobús					
Origen	Destino	Distancia (km)*	Frecuencia semanal (N.º viajes)	Consumo unitario (MWh/km)	Consumo gasóleo (MWh)
Campo (Illa De Arousa)	Hospital do Salnés	16,30	6,00	0,0036	18,31
Hospital do Salnés	Campo (Illa De Arousa)	16,30	6,00	0,0036	18,31
Campo (Illa De Arousa)	Vilagarcía-Estación Bus	15,60	2,00	0,0036	5,84
Vilagarcía-Estación Bus	Campo (Illa De Arousa)	15,60	2,00	0,0036	5,84
<b>Total consumo anual de gasóleo por transporte interurbano de viajeros</b>					<b>48,30</b>

61. Figura: Detalle de Autobuses interurbanos y frecuencias

### 4.7.4 Emisiones derivadas del tratamiento de aguas residuales

Para la estimación de las emisiones agregadas de metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) producidas por el tratamiento de las aguas residuales se partió de la cifra de emisiones de CO<sub>2</sub> per cápita proporcionadas por el Inventario Nacional de GEI del Ministerio de Transición Ecológica.

Aplicando lo descrito en el capítulo correspondiente obtenemos el siguiente resultado:

Población en el año del inventario (Habitantes)	5.000
Emisiones per cápita (teq CO <sub>2</sub> /hab)	0,0236
Emisiones de N <sub>2</sub> O debida al tratamiento de aguas residuales (Kg N <sub>2</sub> O)	190,33
Emisiones de CH <sub>4</sub> debida al tratamiento de aguas residuales (kg CH <sub>4</sub> )	2.451,27
<b>Total emisiones debidas al tratamiento de aguas residuales (TeqCO<sub>2</sub>)</b>	<b>118,00</b>

62. Figura: Emisiones derivadas del tratamiento de aguas residuales

### 4.7.5 Emisiones derivadas del tratamiento de los RSU

Para la estimación de las emisiones de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O producidas por el tratamiento de los residuos sólidos urbanos (RSU) se partió del establecido por las Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, V. 5 cap. 5 desechos, al nivel T1, y se aplicó al ámbito municipal.



## A Illa De Arousa

RSUt Masa de RSU enviados a planta de tratamiento (t)	2.046,36
RSUf Fracción de RSU depositados en VRS	42,48 %
Masa de residuos enviada a VRS (t)	869,29
CH4rec (t) / RSUF (t) año 2013 (t CH4rec / tRSUf)	0,0115
CH4 recuperado del VRS año 2014 (t)	10,00
Emisión de CH4 año 2014 (t)	54,06
<b>Total emisiones debidas al tratamiento de RSU (TeqCO2)</b>	<b>1.351,40</b>

63. Figura: Emisiones derivadas del tratamiento de RSU

### 4.7.6 Producción local de energía

Según los datos del Impuesto de Actividades Económicas, contrastados con el registro de instalaciones generadoras de energía eléctrica del Ministerio de Industria, no existen centrales de generación eléctrica con potencia menor a 20 MW en A Illa de Arousa.

### 4.7.7 Emisiones derivadas de la Industria local no sujeta a ETS

Según se explica en el capítulo 4.6 del presente PACES, la industria local, y el sector servicios es responsable de las siguiente emisiones:

Consumo Sector Industrial Illa de Arousa	
Uso da Energía	MWh Anuales
Electricidad	12.674,77
Pesca, Agricultura, Minas, Construcción	7.478,84
Combustibles convencional para uso térmico	12.535,47
Residuos para uso térmico	193,37
Energías renovables para uso térmico	8,14
<b>Consumo Total sector industrial</b>	<b>32.890,58</b>

64. Figura: Consumo anual del sector industrial



## A Illa De Arousa

Consumo Sector Servicios Illa de Arousa	
Uso da Energía	MWh Anuales
Electricidad	4.089,53
Combustibles convencionales para uso térmico	2.833,37
Energías renovables para uso térmico	11,63
<b>Consumo Total sector servicios</b>	<b>6.934,53</b>

65. Figura: Consumo anual del sector servicios

Consumo por fuente energética sector industrial y de servicios	
Uso de la Energía	MWh Anuales
Electricidad	16.764,30
Combustible Pesca, Agricultura, Minas, Construcción	7.478,84
Combustibles convencionales para uso térmico	15.368,84
Residuos para uso térmico	193,37
Energías renovables para uso térmico	19,77
<b>Total</b>	<b>39.825,12</b>

66. Figura: Consumo total anual sector industrial y de servicios



## *A Illa De Arousa*

### **4.7.8 Emisiones del sector público local**

Para evaluar las emisiones del sector público se recurre a los datos disponibles en la facturación del mismo, tanto para los consumos eléctricos como de combustibles de uso térmico. Igualmente existe un registro de consumos para los vehículos de titularidad municipal.

Así, una vez tabulados y analizados las facturas correspondientes a los diferentes consumo municipales, obtenemos los datos que figuran en las siguientes tablas.

<b>Servicios Municipales (MWh)</b>	
<b>Alumbrado Público</b>	<b>829,43</b>
<b>Edificios y servicios municipales</b>	<b>469,20</b>

*67. Figura: Consumos municipales*

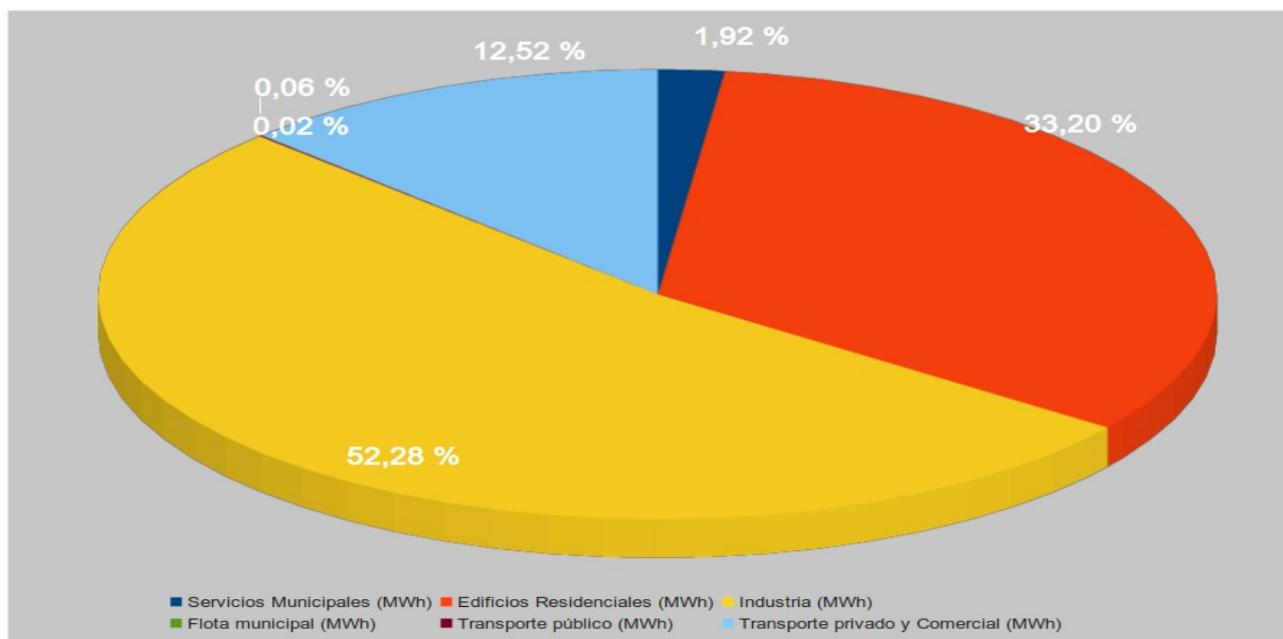


## 4.8 Visión general de los consumos en el municipio

Como resumen final del inventario de emisiones de referencia, anexamos tabla y gráfico sobre los sectores analizados en la elaboración del mismo.

Sector	MWh
Servicios Municipales (MWh)	1.298,63
Edificios Residenciales (MWh)	25.291,65
Industria (MWh)	39.825,12
Flota municipal (MWh)	14,92
Transporte público (MWh)	48,30
Transporte privado y Comercial (MWh)	9.540,15
<b>Total</b>	<b>76.018,77</b>

68. Figura: Resumen de consumos energéticos



69. Figura: Gráfico Consumos



## **5 Proyecciones Climáticas**

Los estudios sobre adaptación tratan de explorar el futuro, y para sortear la incertidumbre que los rodea, recurren a la consideración de diferentes escenarios. Un escenario es una representación de la realidad futura en la que se asume una determinada combinación de supuestos sobre la evolución de los principales factores determinantes en el devenir del sistema a estudiar.

De esta forma, las conclusiones sobre la evolución y repercusiones futuras del cambio climático se basan en la consideración de diferentes escenarios de desarrollo socioeconómico a nivel global.

A este respecto, es especialmente relevante la aportación realizada por el IPCC. Las previsiones que del sistema climático y de sus efectos presenta el IPCC en sus informes de evaluación, tienen en cuenta diferentes escenarios futuros de emisión de gases de efecto invernadero.

Para cada uno de estos escenarios de evolución de las emisiones, los científicos son capaces de simular cómo va a ser el clima a años vista, mediante modelos climáticos suficientemente contrastados.

Elementos dinámicos tales como los descritos anteriormente, es decir, el crecimiento demográfico, el desarrollo socioeconómico o el cambio tecnológico son muy influyentes en la evolución de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y sus consecuencias en el sistema climático global.

En este sentido, se requiere la realización de análisis complejos sobre el cambio climático, los cuales se llevan a cabo a través de los Modelos Globales de Cambio Climático (MGCC) que están generados a partir de Modelos Globales de Circulación General (MGCC) aplicándolos a una escala climática y hacia el futuro.

Dichos modelos estudian el planeta mediante celdas de tamaño entre 100 y 300 km de lado analizando distintas hipótesis de emisión antropogénica, escenarios, que producirán un desarrollo distinto en cada uno de los modelos.

Esta característica de los MGCC, la resolución, será la que limite su utilización para el presente proyecto, por lo que es necesario aplicar técnicas de regionalización dinámica o downscaling dinámico, que proporcionan una descripción de la atmósfera que considera todas las variables del modelo. Por lo tanto, el desarrollo de modelos climáticos regionales (MCR) sirve para proporcionar resultados a mayor resolución espacio-temporal que los modelos globales y en un dominio espacial limitado, definido para cada estudio.

Existen diferentes escenarios radiativos disponibles en los modelos globales de cambio climático con el fin de realizar las proyecciones climáticas futuras. En este sentido, los escenarios radiativos son imágenes alternativas de lo que podría acontecer en el futuro y son una herramienta ideal para el análisis de las distintas fuerzas influyentes en las emisiones futuras.

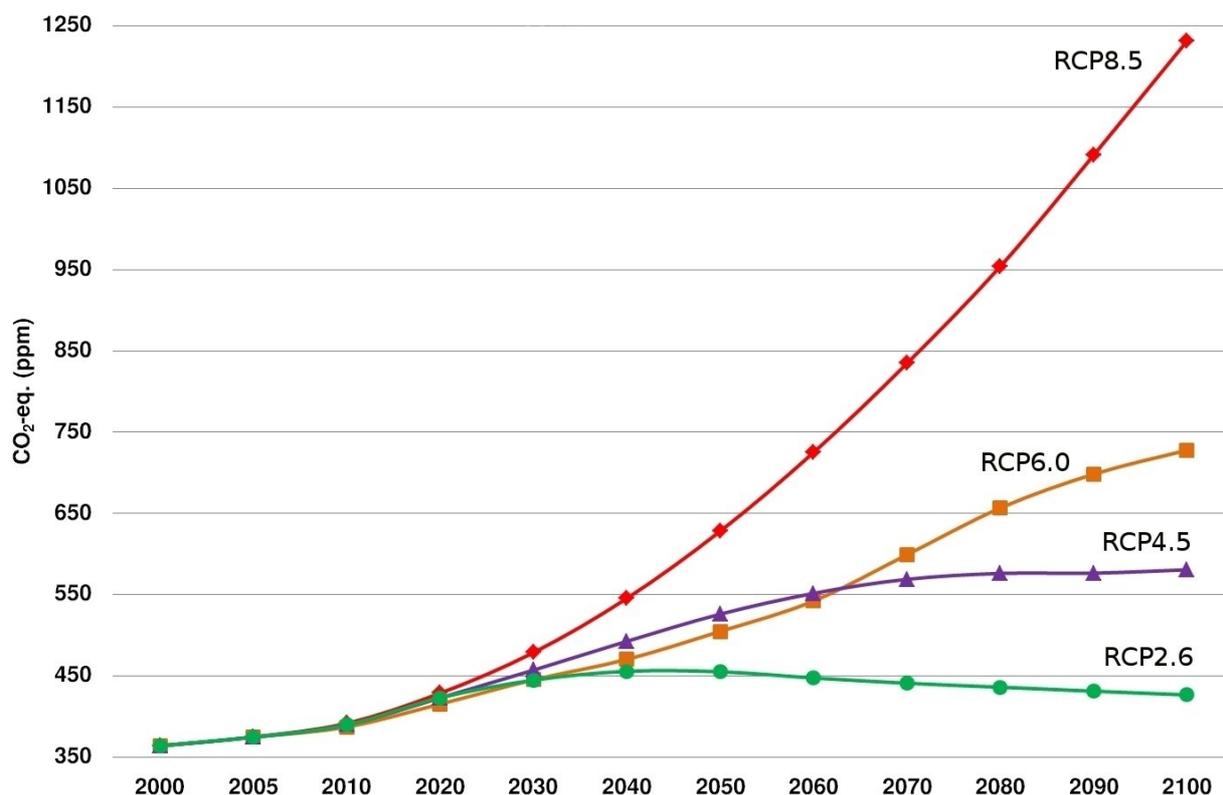


## A Illa De Arousa

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) en el año 2013 definió cuatro nuevos escenarios de emisión, las denominadas Sendas Representativas de Concentración (RCP, por sus siglas en inglés).

- RCP2.6: corresponde a un forzamiento radiativo de 2.6 W/m<sup>2</sup> en el año 2100.
- RCP4.5: corresponde a un forzamiento radiativo de 4.5 W/m<sup>2</sup> en el año 2100.
- RCP6.0: corresponde a un forzamiento radiativo de 6.0 W/m<sup>2</sup> en el año 2100.
- RCP8.5: corresponde a un forzamiento radiativo de 8.5 W/m<sup>2</sup> en el año 2100

Cada RCP tiene asociada una base de datos de alta resolución espacial de emisiones de sustancias contaminantes (clasificadas por sectores), de emisiones y concentraciones de gases de efecto invernadero y de usos de suelo hasta el año 2100, basada en una combinación de modelos de distinta complejidad de la química atmosférica y del ciclo del carbono.

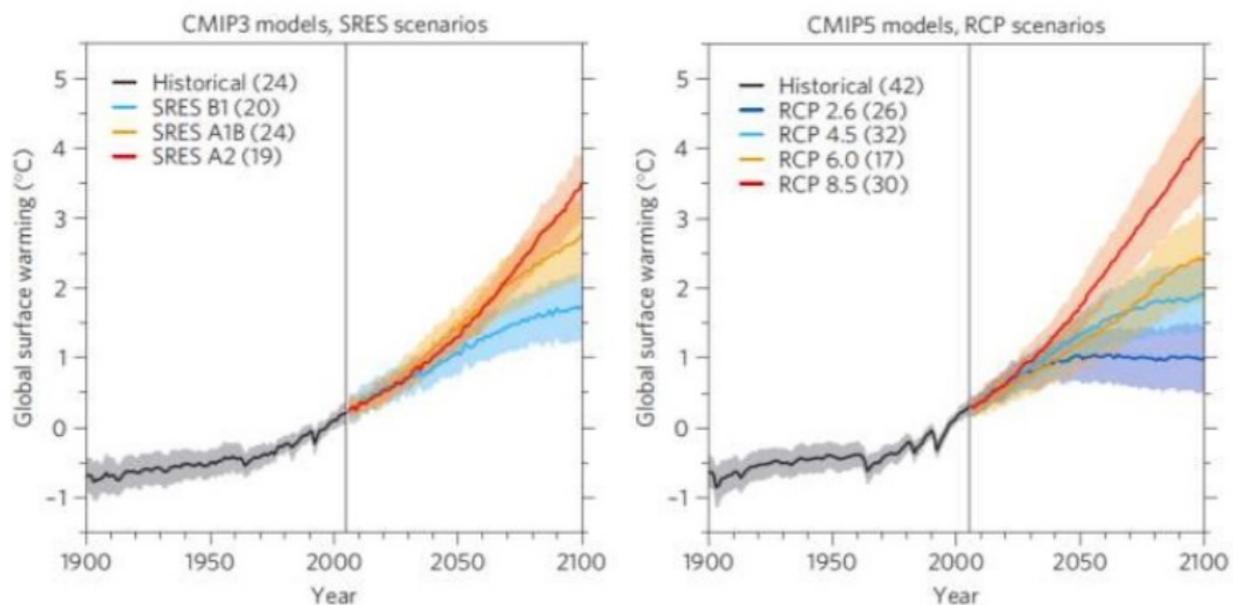


70. Figura: Evolución de las concentraciones de gases de efecto invernadero a la atmósfera según los diferentes escenarios RCP. Fuente Servei Meteorològic de Catalunya.



## A Illa De Arousa

Por otro lado, el IPCC en informes anteriores (años 2000 y 2007) había definido otros escenarios denominados Special Report on Emissions Scenarios (SRES). Algunos de los nuevos RCP pueden contemplar los efectos de las políticas orientadas a limitar el cambio climático del siglo XXI, sin embargo, los SRES, no contemplaban los efectos de las posibles políticas o acuerdos internacionales tendentes a mitigar las emisiones, representando posibles evoluciones socio-económicas sin restricciones en las emisiones.



71. Figura: Equivalencia de escenarios SRES y RCP desde el punto de vista del forzamiento radiativo. Fuente IPCC

Las diferentes proyecciones de emisiones contempladas por los diferentes escenarios climáticos dan lugar a los diferentes forzamientos radiativos globales. En la siguiente figura se aprecia una comparativa de la proyección del forzamiento radiativo entre los escenarios SRES y RCPs.

El escenario utilizado para todas las regionalizaciones de cambio climático por la Agencia Estatal de Meteorología es el SRES – A1B, de manera que únicamente se exploran las incertidumbres asociadas a los modelos globales y las técnicas de regionalización.

De esta forma, los forzamientos globales utilizados son los empleados en el IPCC – AR4, es decir, en la denominada zona “sur de Europa y Mediterráneo”.

En este sentido, se utilizará como fuente de información principal la Agencia Estatal de Meteorología, más concretamente, la “Guía de escenarios regionalizados de cambio climático sobre España a partir de los resultados del IPCC – AR4”.



## *A Illa De Arousa*

En dicho estudio se han utilizado los escenarios de cambio climático constituyen la integración de la información contenida en un subconjunto de otros 40 escenarios planteados en el Informe Especial de Escenarios de Emisión (Special Report on Emissions Scenarios, SRES). Además, se ha utilizado el escenario E1 de fuerte mitigación definido en el proyecto ENSEMBLES.

De esta forma, la AEMET presentó en 2007 los resultados de la primera fase de su proyecto de generación de escenarios regionales de cambio climático. En dicho proyecto se comparan los resultados de diferentes técnicas de regionalización, empleando diferentes modelos de circulación general aplicados a escala nacional, a partir de dos de los escenarios de emisiones más plausibles: A2 (con emisiones medias-altas) y B2 (emisiones medias-bajas). Dichos resultados dibujan para la península ibérica el siguiente panorama:

- Mayor incremento en las temperaturas máximas que en las mínimas, y superior en verano que en invierno.
- La reducción de los niveles de emisión (escenario B2) sólo tendría efectos a partir de la segunda mitad del siglo XXI, consiguiendo entonces que el aumento de temperaturas se redujese en 2 °C respecto al escenario tendencial (escenario A2).
- Mayor nivel de incertidumbre en la predicción de las precipitaciones.- Reducción de las precipitaciones en la noroeste de la península de hasta un 40% a final de siglo. En este sentido, se muestran los cambios potenciales bajo futuras condiciones de cambio climático a lo largo del Siglo XXI de una serie de variables y un conjunto de índices extremos asociados a ellas.

Según la “Guía de escenarios regionalizados de cambio climático sobre España a partir de los resultados del IPCC AR5” y distintos autores, los cambios esperados sobre estas variables conducen hacia un calentamiento más intenso en los meses de verano, ligado a aumentos en la intensidad y frecuencia de olas de calor sobre el sur de Europa y el Mediterráneo y a descenso de la precipitación.

En el estudio del cambio climático además de la evolución de los valores medios y extremos de temperatura, tiene particular interés el conocimiento de los posibles cambios en los regímenes de precipitación. Esto se debe a que la precipitación es uno de los parámetros climáticos más relevantes, no solo como descriptor de las condiciones climáticas locales sino también como potencial indicador del impacto del cambio climático sobre el medio ambiente y los sistemas socioeconómicos. Desde el punto de vista social, económico y ecológico es fundamental el estudio de la evolución tanto de los valores medios de precipitación como de los índices extremos asociados a ella.

De esta forma, la AEMET ha obtenido los siguientes resultados para la Comunidad Autónoma de Galicia. Se muestran distintos gráficos sobre la evolución de las temperaturas y precipitaciones anuales para los distintos escenarios de emisiones estudiados.



## A Illa De Arousa



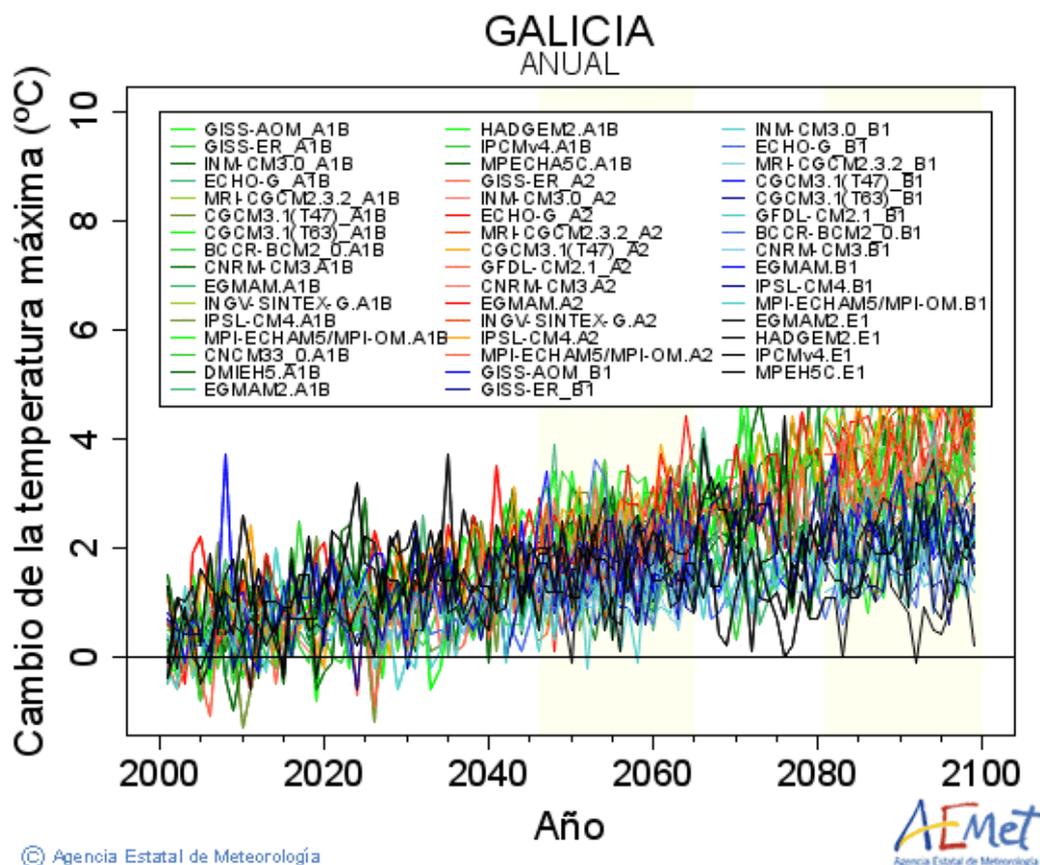
72. Figura: Escenarios climáticos en España. Fuente: Programa de Adaptación, Plan Andaluz de Acción por el Clima, Junta de Andalucía.



## 5.1 Temperatura máxima

Los cambios proyectados de la temperatura máxima futura bajo el escenario de emisión SRES A1B ya indicaban un patrón de calentamiento a gran escala sobre Europa que se intensifica en el transcurso del siglo XXI (IPCC, 2007). El mayor incremento se proyectaba para el norte de Europa en invierno y para el sur de Europa en verano.

En el caso de la España peninsular, el valor medio de la temperatura máxima anual muestra un aumento progresivo a lo largo de este siglo bajo todos los escenarios analizados, siendo muy significativo para finales de siglo y bajo el escenario RCP8.5. Hasta aproximadamente la primera mitad del siglo, la elección del escenario RCP tiene un impacto menor en los resultados de las proyecciones, como ya se ha comentado. Sin embargo, en la segunda mitad del siglo, las estimaciones para los diferentes RCP divergen notablemente, especialmente, el escenario RCP8.5 respecto a los otros dos escenarios intermedios considerados: RCP4.5 y RCP6.0. Estos últimos siguen una evolución muy próxima, divergiendo hacia 2080.

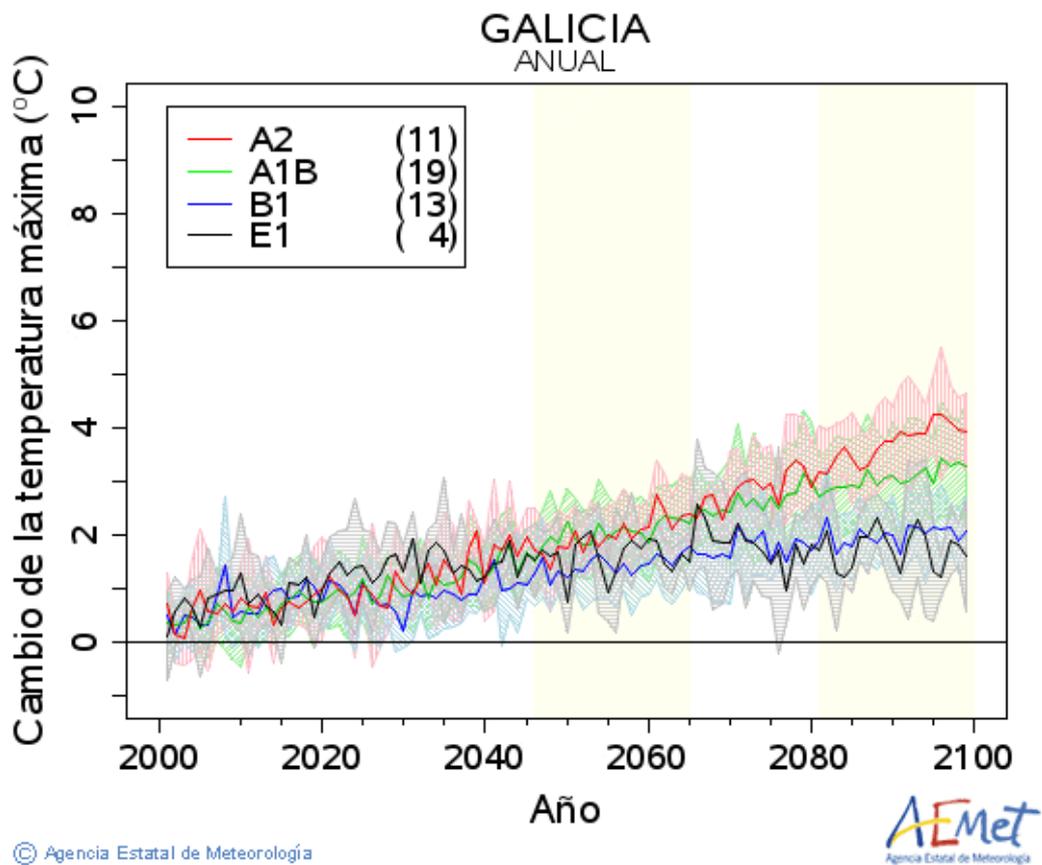


73. Figura: Cambio de la temperatura máxima en Galicia. Fuente AEMET



## A Illa De Arousa

Las proyecciones generadas por los tres métodos muestran un aumento progresivo de las temperaturas máximas a lo largo de este siglo, más rápido para el escenario RCP8.5 y más lento para el escenario menos emisivo (RCP4.5). Para finales de siglo, el impacto del escenario RCP en la variación de su valor medio será de unos 3 °C aproximadamente. Para España peninsular, se observa que los valores mayores se obtienen por el método de regresión (figura 3.1d-f) y los menores por el método de análogos. En la escala anual, las variaciones estarían comprendidas entre 4.8 °C y 6.4 °C para el escenario más emisivo y el periodo 2081-2100 para el método de regresión, entre 4.2 °C y 5.0 °C para el método de análogos y entre 4.5 °C y 5.5 °C para el método dinámico.



74. Figura: Cambio de la temperatura máxima en Galicia. Fuente AEMET



## **5.2 Temperatura mínima**

Todas las proyecciones generadas por los tres métodos de regionalización muestran un aumento progresivo de las temperaturas mínimas a lo largo de este siglo, más rápido para el escenario RCP8.5 y más lento para el escenario menos emisivo (RCP4.5); aumento que es menor que el observado en el caso de las temperaturas máximas. Para los escenarios intermedios RCP4.5 y RCP6.0, el comportamiento de esta variable es muy similar hasta 2075, para luego divergir al final del periodo. No solo existe diferencia en la magnitud del incremento del valor de esta variable de un escenario a otro, sino que, también, se aprecian variaciones de un modelo climático global a otro y de una técnica de regionalización a otra.

El impacto del escenario RCP en la variación de su valor medio anual para España peninsular va variando a lo largo del periodo y, para finales de siglo, podría ser del orden de unos dos grados respecto al valor de referencia (1961-1990). Como en el caso de la temperatura máxima, la incertidumbre debida a los modelos climáticos globales va aumentando con el alcance de la proyección, apreciándose como se va ensanchando la zona sombreada de los gráficos, especialmente en los casos en los que se disponen de más modelos (técnicas estadísticas). Respecto a las técnicas de regionalización, como sucedía con la temperatura máxima, el aumento es más rápido según el método de regresión y algo más lento según el método de análogos, ocupando el método dinámico un lugar intermedio entre los métodos de regionalización estadísticos. Esto conlleva un aumento medio anual para finales de siglo y bajo el escenario más emisivo (RCP8.5) entre 4.0 °C y 5.2 °C según el método de regresión, entre 3.8 °C y 4.6 °C según el método de análogos y entre 4.0 °C y 4.8 °C según el método dinámico. Este mismo comportamiento se aprecia en los valores estacionales de esta magnitud, tanto en valores medios como en su incertidumbre.

En el invierno el comportamiento es bastante similar entre los tres métodos, oscilando los cambios entre 3 °C y 4 °C para el RCP8.5 y el último periodo. En el verano, la variación de la temperatura mínima es la mayor; mostrando el método de regresión los valores mayores entre 5.2 °C y 7.0 °C para el RCP8.5, entre 4.8 °C y 5.5 °C para el método de análogos y entre 4.5 °C y 6.4 °C para el método dinámico.

Tanto los métodos de regionalización estadísticos (análogos y regresión) como el método dinámico presentan resultados coherentes entre sí, resultados que concuerdan con los de Morata-Gasca (2014), en los que afirma que, a partir de 2050, los escenarios con mayores concentraciones de los GEI (SRES A2 y SRES A1B) dan cuenta de incrementos de temperatura mayores que los escenarios SRES B1 y E1, cuyas series temporales mantienen una pendiente menos pronunciada que las anteriores.

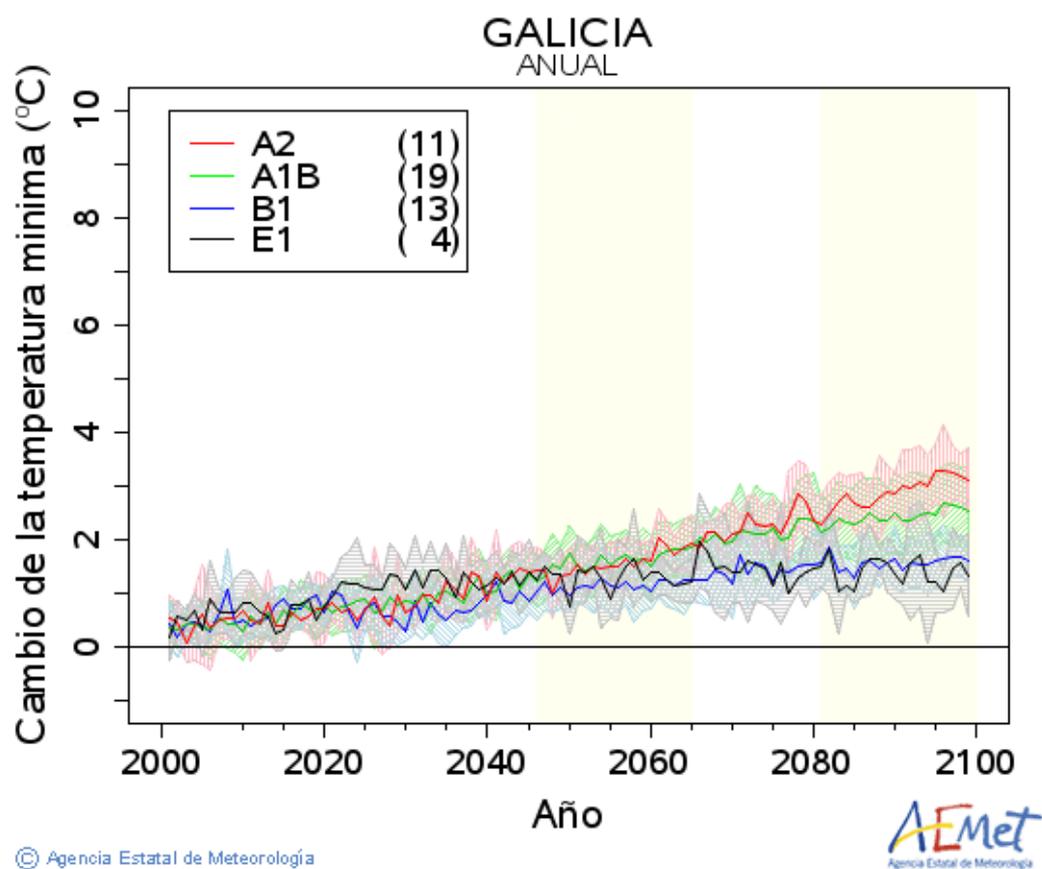
Como sucedía en el caso de la temperatura máxima, los aumentos bajo el escenario más emisivo (RCP8,5) se diferencian claramente de los aumentos de los otros dos escenarios, con incrementos mayores en todas las estaciones y anualmente. Para el caso anual, la horquilla de valores para el cambio de esta variable bajo el escenario RCP8.5 iría de 3.7 °C a 5.5 °C frente a la del escenario RCP4.5 que iría de 1.7 °C a 2.9 °C o la del RCP6.0 que iría de 2.7 °C a 3.1 °C. La menor longitud de la horquilla obtenida bajo el escenario



## A Illa De Arousa

RCP6.0 podría estar ligada al menor número de modelos climáticos utilizados en el mismo. Análogamente al caso de la temperatura máxima, los incrementos para el verano y el otoño son mayores que para el invierno y la primavera.

Para el escenario RCP8.5, estos incrementos se situarían entre 4.8 °C y 6.8 °C para el verano y entre 4.0 °C y 6.1 °C para el otoño, frente a aumentos entre 2.7 °C y 4.3 °C para la primavera y 2.6 °C y 4.2 °C para el invierno. En todas las estaciones, la incertidumbre mayor está ligada a los escenarios de mayores emisiones, siendo especialmente marcado en el caso del verano y otoño.

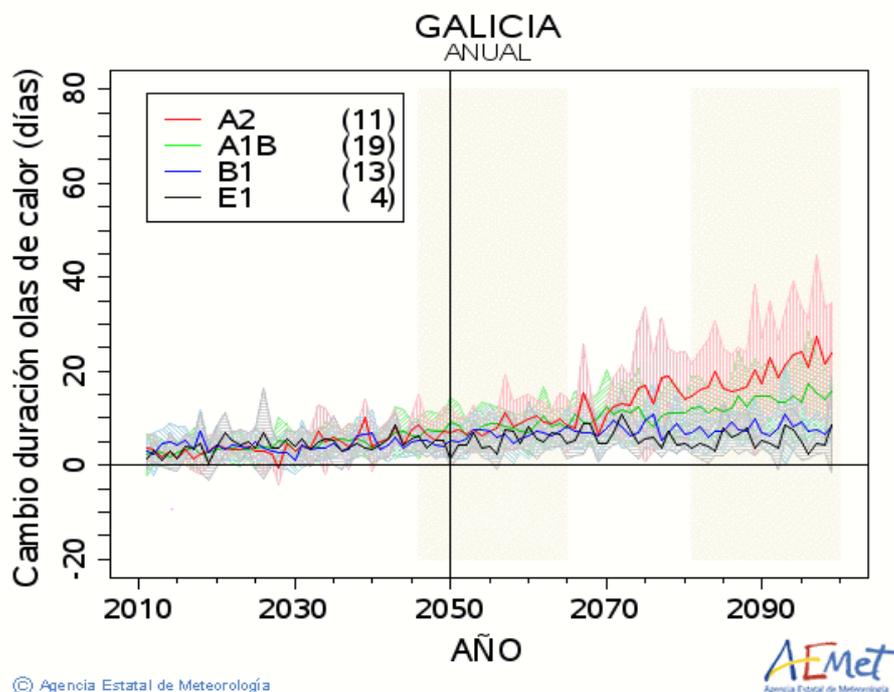


75. Figura: Cambio de la temperatura mínima en Galicia. Fuente AEMET



## 5.3 Duración de las olas de calor

La duración de las olas de calor se define como la longitud del periodo más largo de días cálidos consecutivos, siempre que ésta sea mayor o igual a cinco. En la siguiente figura puede observarse que la duración de las olas de calor aumenta a lo largo del siglo XXI. Para finales de siglo, todas las proyecciones generadas presentan anomalías positivas respecto al periodo de referencia, con valores mayores en el escenario más emisivo (RCP8.5), aunque existen algunas diferencias de unos modelos a otros y de una técnica de regionalización a otra. Tan solo en el caso de Canarias existe más acuerdo entre las técnicas. La dispersión de los datos obtenidos a partir de los modelos y técnicas de regionalización da lugar a un aumento de la horquilla de valores probables para finales de siglo, donde la ola de calor más larga tendrá una duración entre unos 15 a 50 días más que su promedio en el periodo de referencia a nivel de España peninsular. Este comportamiento es coherente con los cambios de temperatura máxima y con los valores proyectados con los modelos utilizados en el cuarto informe del IPCC, con valores próximos a los 40 días para finales del siglo XXI y bajo el escenario SRES más emisivo (A2) (Morata-Gasca, 2014). No se puede dejar de mencionar que algunas de las señales de cambio climático más intensas y relacionadas con los extremos, tanto en el registro observacional como en las simulaciones de clima futuro de los modelos, radican en el número tan inusual de días cálidos (Seneviratne et al., 2012; Min et al., 2013; Kim et al., 2016).



76. Figura: Cambio duración de las olas de calor en Galicia (Días).  
Fuente AEMET



## *A Illa De Arousa*

Las variaciones de este índice no presentan la misma magnitud en todos los lugares de España. Los cambios menores se producirían en Galicia, comunidades de la cornisa cantábrica y La Rioja, para dispararse en las comunidades del levante español, como en la Región de Murcia, en Baleares y especialmente en Canarias. En estas áreas la horquilla de valores es muy grande debido a la incertidumbre inducida por los métodos de regionalización y por los modelos globales. Por cuencas hidrográficas, se aprecia que los cambios menores se darían en las cuencas del norte peninsular, concretamente en las dos cuencas gallegas y las dos cántabras, mientras que las mayores variaciones tenderían a producirse en Cataluña, las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, Júcar y Segura, áreas donde la dispersión entre valores es mayor.

### **5.4 Número de días cálidos**

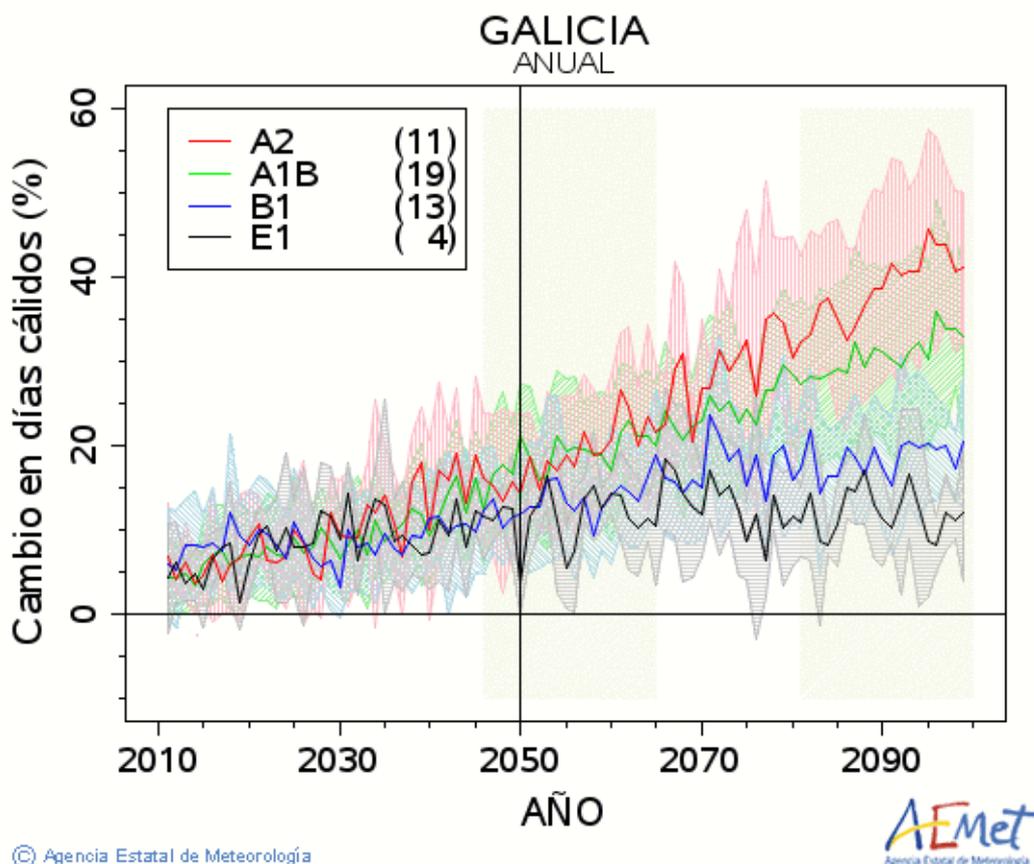
Se acostumbra a definir un día cálido como aquel cuya temperatura máxima supera el valor del percentil 90 de las temperaturas máximas de dicho día en el periodo de referencia, obtenido a partir de una ventana de 5 días centrada en el mismo. Dado que no todos los modelos climáticos utilizan el mismo tipo de calendario, en vez de analizar el número de días cálidos de un periodo de tiempo determinado se opta por usar la proporción de días cálidos en dicho periodo expresada en tanto por ciento.

La evolución del número de días cálidos muestra un aumento progresivo a lo largo del siglo XXI para los tres escenarios analizados tanto en la España peninsular como en Baleares y Canarias, existiendo concordancia entre los modelos analizados y las técnicas de regionalización aplicadas; destacándose el mayor incremento obtenido en Baleares y Canarias, especialmente en el método de regresión. Por el contrario, el método dinámico tiende a dar incrementos menores que los otros dos métodos, en general. Este comportamiento es coherente con la evolución de los valores medios de la temperatura máxima mostrados. Para finales del siglo XXI, a nivel de España peninsular, se espera que la proporción de días cálidos se incremente en casi un 50 % (con una horquilla entre el 34 % y el 58 %) para el escenario más emisivo (RCP8.5), mientras que para el escenario de estabilización RCP4.5, este aumento estará en torno al 24 % (con una horquilla entre el 14 % y el 31 %), observándose un aumento de la incertidumbre a lo largo del siglo. Este resultado concuerda con el obtenido con modelos del AR4 (Petisco de Lara et al., 2012), que registraban a final de siglo un mayor incremento en los escenarios más emisivos (SRES A2 y SRES A1B).

Las comunidades del área mediterránea y del sur peninsular experimentarían cambios mayores (figura 3.27 d). Por ejemplo, mientras que en Andalucía y bajo el escenario RCP8.5, la proporción de días cálidos podría aumentar un 5 % por década; en las comunidades de la cornisa cantábrica, las variaciones serían ligeramente menores (aproximadamente 4 % por década). Este patrón ya se recogía en Petisco de Lara et al. (2012), donde, con un subconjunto de modelos del AR4 (CMIP3), se aludía a un incremento general en todas las zonas geográficas, siendo menor en las zonas situadas más al norte, especialmente en la cornisa cantábrica, y mayor en zonas del sur peninsular, costa mediterránea, Baleares y Canarias.



## A Illa De Arousa



77. Figura: Cambio de días cálidos en Galicia (%). Fuente AEMET

Respecto a las cuencas hidrográficas, las cuencas de Galicia y del Cantábrico son las que podrían experimentar variaciones menores, mientras que las cuencas que tendrían incrementos mayores son las Cuencas Mediterráneas Andaluzas y la del Segura.

El aumento de días cálidos difiere según la época del año, siendo el verano y el otoño cuando el aumento sería mayor (entre el 57 % y el 75 % en el verano), mientras que en la primavera las variaciones serían más suaves, (entre el 26 % y el 45 %). Los valores indicados son los correspondientes para finales de siglo y bajo el escenario más emisivo (RCP8.5). En Petisco de Lara et al., (2012), se insiste en que este incremento es bastante acusado en verano en todo el territorio aunque algo menor en la zona cantábrica, donde también se registra un incremento significativo aunque menor en invierno.



## 5.5 Número de noches cálidas

El número de noches cálidas viene definido como el número de días con temperatura mínima superior al percentil 90 diario del periodo de referencia, calculado con una ventana de 5 días.

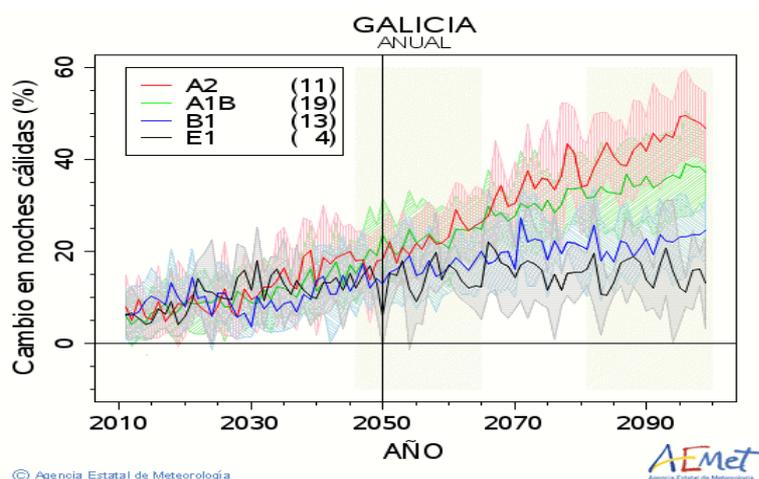
La frecuencia de las noches cálidas es otra medida del estrés del calor persistente con considerables impactos. En comparación con el cambio en la frecuencia en las olas de calor, la frecuencia de las noches cálidas no muestra un patrón geográfico marcado, sino que más bien sigue estrechamente el patrón del calentamiento estival.

El cambio en el número de noches cálidas en la España peninsular muestra, en líneas generales, un aumento progresivo a lo largo del siglo XXI, más rápido bajo el escenario más emisoro (RCP8.5), siendo el aumento más pronunciado para Canarias, donde la concordancia entre las técnicas utilizadas es mayor. Estos resultados muestran similitud con los mencionados por Morata-Gasca (2014), donde las proyecciones correspondientes a los escenarios SRES A2 y SRES A1B tienden a mostrar valores extremos más elevados para el alcance más lejano. Alexander et al. (2006), trabajando con proyecciones para el siglo XXI, obtienen que la evolución temporal del número de días fríos (noches cálidas) muestra una tendencia decreciente (creciente) en la península ibérica.

Para finales de siglo y bajo el escenario más emisoro, se observa que las distribuciones de los cambios de esta variable por comunidades autónomas y cuencas hidrográficas (figura 3.29 d-e) están comprendidas, atendiendo a la mediana, entre el 40 % y el 60 %.

Por tanto, su distribución espacial presenta una relativa uniformidad. Solo los dos archipiélagos, el balear y el canario, y la Región de Murcia y, por consiguiente, la cuenca del Segura tienen sus distribuciones desplazadas hacia valores superiores.

En Amblar-Francés et al., (2016), se muestra que, respecto a la variación del número de días y noches cálidas, en todas las estaciones, las técnicas empíricas usadas dan



aumento en todas las cuencas, sin apreciarse muchas diferencias entre ellas. En el análisis estacional, se observan incrementos menores a final de siglo durante el invierno y

la primavera; los incrementos mayores se muestran para el escenario RCP8.5, a final de siglo y en verano y otoño, con anomalías entre 10 y 50 días respecto al periodo de referencia.

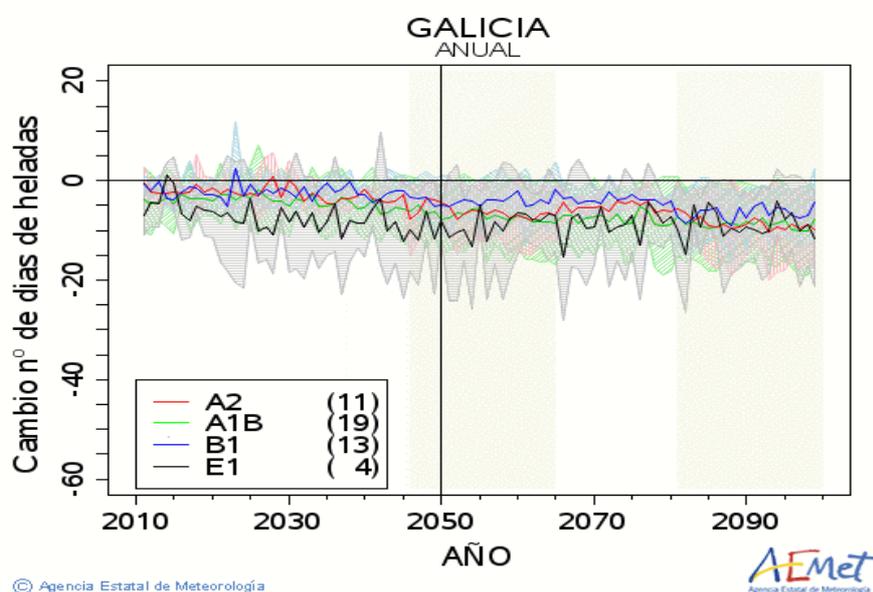
78. Figura: Cambio de noches cálidas en Galicia (%).  
Fuente AEMET



## 5.6 Número de días de heladas

El número de días de helada es el número de días con temperatura mínima inferior a 0 °C en un periodo determinado. La variación de este índice está muy ligada al comportamiento de las temperaturas mínimas de los meses más fríos. Por otra parte, a la hora de interpretar las gráficas de evolución hay que tener en cuenta que en el clima actual ya existen zonas donde el número de días de heladas es muy pequeño, por lo que los cambios podrían ser pequeños. Cuando las heladas lleguen a desaparecer, las gráficas tendrán una evolución horizontal y mostrarán el valor del número medio de días de heladas en el periodo de referencia con signo negativo.

Para la España peninsular, se observa una disminución del número de días de helada en la escala anual con una evolución muy similar entre los escenarios hasta 2050 y un descenso más pronunciado para el escenario más emisoro, en torno a los 26 días para los métodos estadísticos y 40 días en la regionalización dinámica. Esta diferencia, en parte, puede ser debida a la diferencia en el muestreo espacial utilizado en las técnicas estadísticas y el usado por la técnica dinámica, especialmente en las zonas montañosas. En estas zonas, mejor representadas en la regionalización dinámica, la probabilidad de heladas, en general, es mayor que en las zonas bajas como consecuencia de la disminución de la temperatura con la altura. Esta mayor probabilidad puede conducir a cambios mayores en el número de días de heladas.



© Agencia Estatal de Meteorología

AEMET  
Agencia Estatal de Meteorología

79. Figura: Cambio de días de heladas en Galicia. Fuente AEMET

geográfica (altitud continentalidad), existen bastantes días de heladas que, junto con el aumento indicado de temperatura mínima, da lugar a estos cambios mayores.

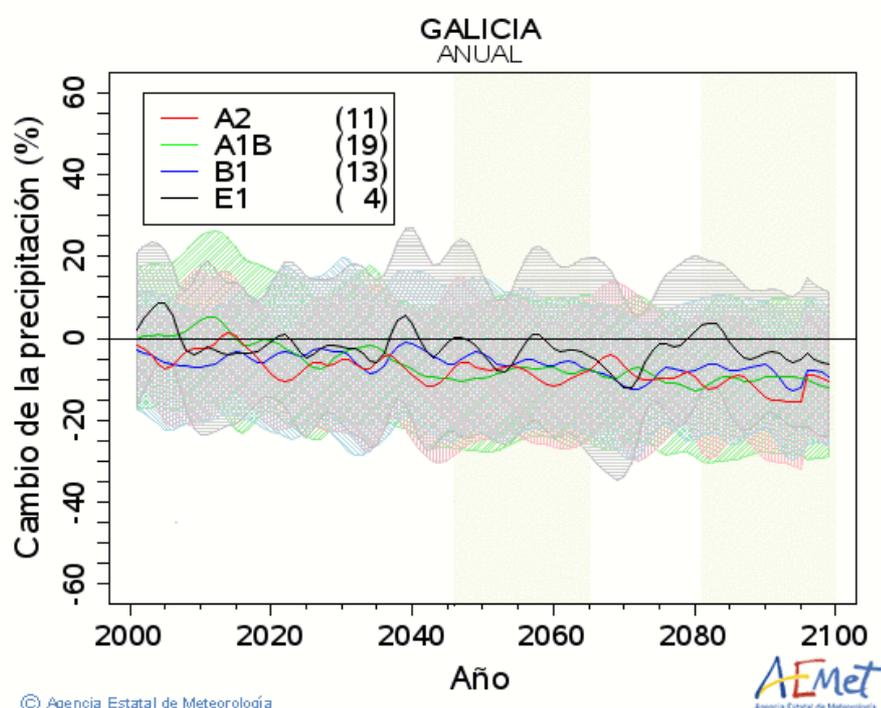
Por comunidades autónomas (figura 3.30 d), prácticamente no se aprecian cambios en ambos archipiélagos, las variaciones serán menores en las comunidades del Norte, Comunidad Valenciana y Murcia, todas ellas zonas costeras y con pocos días de heladas. Esto nos indica que, para finales de siglo, la ocurrencia de este fenómeno en estas zonas será extremadamente raro. Sin embargo, los cambios mayores tenderán a producirse en Castilla y León y Aragón, zonas donde, por situación



## 5.7 Cambio en la precipitación

En el ámbito europeo, los cambios en la precipitación (expresada porcentualmente respecto al valor de referencia) muestran unas variaciones geográficas pronunciadas que tienden a intensificarse al final del siglo (IPCC, 2007). Mientras que las simulaciones indican un incremento de precipitación para el norte de Europa de hasta un 25 % (Jacob et al., 2014) bajo el escenario más emisor (RCP8.5), se proyecta un decrecimiento para el sur de Europa, con una franja intermedia de cambios poco significativos (aunque sí robustos). Esta zona se desplaza hacia el sur en el verano y hacia el norte en el invierno (CH2011 (2011)).

Para el caso de España peninsular, en general, las gráficas de evolución del cambio relativo de la precipitación apuntan a un decrecimiento o disminución, aunque con incertidumbres que en algunos casos son apreciables. Las incertidumbres asociadas, por ejemplo, a los modelos y técnicas de regionalización predominan sobre la incertidumbre asociada a las emisiones (figura 3.15). Este comportamiento difiere del encontrado para las temperaturas, donde la incertidumbre asociada a los escenarios domina sobre las otras incertidumbres de las proyecciones. Este mismo comportamiento se aprecia en la evolución esperada de las precipitaciones estacionales, aunque con incertidumbres mayores que las obtenidas para el caso anual.

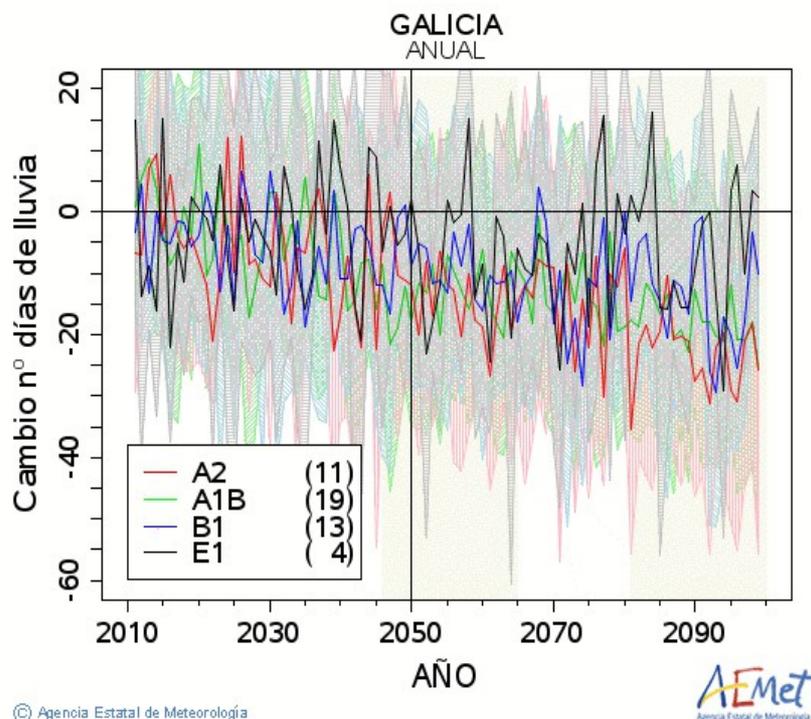


80. Figura: Cambio de la precipitación en Galicia. Fuente AEMET



## 5.8 Número de días de precipitación

El número de días con precipitación viene definido por el número de días con precipitación igual o superior a 1 mm. Su variación anual respecto al periodo de referencia, muestra un comportamiento un tanto independiente de los escenarios, con valores que van disminuyendo a lo largo del periodo de estudio. Esta disminución fue también encontrada por Petisco de Lara et al., (2012) con los modelos usados para el AR4, siendo más apreciable hacia el final de siglo y especialmente en los escenarios más emisivos. Para España peninsular, más del 80 % de los modelos proyectan una anomalía negativa de esta variable en el periodo 2081-2100 y bajo el escenario más emisivo (RCP8.5), con valores que irían desde 0 días hasta -14 días de lluvia. Parte de la disminución de la cantidad de precipitación que pueda producirse sería debida a que habría menos días en los que se produciría este fenómeno. Este cambio en el número de días de precipitación no se va a producir por igual en toda España. La menor concordancia en el signo de la anomalía se produce en la zona de Cataluña, donde aproximadamente la mitad de las proyecciones muestran aumento en el número de días de precipitación mientras que la otra mitad muestran descenso de esta variable. Para el resto de las regiones de España, hay un predominio de las proyecciones que dan anomalía negativa. Los valores absolutos mayores se obtienen para la comunidad de Galicia (disminución entre 27 y 8 días y para el archipiélago canario (disminución entre 25 y 2 días) y los menores en la Región de Murcia (con horquilla entre -16 días y 0 días).

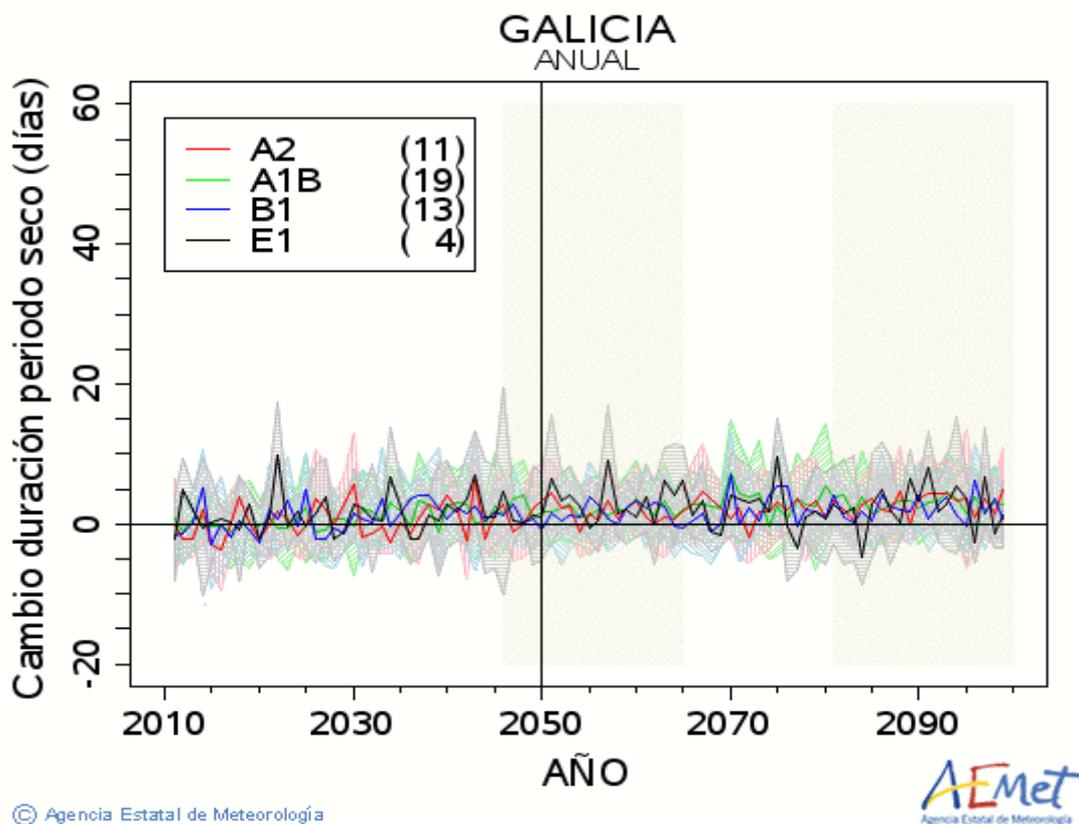


81. Figura: Cambio de días de lluvia en Galicia. Fuente AEMET



## 5.9 Longitud del periodo seco

La longitud del periodo seco se define como el número máximo de días consecutivos sin precipitación o con precipitaciones inferiores a 1 mm. Analizando su variación respecto al periodo de referencia en la escala anual, se observa un ligero aumento en la España peninsular. Resultados en consonancia con los obtenidos por Petisco de Lara et al., (2012) para el AR4. De esta forma, para el periodo de veinte años de finales de siglo (2081-2100) y bajo el escenario RCP8.5, casi todos los métodos y modelos dan valores superiores a los registrados en el periodo de treinta años 1961-1990, pudiéndose incrementar esta magnitud, en promedio, entre 1 y 11 días respecto al valor medio del periodo de referencia. En general, la técnica dinámica da aumentos mayores que las técnicas estadísticas, presentando también más incertidumbre. Ello puede estar ligado a las diferencias en las parametrizaciones relacionadas con la precipitación utilizadas por los modelos climáticos regionales



82. Figura: Cambio de duración del periodo seco en Galicia (días). Fuente AEMET



## *A Illa De Arousa*

Como viene observándose con las variables e índices analizados, las variaciones de este índice difieren de unas zonas a otras de España, aunque existe en todas ellas un predominio claro de las proyecciones que dan anomalías positivas frente a las que dan anomalías negativas para finales de siglo. Los cambios mayores se producirán en la mitad sur y el este peninsular y en Canarias, coincidiendo con lo obtenido por Petisco de Lara et al., (2012), utilizando los modelos del AR4. En la cornisa cantábrica, los aumentos son menores, situándose en torno a los dos días. En esta zona, la dispersión entre los valores obtenidos es pequeña (figura 3.32 d), inferior a 4 días para Cantabria y el País Vasco. La mayor dispersión entre los valores de las anomalías se obtiene en Canarias, llegando a aproximarse a los 30 días la diferencia entre los percentiles 17 y 83. Para el resto de las regiones esta diferencia se mantiene por debajo de los 20 días.

Los mayores incrementos en la duración periodo seco se producirán, aparte de Canarias, en Andalucía (con valores comprendidos entre 3 y 21 días), Murcia (1 y 21 días) y Extremadura (3 y 16 días).

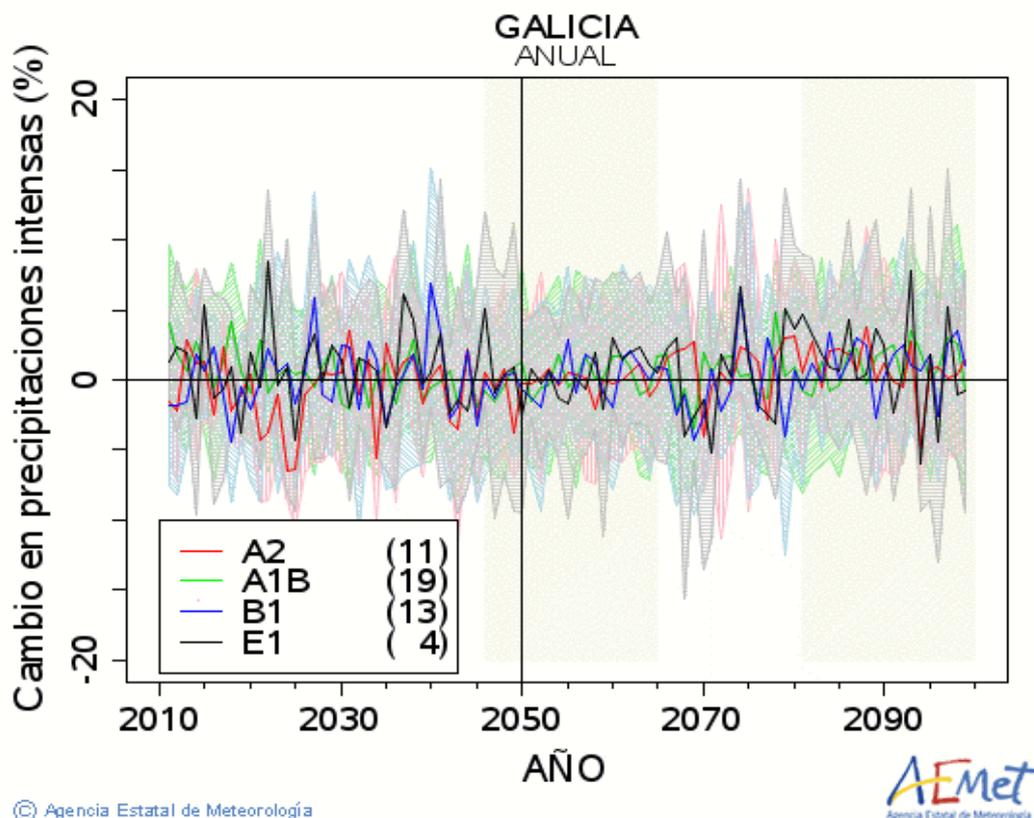
Las cuencas hidrográficas siguen la misma pauta encontrada para las comunidades autónomas, un predominio claro de las anomalías positivas frente a las negativas, con concordancia total en las cuencas de Galicia-Costa, Guadalete-Barbate, Miño-Sil y Tinto, Odiel y Piedras. Los incrementos menores se obtienen para las cuencas cantábricas (figura 3.32 e), zona donde también son menores las incertidumbres, con valores en torno a los dos días. Por el contrario, los aumentos mayores se obtienen para las pequeñas cuencas del sur peninsular (Guadalete-Barbate, con incrementos entre 6 y 23 días, y Tinto, Odiel y Piedras, con valores entre 5 y 21 días) y las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (con una horquilla entre 4 y 24 días). Para las cuencas de los grandes ríos españoles, estos aumentos van disminuyendo de sur a norte, al igual que sus incertidumbres.

El hecho de la reducción de la precipitación obtenida, con los métodos de regionalización utilizados, para las estaciones de primavera y otoño, acrecienta la confianza en la proyección del aumento de duración de la estación seca, suceso que podrá causar repercusiones muy graves en la agricultura, abastecimiento de agua e incendios forestales en la región. Diversos autores (p. ej. Guerreiro et al., 2016) puntualizan que una parte considerable del desacuerdo de los modelos climáticos en la proyección de los cambios de precipitación futura para el 2050 es debido al uso de intervalos de 30 años, llevando a la conclusión de que tales intervalos resultan demasiado cortos bajo condiciones de alta variabilidad interanual como la encontrada en la península ibérica.



## 5.10 Precipitaciones intensas

Se suelen utilizar dos índices para analizar los cambios en la precipitación extrema que proporcionan de alguna manera resultados diferentes. Un incremento en estos índices indica que la mayor parte de la precipitación procede de eventos extremos. El primer índice es la intensidad de precipitación y se define como la precipitación total anual dividida por el número de días húmedos expresado en tanto por ciento, entendiéndose por día húmedo aquel cuya precipitación registrada es igual o superior a 1 mm. La intensidad de la precipitación se incrementa cuando la precipitación anual se incrementa más rápidamente que el número de días húmedos indicando que existe más precipitación en estos días. El segundo índice se define como la fracción de la precipitación total registrada en aquellos días cuya precipitación en 24 horas es superior al percentil 95 de la distribución de precipitaciones en los días húmedos en el periodo de referencia, expresado en % (CP95). El estudio de las precipitaciones intensas se ha realizado a partir del índice CP95. Un incremento en el CP95 indica que la precipitación en aquellos sucesos (eventos) que superan el umbral, se incrementa más que la precipitación total.



83. Figura: Cambio en las precipitaciones intensas en Galicia (%). Fuente AEMET



# A Illa De Arousa

## 5.11 Índices extremos asociados a la precipitación

La variación anual del número de días de precipitación respecto al periodo de referencia muestra un comportamiento independiente de los escenarios, con un predominio de la disminución.

En la duración del periodo seco, para finales de siglo (2081-2100) y bajo el escenario RCP8.5, todos los métodos y modelos dan valores superiores a los registrados en el periodo de referencia 1961-1990, pudiendo ocurrir que el periodo seco más largo del año se incremente, en promedio, entre 3 y 10 días respecto de dicho periodo.

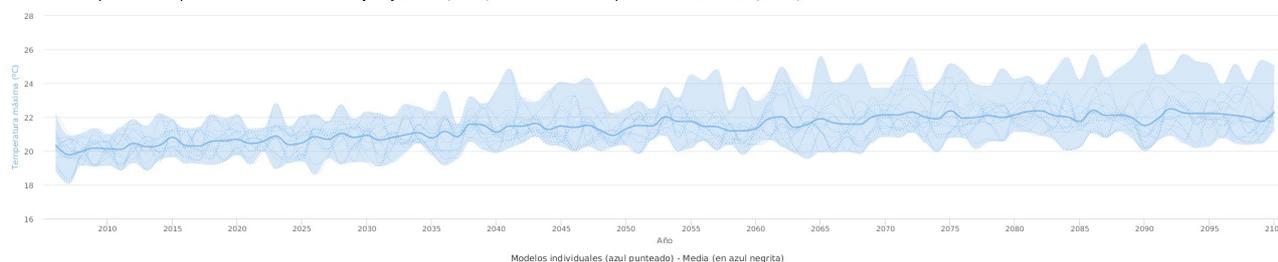
El cambio en precipitaciones intensas está muy influido por los métodos de regionalización, obteniéndose resultados poco sólidos.

## 5.12 Proyecciones Escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5

Como refuerzo de todo lo expuesto anteriormente facilitamos los datos extraídos de la página web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico “AdapteCCa” dibujados en los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5.

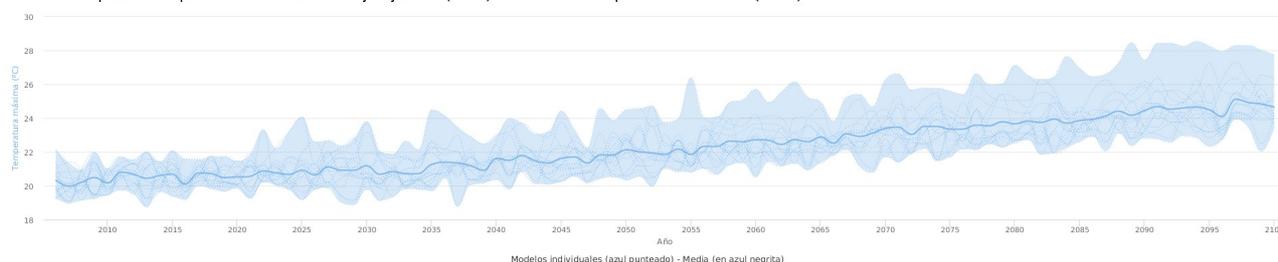
### 5.12.1 Temperatura Máxima

Escenarios AdapteCCa - Temperatura máxima - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - A Illa de Arousa (Galicia)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Escenarios AdapteCCa - Temperatura máxima - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - A Illa de Arousa (Galicia)

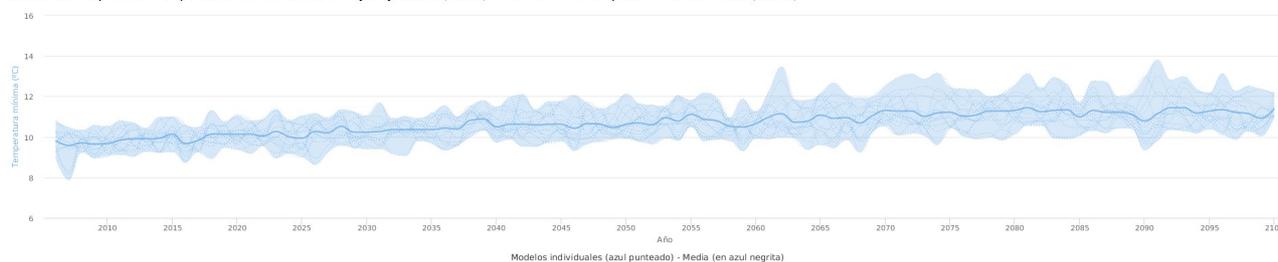


Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>



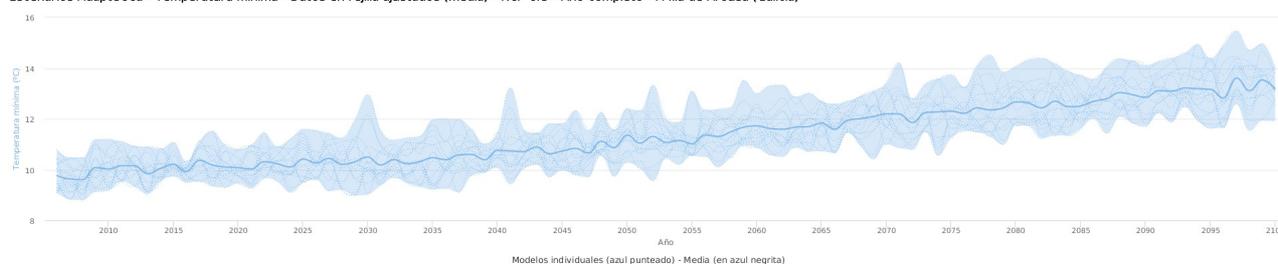
## 5.12.2 Temperatura Mínima

Escenarios AdapteCCa - Temperatura mínima - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - A Illa de Arousa (Galicia)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

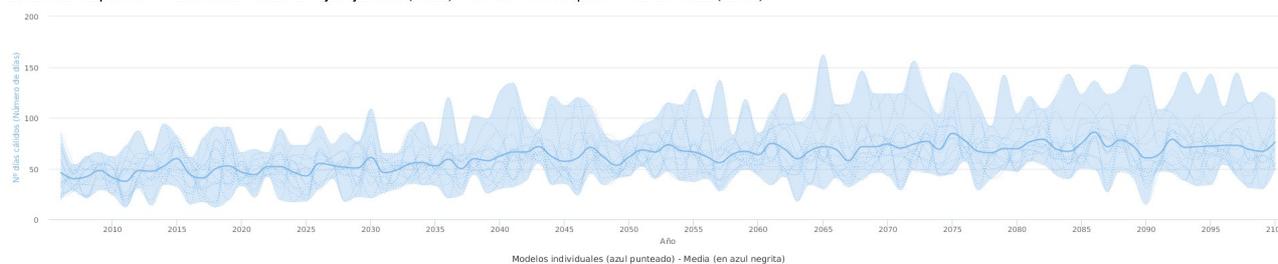
Escenarios AdapteCCa - Temperatura mínima - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - A Illa de Arousa (Galicia)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

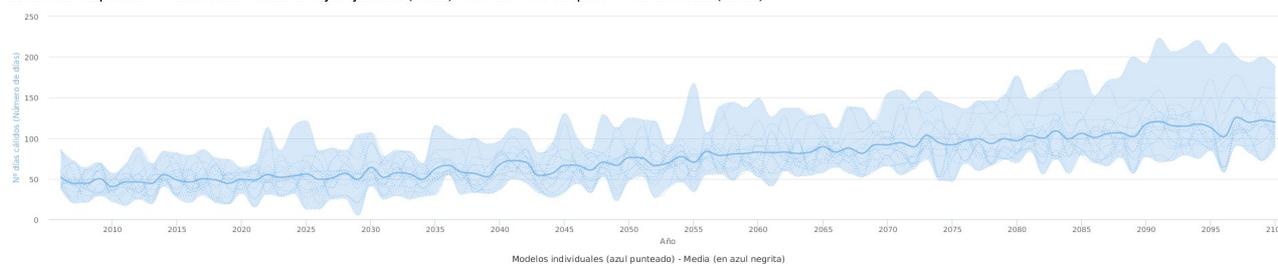
## 5.12.3 Días Cálidos

Escenarios AdapteCCa - Nº días cálidos - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - A Illa de Arousa (Galicia)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Escenarios AdapteCCa - Nº días cálidos - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - A Illa de Arousa (Galicia)

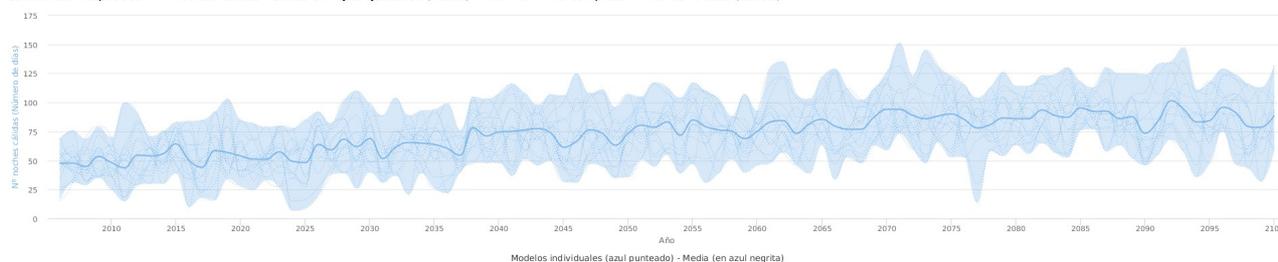


Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>



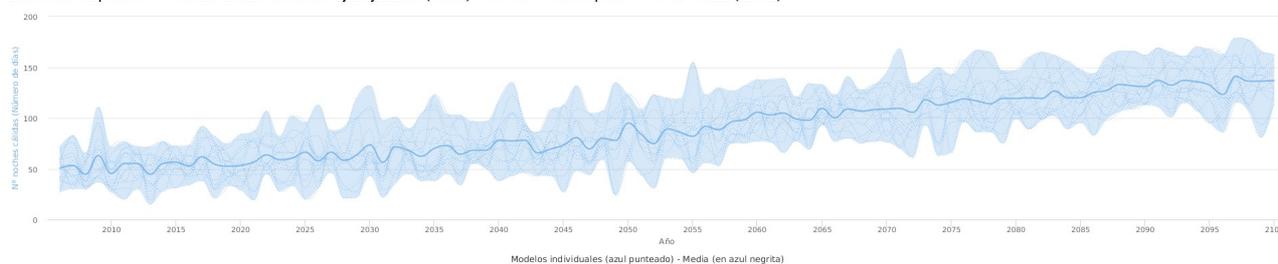
## 5.12.4 Noches cálidas

Escenarios AdapteCCa - Nº noches cálidas - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - A Illa de Arousa (Galicia)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

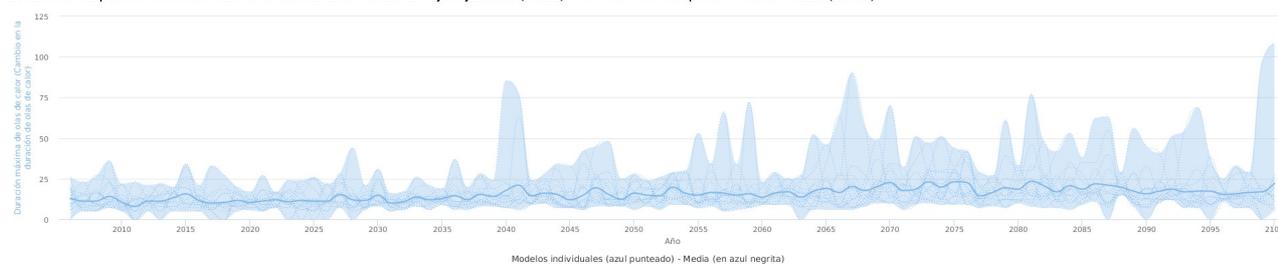
Escenarios AdapteCCa - Nº noches cálidas - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - A Illa de Arousa (Galicia)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

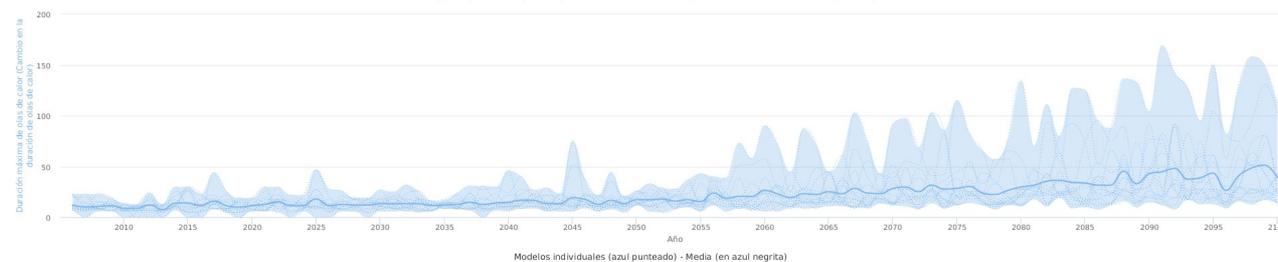
## 5.12.5 Duración de horas de calor

Escenarios AdapteCCa - Duración máxima de olas de calor - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - A Illa de Arousa (Galicia)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Escenarios AdapteCCa - Duración máxima de olas de calor - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - A Illa de Arousa (Galicia)

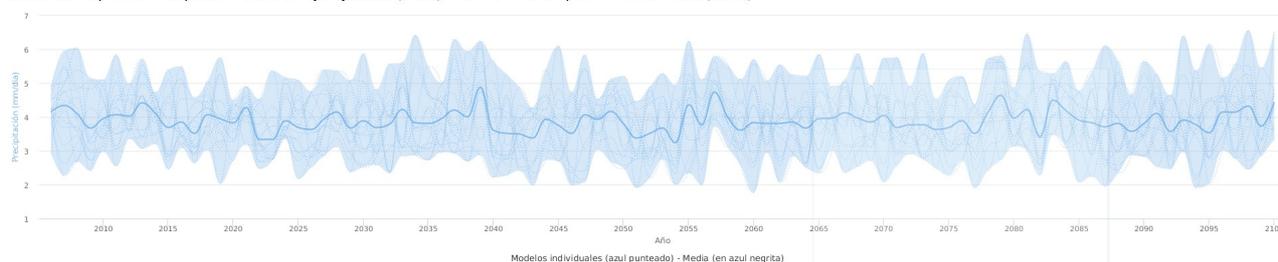


Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>



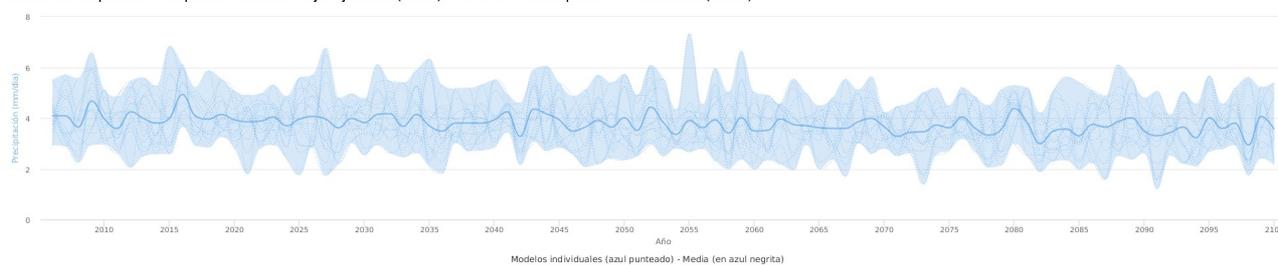
## 5.12.6 Precipitación

Escenarios AdapteCCa - Precipitación - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - A Illa de Arousa (Galicia)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

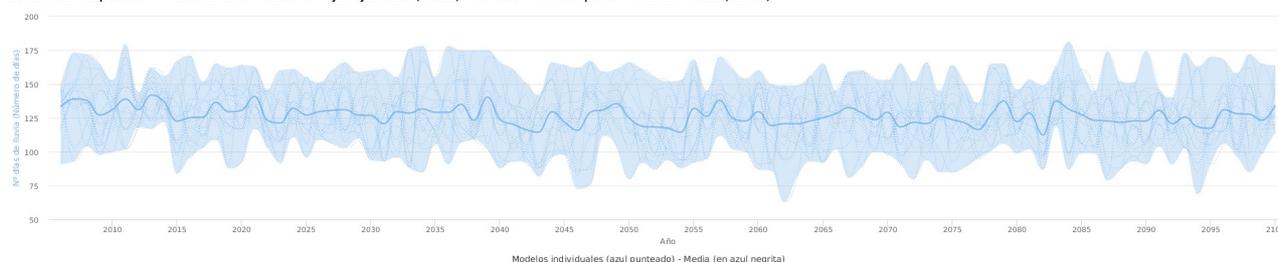
Escenarios AdapteCCa - Precipitación - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - A Illa de Arousa (Galicia)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

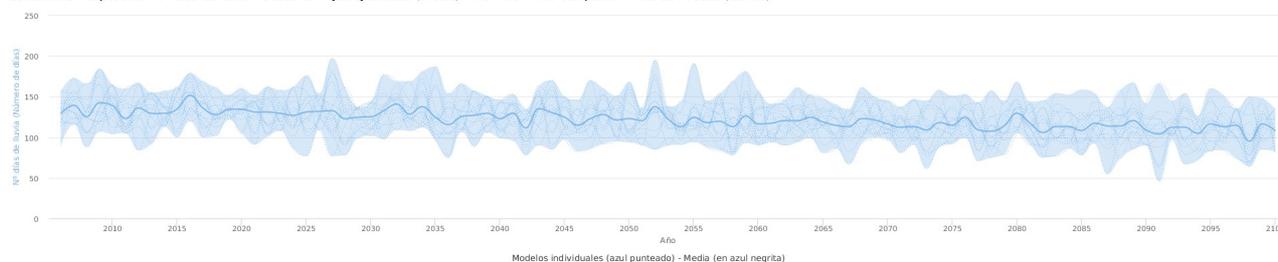
## 5.12.7 Días de lluvia

Escenarios AdapteCCa - Nº días de lluvia - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - A Illa de Arousa (Galicia)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Escenarios AdapteCCa - Nº días de lluvia - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - A Illa de Arousa (Galicia)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>



## 6 Evaluación De Riesgos Climáticos

La evaluación de riesgos climáticos se concibe cómo una base en la que los ayuntamientos adheridos sustenten su evaluación de riesgos climáticos.

Los considerados, a priori y de modo general, relevantes son los que se muestran en la siguiente imagen, que es parte del apartado de Evaluación de riesgos y vulnerabilidades del Modelo PACES.

Tipo de Riesgo Climático	<< Riesgos actuales >>		<< Riesgos previstos >>	
	Nivel actual del riesgo	Cambio previsto en Intensidad	Cambio previsto en frecuencia	<u>Marco temporal</u>
<u>Calor Extremo</u>	Bajo	Aumento	Aumento	A corto plazo
<u>Frío Extremo</u>	Bajo	Aumento	Aumento	A corto plazo
<u>Precipitación Extrema</u>	Moderado	Aumento	Aumento	A corto plazo
<u>Inundaciones</u>	Bajo	Aumento	Aumento	A corto plazo
<u>Sequías</u>	Moderado	Aumento	Aumento	A corto plazo
<u>Incendios Forestales</u>	Alto	Aumento	Aumento	A corto plazo

84. Figura: Evaluación de riesgos climáticos en el modelo PACES. Fuente Elaboración propia

a) Cuatro de los riesgos climáticos objeto de esta herramienta (calor, frío y precipitación extremos y seca) se evalúan la escala de zona climática.

b) Los otros riesgos se evalúan para cada término municipal. Para el caso de A Illa de Arousa se evaluará el riesgo por subida del nivel del mar.

### 6.1 Fuentes

La evaluación de riesgos climáticos para cada ayuntamiento parte de dos tipos de fuentes:

1) Para la evaluación de los riesgos de calor extremo, frío extremo, precipitación extrema y sequía, se emplean las proyecciones de variables climáticas realizadas por Meteogalicia para el proyecto Cambio Climático Antropogénico en Galicia, que incluyen los valores



## *A Illa De Arousa*

anuales y estacionales, observados y proyectados para dos períodos (2031-2060 y 2061-2090), en nuestro caso, los obtenidos teniendo en cuenta un escenario de emisión medio-bajo (RCP 4.5).

2) Para la evaluación del riesgo de incendios forestales, se empleó la categorización de riesgos definida en el Plan de prevención y defensa contra los incendios forestales de Galicia (PLADIGA 2019).

3) Para la evaluación del riesgo de inundaciones, se empleó el Plan Especial de Protección Civil ante el Risco de Inundaciones de Galicia (INUNGAL-2016)

De estos valores se tuvieron en cuenta, únicamente:

- 1) los observados.
- 2) los proyectados para el período 2031-2060.
- 3) para los períodos estacionales o anuales, según la variable de que se trate.

Las variables empleadas Se indican a continuación:

tas	Temperatura media (anual)	°C
tasmax	Temperatura máxima (anual)	°C
tasmin	Temperatura mínima (anual)	°C
tx95p	Número de días cálidos con T <sup>a</sup> por encima del percentil 95 (anual)	días/año
tn5p	Número de días fríos con T <sup>a</sup> por debajo del percentil 5 (anual)	días/año
rx3daymax	Valor máximo de precipitación acumulada durante 3 días (anual)	mm
r95p	Número de días con lluvia por encima del percentil 95 (anual)	días/año
cddsum	Valor promedio de las series de días consecutivos secos (anual)	días/año
pr	Precipitación acumulada (estacional)	mm



## A Illa De Arousa

Los 23 ámbitos para los que se obtuvieron estas variables se corresponden con las 23 zonas climáticas definidas previamente, expresadas en el siguiente gráfico:



Fonte: Elaboración propia

85. Figura: Zonas climáticas definidas. Fuente Consellería de Medio Ambiente



# *A Illa De Arousa*

## 6.2 Metodología

Evaluación de riesgos de calor, frío y lluvia extremos, y sequía.

### 6.2.1 Calor extremo

a) Se definió:

- **Intensidad** del riesgo de calor extremo: diferencia entre los valores anuales de  $t^{\text{a}}$  max y la  $t^{\text{a}}$  media

- **Frecuencia** del riesgo de calor extremo: número de días por década que se supera el percentil 95 de la temperatura máxima anual.

b) Se caracterizó la intensidad del riesgo actual (bajo, moderado o alto) en función de la escala que la Agencia Europea de Medio Ambiente ( EEA) emplea en sus informes:

< 15° intensidad baja

15-30° intensidad moderada

> 30° intensidad alta

c) Se tomaron valores de riesgo actual (observado) y a largo plazo (proyectado) para frecuencia e intensidad.

d) Por medio de una interpolación lineal entre valores observados y proyectados se obtuvieron valores para corto y medio plazo para frecuencia e intensidad de riesgo de calor extremo.

E ) se expresaron, en el apartado del modelo PACES correspondiente a Riesgos y Vulnerabilidades de él Cambio Climático, los valores de riesgo actual, cambio previsto de intensidad, cambio previsto de frecuencia y marco temporal en función de los valores calculados, para cada zona climática.

### 6.2.2 Frío extremo

Para el establecimiento del riesgo de frío extremo para cada zona climática se procede de un modo semejante la cómo se evaluó el riesgo de calor extremo para cada zona climática.

### 6.2.3 Precipitación extrema

a) Para el cálculo de la intensidad del riesgo de precipitación extrema se calculó la intensidad máxima horaria (mm/ h) en caso de precipitación extrema, teniendo en cuenta:

- El valor máximo anual de precipitación acumulada en tres días ( rx3 daymax, en mm).



## A Illa De Arousa

- El factor de distribución de la precipitación más intensa ( R), cuyo valor para Galicia es 11,9468345.

Para los valores observados (actuales) y previstos para el período 2031-2060 (largo plazo).

- a) Se estableció la frecuencia de precipitación extrema actual y futura (largo plazo) como el valor anual, observado y para el período 2031-2060, respectivamente, de la variable  $r_{95}$  p (número de días con lluvia por encima del percentil 95), en días/año
- b) Por medio de una interpolación lineal entre valores observados y proyectados se obtuvieron valores para corto y medio plazo para frecuencia e intensidad de riesgo de precipitación extrema.
- c) Se estableció una equivalencia entre los grados de intensidad contemplados por la Aemet y los contemplados por el modelo PACES, segundo el siguiente cuadro:

Intensidad (mm/h)	Intensidad (Aemet)	Intensidad (modelo PACES)
De 0,1 a 2,0	Débil	Baja
De 2,0 a 15,0	Moderada	Moderada
De 15,0 a 30,0	Fuerte	
De 30,0 a 60,0	Muy Fuerte	Alta
Más de 60,0	Torrencial	

- d) se expresaron, en el apartado del modelo PACES correspondiente a Riesgos y Vulnerabilidades de él Cambio Climático, los valores de riesgo actual, cambio previsto de intensidad, cambio previsto de frecuencia y marco temporal en función de los valores calculados, para cada zona climática.

### 6.2.4 Evaluación del riesgo de Inundaciones

a) El Plan Especial de Protección Civil ante el Risco de Inundaciones de Galicia, INUNGAL (2016), establece seis niveles de riesgo de inundación para cada uno de los municipios gallegos en función de:

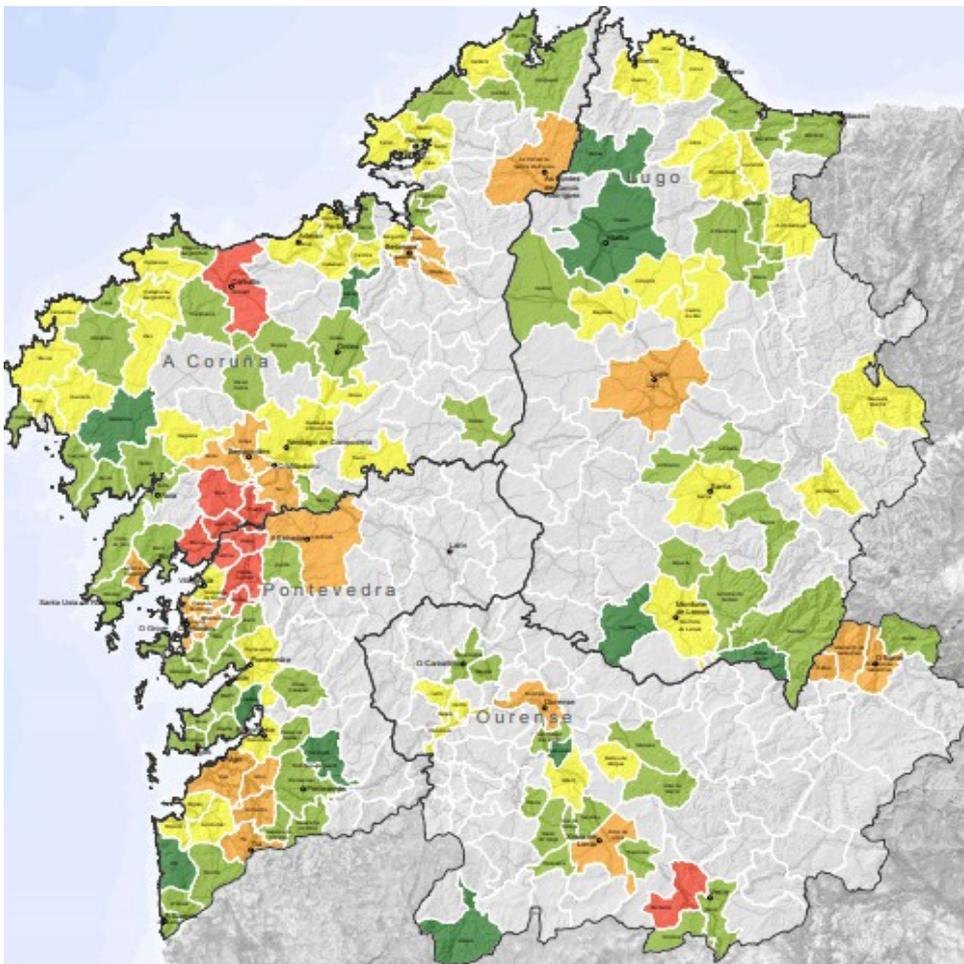
- La peligrosidad, segundo los siguientes parámetros:
  - Probabilidad de inundación (período de retorno de la avenida)
  - Extensión de la inundación



## *A Illa De Arousa*

- Calados máximos
- Velocidad y caudal conseguida
- La vulnerabilidad de los terrenos inundados
- Valor de riesgo que representa su inundación en función de:

El Nº de habitantes que puedan verse afectados al actividades económicas afectadas al captaciones de aguas afectadas el instalaciones que pudieran generar contaminación accidental en el caso de inundación.



86. Figura: Mapa de zonas inundables en Galicia. Fuente INUNGAL



## *A Illa De Arousa*

b) se considera una equivalencia entre los niveles de riesgo de inundación del INUNGAL y la intensidad de riesgo de inundación segundo el siguiente cuadro:

<b>Riesgo global (INUNGAL)</b>	<b>Intensidad (modelo PACES)</b>
Sin riesgo	Baja
Muy bajo	
Bajo	Moderada
Medio	
Alto	
Muy alto	Alta

c) En función de la evolución de la frecuencia e intensidad del riesgo de precipitación extrema se establece la evolución del riesgo de incendios forestales a corto, medio y largo plazo.

d) Se expresaron, en el apartado del modelo PACES correspondiente a Riesgos y Vulnerabilidades de él Cambio Climático, los valores de riesgo actual, cambio previsto de intensidad, cambio previsto de frecuencia y marco temporal en función de los valores calculados para cada municipio.

### **6.2.5 Elevación del nivel del mar**

A pesar de ser una zona costera, la orografía de la isla permite cierta defensa contra la elevación del nivel de las aguas.

No encontramos en ningún servicio oficial de datos ni la afección ni las repercusiones que un aumento del nivel de las aguas del mar tendrían sobre A Illa de Arousa.

Se realizó simulación informática con software GIS para analizar los riesgos de inundación por incremento del nivel del mar, sin que se encontrasen afecciones.

Los servidores de datos GIS utilizados, fueron los siguientes:

Directorio de servicios del área de actividad de Costas y Medio Marino. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico:

### **Gestión de los riesgos de inundación**

- Áreas con riesgo potencial significativo de inundación
  - Mapas de peligrosidad



## *A Illa De Arousa*

- URL de acceso al servicio:
  - <http://servicios.ideo.es/wms-inspire/riesgos-naturales/inundaciones> Descripción del servicio: Capabilities (versión 1.3.0) Mapa de riesgos
- Riesgo de inundación por el mar T=100 años
  - Riesgo a la población
    - URL de acceso al servicio:
      - [http://wms.mapama.es/sig/Costas/Riesgo/RiesgoPob\\_100/wms.aspx?](http://wms.mapama.es/sig/Costas/Riesgo/RiesgoPob_100/wms.aspx?) Descripción del servicio: Capabilities (versión 1.3.0)
  - Riesgo a las actividades económicas
    - URL de acceso al servicio:
      - [http://wms.mapama.es/sig/Costas/Riesgo/RiesgoAct\\_100/wms.aspx?](http://wms.mapama.es/sig/Costas/Riesgo/RiesgoAct_100/wms.aspx?) Descripción del servicio: Capabilities (versión 1.3.0)
  - Riesgo en puntos de especial importancia
    - URL de acceso al servicio:
      - [http://wms.mapama.es/sig/Costas/Riesgo/RiesgoPto\\_100/wms.aspx?](http://wms.mapama.es/sig/Costas/Riesgo/RiesgoPto_100/wms.aspx?) Descripción del servicio: Capabilities (versión 1.3.0)
  - Áreas de importancia medioambiental
    - URL de acceso al servicio:
      - [http://wms.mapama.es/sig/Costas/Riesgo/AreaImp\\_100/wms.aspx?](http://wms.mapama.es/sig/Costas/Riesgo/AreaImp_100/wms.aspx?) Descripción del servicio: Capabilities (versión 1.3.0)
- Riesgo de inundación por el mar T=500 años
  - Riesgo a la población
    - URL de acceso al servicio:
      - [http://wms.mapama.es/sig/Costas/Riesgo/RiesgoPob\\_500/wms.aspx?](http://wms.mapama.es/sig/Costas/Riesgo/RiesgoPob_500/wms.aspx?) Descripción del servicio: Capabilities (versión 1.3.0)
  - Riesgo a las actividades económicas
    - URL de acceso al servicio:
      - [http://wms.mapama.es/sig/Costas/Riesgo/RiesgoAct\\_500/wms.aspx?](http://wms.mapama.es/sig/Costas/Riesgo/RiesgoAct_500/wms.aspx?) Descripción del servicio: Capabilities (versión 1.3.0)
- Riesgo en puntos de especial importancia
  - URL de acceso al servicio:



## *A Illa De Arousa*

- [http://wms.mapama.es/sig/Costas/Riesgo/RiesgoPto\\_500/wms.aspx?Descripción del servicio:Capabilities \(versión 1.3.0\)](http://wms.mapama.es/sig/Costas/Riesgo/RiesgoPto_500/wms.aspx?Descripción%20del%20servicio:Capabilities%20(versión%201.3.0))
  - Áreas de importancia medioambiental
    - URL de acceso al servicio:
      - [http://wms.mapama.es/sig/Costas/Riesgo/AreaImp\\_500/wms.aspx?Descripción del servicio:Capabilities \(versión 1.3.0\)](http://wms.mapama.es/sig/Costas/Riesgo/AreaImp_500/wms.aspx?Descripción%20del%20servicio:Capabilities%20(versión%201.3.0))
- Cartografía de zonas inundables de origen marino
- Guía de playas de la costa española
  - Guía de playas
    - URL de acceso al servicio:
      - [https://wms.mapama.gob.es/sig/Costas/playas/wms.aspxDescripción del servicio: Capabilities \(versión 1.3.0\)](https://wms.mapama.gob.es/sig/Costas/playas/wms.aspxDescripción%20del%20servicio:Capabilities%20(versión%201.3.0))

### **Servicios Web de Tesela de Mapas (WMTS)**

Servicios de visualización Teselados (WMTS) basados en estándares OGC (Open Geospatial Consortium) conforme al perfil INSPIRE de Web Map Tile Service (WMTS) 1.0.0, que la IDE del Ministerio ofrece del área de actividad de Biodiversidad.

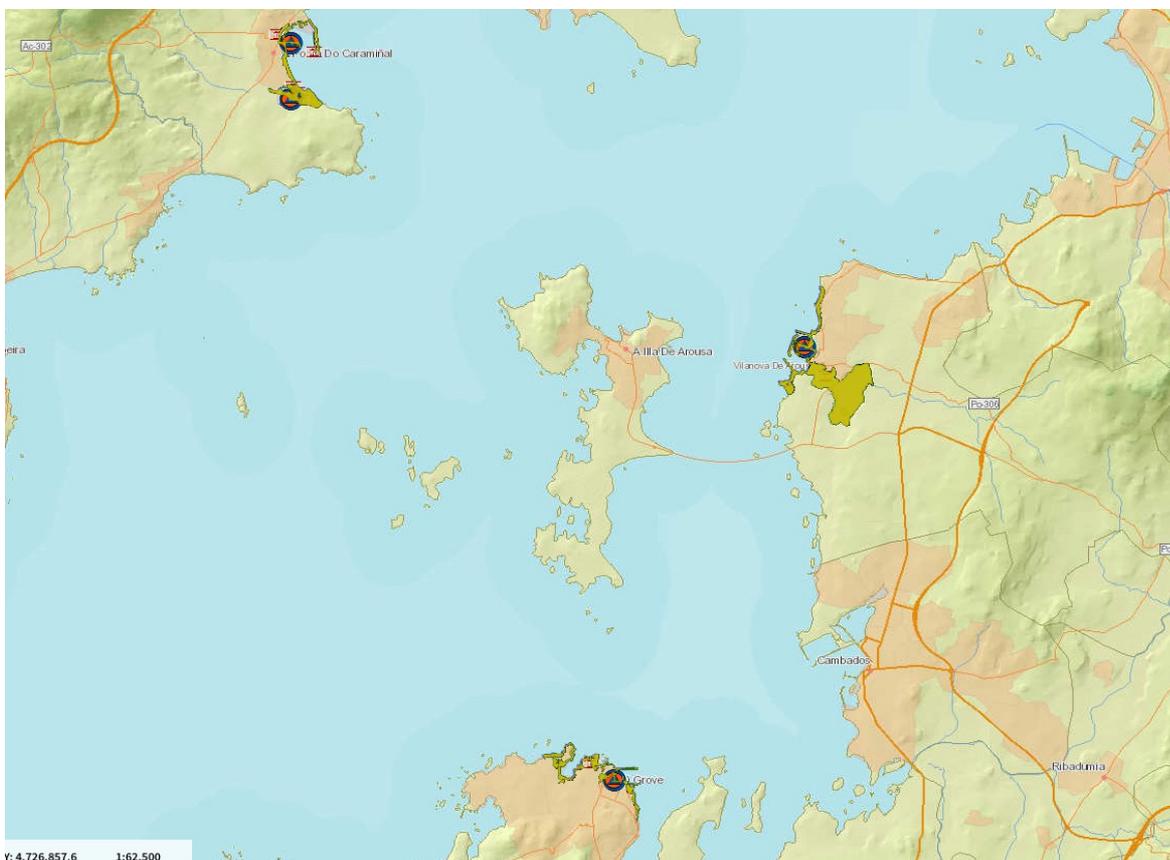
#### Catálogo de Servicios de visualización Teselados

- Mapas de riesgo por inundación marina
  - URL de acceso al servicio:
    - [https://wmts.mapama.gob.es/sig/costas/riesgo/wmtsDescripción del servicio: Capabilities](https://wmts.mapama.gob.es/sig/costas/riesgo/wmtsDescripción%20del%20servicio:Capabilities)
- Zonas inundables de origen marino
- URL de acceso al servicio:
  - [https://wmts.mapama.gob.es/sig/agua/zi/wmtsDescripción del servicio: Capabilities](https://wmts.mapama.gob.es/sig/agua/zi/wmtsDescripción%20del%20servicio:Capabilities)

La siguiente imagen, muestra la información cartográfica disponible en los servicios WMS y WMTS del Ministerio de Transición Ecológica y el Reto Demográfico para el riesgo de inundación por subida del nivel del mar para A Illa de Arousa:



## *A Illa De Arousa*



87. Figura: Análisis del riesgo de inundación por subida del nivel del mar (sombreadas en naranja y rojo. Fuente: MITECO

### 6.2.6 Sequía

a) Para establecer la intensidad del riesgo de sequía en cada una de las zonas climáticas:

- se tomaron los valores estacionales observados (actuales) y para el período 2031-2060 (largo plazo) de la precipitación acumulada ( pr) proporcionados por Meteogalicia.
- partiendo de los valores anteriores, se calculó el valor estacional del Índice Normalizado de Precipitación( SPI) para cada zona climática.

b) Se consideró la frecuencia como el valor anual de la variable cddsum (número total de días secos en un año) en días. Se adoptó como valor actual el observado por Meteogalicia y valor a largo plazo el proyectado para el período 2031-2060.



## *A Illa De Arousa*

c) Por medio de una interpolación lineal entre resultados de cddsum y SPI observados y proyectados se obtuvieron valores para corto y medio plazo para frecuencia e intensidad riesgo de sequía.

d) Para caracterizar la intensidad actual y futura del riesgo de sequía se tomó como referencia el criterio siguiente:

- SPI entre 0 y -1 > riesgo bajo
- SPI entre -1 y -2 > riesgo moderado
- SPI entre -2 y -3 > riesgo alto

e) se expresaron, en el apartado del modelo PACES correspondiente a Riesgos y Vulnerabilidades de él Cambio Climático, los valores de riesgo actual, cambio previsto de intensidad, cambio previsto de frecuencia y marco temporal en función de los valores calculados para cada zona climática.

La evaluación para los riesgos de sequía y calor, frío y precipitación extremas, realizada para cada una de las zonas climáticas, se traslada a cada uno de los municipios que las componen.

Para valorar las consecuencias, así como las medidas de adaptación y mitigación, se tuvo en cuenta el documento elaborado por la Conserjería de Medio Ambiente denominado "Plan de Sequía de la Demarcación Hidrográfica Galicia Costa".

En este documento se recogen las infraestructuras de abastecimiento y los recursos disponibles.

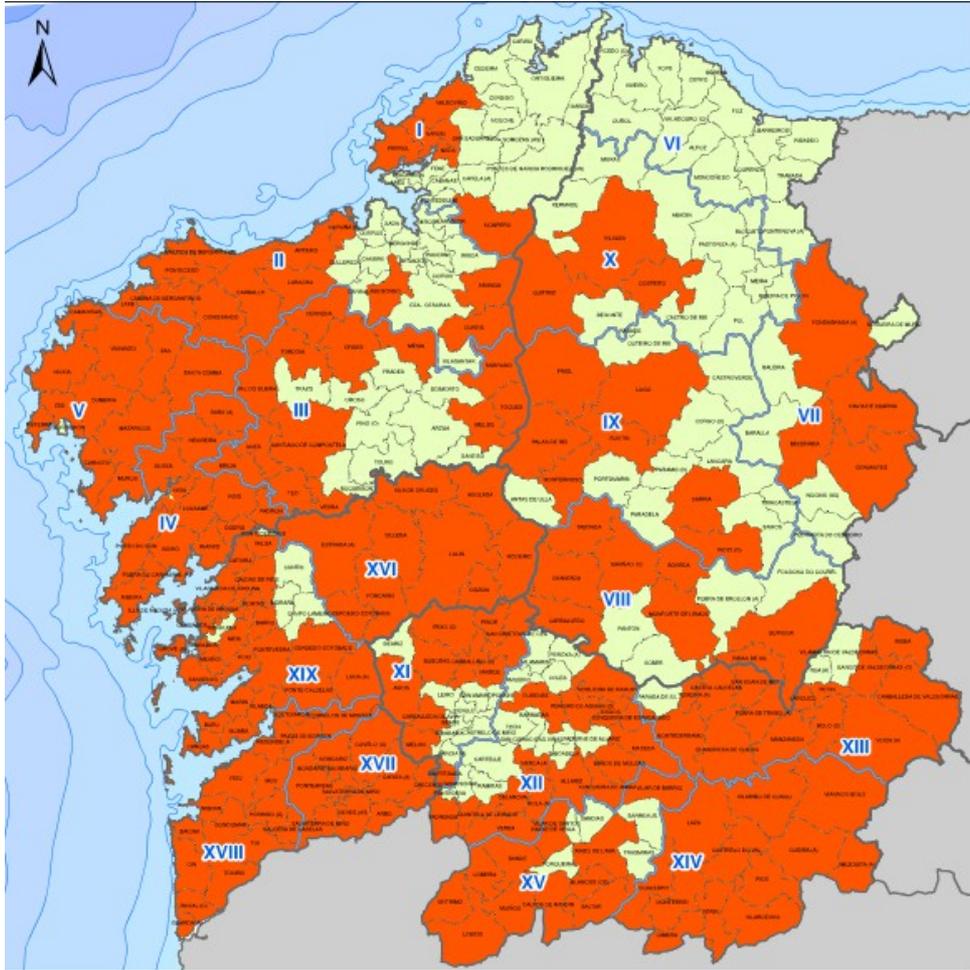
### **6.2.7 Evaluación del riesgo de Incendios forestales.**

a) El Plan de Incendios Forestales de Galicia, PLADIGA (2019) establece dos niveles de caracterización del riesgo de incendio forestal de los municipios gallegos:

- Zonas de alto riesgo de incendio forestal ( ZAR)
- Zonas de medio riesgo de incendio forestal (el resto)



## A Illa De Arousa



88. Figura: Zonas de riesgo de incendio. Fuente PLADIGA 2019

b) Se estableció la equivalencia entre el nivel expresado por el PLADIGA y la intensidad de riesgo del PACES, del siguiente modo:

- Alto riesgo > riesgo alto
- Medio riesgo > riesgo moderado

c) En función de la evolución de la frecuencia e intensidad del riesgo de sequía y temperaturas extremas se establece la evolución del riesgo de incendios forestales a corto, medio y largo plazo.

d) se expresaron, en el apartado del modelo PACES correspondiente a Riesgos y Vulnerabilidades del Cambio Climático, los valores de riesgo actual, cambio previsto de intensidad, cambio previsto de frecuencia y marco temporal en función de los valores calculados para cada municipio.



## 6.3 Evaluación de los riesgos y vulnerabilidades del municipio

En este apartado se llevará a cabo la evaluación de la vulnerabilidad del municipio a las distintas amenazas del cambio climático. Para ello, se utilizará la metodología establecida por la Oficina del Pacto de los Alcaldes por el Clima y la Energía, así como se complementará con las pautas del IPCC.

Se ha llevado a cabo un análisis de los distintos riesgos climáticos especificados en la “Guía para la presentación de informes del Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía” y de cómo afectan a los llamados sectores críticos. Dichos sectores son los siguientes:

- Edificios
- Transporte
- Energía
- Agua
- Planificación territorial
- Agricultura y silvicultura
- Medio ambiente y biodiversidad
- Salud
- Protección civil y emergencias
- Turismo

Con el fin de hacer un análisis detallado de los riesgos y vulnerabilidades de estos sectores, se han disgregado los mismos en varios receptores que son los siguientes:

*1. Tabla: Receptores estudiados en la evaluación de riesgos y vulnerabilidades al cambio climático del municipio. Fuente Elaboración previa*

<b>Edificios</b>	Municipales
	Residenciales
	Terciarios
	Industriales
<b>Transporte</b>	Red viaria
	Red de autobuses
	Red ciclista



## *A Illa De Arousa*

<b>Energía</b>	Infraestructura de suministro eléctrico
<b>Agua</b>	Abastecimiento
	Distribución
	Saneamiento
<b>Planificación territorial</b>	Áreas urbanas
	Futuros desarrollos
	Áreas no urbanas
	Áreas protegidas
<b>Agricultura y silvicultura</b>	Cultivos herbáceos de secano
	Cultivos leñosos de secano
<b>Medio ambiente y biodiversidad</b>	Zonas verdes urbanas
	Biodiversidad
<b>Salud</b>	Población
<b>Protección civil y emergencias</b>	Servicios sanitarios
	Servicios de bomberos
	Policía
<b>Turismo</b>	Puntos de interés turístico
	Establecimientos hoteleros

Para la determinación del grado de vulnerabilidad y de la significancia del riesgo climático, así como de los impactos consecuencia del mismo, se han utilizado y adaptado las metodologías propuestas tanto por el IPCC, como la desarrollada por el DEFRA, en el marco de la política de cambio climático del Reino Unido.

Este estudio de vulnerabilidad y riesgo se lleva a cabo con el fin llevar a cabo una toma de decisión justificada, teniendo siempre en cuenta la incertidumbre inherente a los impactos futuros derivados del cambio climático debido a que están basados en proyecciones tanto climáticas como socioeconómicas.

Para ello, es necesario describir las tres componentes del riesgo que definen la vulnerabilidad de un sector al cambio climático, las cuales se describen a continuación.



## *A Illa De Arousa*

Destacar una cita de la “Guía metodológica para la evaluación de los impactos y la vulnerabilidad en el sector privado” que define de forma clara el objetivo del análisis de vulnerabilidad:

“El análisis de vulnerabilidad no es un sistema aritmético, sino un método de representación de importancia, subjetiva e informada, que conceden los expertos y agentes clave en cada caso.”

Teniendo en cuenta dicha definición del análisis de vulnerabilidad y las pautas establecidas por el IPCC y por el DEFRA, se procede a la descripción de los distintos componentes del análisis.

En primer lugar, el riesgo climático se obtiene de cálculo de la probabilidad de que una amenaza ocurra por la consecuencia que pueda acarrear que dicho suceso ocurra. En este sentido, se puede afirmar lo siguiente:

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

Determinado el riesgo correspondiente a las amenazas climáticas para cada uno de los receptores identificados, se incluirá en la ecuación una variable referida a la capacidad de dichos receptores para adaptarse a dichas amenazas. Esta variable se denomina Capacidad Adaptativa, que junto con el riesgo calculado previamente determinan el grado de vulnerabilidad de cada receptor respecto a una amenaza climática, es decir:

$$\text{Vulnerabilidad} = \text{Riesgo} \times \text{Capacidad Adaptativa}$$

Descrito lo anterior, se procede a la definición de la probabilidad y la consecuencia de las distintas amenazas identificadas.

En este sentido, y puesto que la metodología propuesta por la Oficina del Pacto de los Alcaldes no es completamente compatible con las descritas por el IPCC y el DEFRA, se ha tratado de integrar la capacidad adaptativa dentro de la probabilidad de ocurrencia del impacto y el nivel de impacto previsto, es decir, el grado de consecuencia.

Para la determinación de la capacidad adaptativa se ha analizado la descripción del municipio en función de 3 variables, que son: **Trasversales** (se refiere a la existencia de planificación tanto gubernamental y como empresarial específica), **económicas** (se refiere tanto a la disponibilidad de recursos económicos e infraestructuras) y **sociales** (información y conocimiento en relación con los riesgos detectados).

### **Probabilidad**

De esta forma, la probabilidad vendrá definida como la posibilidad de que un impacto climático ocurra y se clasificará en seis categorías, desde (1) muy probable a (6) improbable, asignando puntuaciones en un rango de 3 a 10 que son las siguientes:



## A Illa De Arousa

- 3. Improbable: Excepcionalmente improbable que suceda
- 4. Muy poco probable: muy improbable que suceda
- 5. Poco probable: Improbable que suceda
- 7. Probable: Es tan probable que suceda como que no
- 9. Bastante probable: Es probable que suceda
- 10 Muy probable: Muy probable que suceda

### Consecuencia

En cuanto a la consecuencia de un impacto, se clasificará en siete categorías en función del grado de relevancia o magnitud, asignando cero (0) para un grado despreciable de importancia y cinco (10) para un grado de importancia muy grave.

2. Tabla: Categorización de la consecuencia de los impactos climáticos

Puntuación	Grado	Atención económica	Daños Físicos	Afecciones en seguridad	Capacidad adaptativa
0	Nulo	Sin repercusión	Sin daños físicos	Sin repercusiones	Importante
3	Mínimo	Repercusiones irrelevantes en las cuentas anuales	Daños físicos leves	Sin repercusiones	Significativa
4	Menor	Repercusiones asumibles sin dificultad	Daños físicos leves	Sin repercusiones	Significativa
5	Moderado	Repercusiones en las cuentas anuales	Daños físicos notables	Sin repercusiones	Media
7	Importante	Importantes repercusiones en las cuentas anuales asumibles con dificultad	Daños físicos importantes pero asumibles	Repercusiones mínimas	Mínima
9	Grave	Graves repercusiones en las cuentas anuales	Daños físicos difíciles de asumir	Repercusiones de poca envergadura y asumibles	Mínima
10	Muy Grave	Las repercusiones económicas inasumibles con fondos propios	Daños físicos no asumibles	Puede tener repercusiones no asumibles	Despreciable



## A Illa De Arousa

Una vez quedan bien definidas las variables de la vulnerabilidad, se cruzan en una matriz para obtener el grado de vulnerabilidad resultante. Se categoriza el grado de vulnerabilidad con valores que van desde 0, para impactos improbables de ocurrir y con consecuencias despreciables, hasta 100, para impactos muy probables de ocurrir y con consecuencias muy graves.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

3. Tabla: Índices de riesgo. Probabilidad VS consecuencia

Probabilidad Consecuencia	Ptos.	Improbable	Muy poco probable	Poco probable	Probable	Bastante probable	Muy probable
<b>Puntuación</b>		<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Inexistente	0	0	0	0	0	0	0
Mínima	3	9	12	15	21	27	30
Menor	4	12	16	20	28	36	40
Significativa	5	15	20	25	35	45	50
Muy importante	7	21	28	35	49	63	70
Grave	9	27	36	45	63	81	90
Muy grave	10	30	40	50	70	90	100

Según la “Guía para la presentación de informes del Pacto de los Alcaldes en 2016, los índices de riesgo se agrupan en 4 tipologías diferenciadas, tal como se indica en la siguiente tabla:

4. Tabla: Evaluación de riesgos

Riesgo	Magnitud	Categoría	Tipología
Alto	$< 50 \leq R \leq 100$	3	R3
Moderado	$< 25 \leq R \leq 50$	2	R2
Bajo	$0 \leq R \leq 25$	1	R1
Despreciable	0	0	R0
Se desconoce			-



## *A Illa De Arousa*

Descripción:

- R3: riesgo alto, por lo que es necesario y prioritario evaluar acciones
- R2: riesgo moderado, por lo que es recomendable evaluar acciones
- R1: riesgo bajo, por lo que es necesario el seguimiento, pero no tanto evaluar acciones
- R0: riesgo despreciable

Se considerarán las siguientes variables para hacer el análisis:

- Nivel de riesgo y peligro actual: bajo, moderado, alto o se desconoce
- Cambio previsto en su intensidad: aumenta, disminuye, no cambia o se desconoce
- Cambio previsto en su frecuencia: aumenta, disminuye, no cambia o se desconoce
- Marco temporal en que se prevé que cambien la frecuencia/intensidad del riesgo: actual (ahora), a corto plazo (0-5 años), a medio plazo (5-15 años), a largo plazo (más de 15 años) o se desconoce.

De esta forma, se describirá a continuación cada uno de los riesgos climáticos identificados como significativos de forma independiente. Para cada uno de los riesgos, se estudiará el nivel de riesgo actual, el cambio previsto en la intensidad, el cambio previsto en la frecuencia y el marco temporal, así como se identificarán los indicadores correspondientes para el seguimiento.

Asimismo, se estudiarán los impactos que dichos riesgos pueden acarrear a cada uno de los sectores establecidos por la metodología de la Oficina del Pacto de los Alcaldes.

### **6.3.1 Calor extremo**

Teniendo en cuenta los datos aportados en el punto de proyecciones climáticas (6.2.1) de este documento, se puede concluir que, para el caso concreto de este municipio, los episodios de calor extremo tienen un nivel de riesgo actual bajo, sí es cierto que a largo plazo se prevé un incremento de los días de calor en Galicia, sin embargo este incremento en el ayuntamiento de A Illa de Arousa no será tan acusado, ni es probable que se llegue a tener días de calor extremo.



## *A Illa De Arousa*

La evaluación de riesgo por aumento de temperatura será sólo tomada en cuenta a la hora de prevenir incendios forestales.

### **6.3.2 Frío extremo**

Tal y como se analizó en el punto 6.2.2 el nivel de riesgo para los episodios de frío extremo es bajo.

La tendencia del número de días con temperaturas mínimas es a descender, desde el presente al final de siglo.

### **6.3.3 Precipitaciones extremas**

#### **Rasgos pluviométricos.**

La frecuencia y abundancia de las precipitaciones que recibe hacen que Galicia sea una de las regiones más lluviosas de nuestro país. Dichas precipitaciones se distribuyen de modo sensiblemente uniforme a lo largo del año, no habiendo una estación propiamente seca, pero con un mínimo bien acusado en los meses de verano. En la mayor parte de la región, la precipitación anual media supera los 1.400 mm, llegando a rebasarse los 2.000 mm en algunas áreas de las zonas más expuestas a los vientos húmedos.

Aunque predominan, en general, las lluvias de carácter continuo y persistente, también se registran, con relativa frecuencia, precipitaciones de carácter tormentoso, las cuales -en cuanto al origen de las tormentas y las zonas afectadas- se distribuyen desigualmente, según la época del año. Así, durante el verano, las tormentas suelen ser de tipo convectivo local (tormentas de calor), siendo más frecuentes en zonas del interior de la región, principalmente en áreas montañosas en las que el efecto orográfico viene a reforzar los ascensos convectivos. En cambio, en invierno y primavera predominan las tormentas de tipo frontal, fenómenos que se producen con mayor frecuencia en áreas próximas a las Rías Baixas y al litoral noroccidental de la región.



## *A Illa De Arousa*

El riesgo o vulnerabilidad del ayuntamiento provocado por precipitaciones muy intensas y/o prolongadas viene determinado por la probabilidad de inundaciones que, salvo algún caso de inundación puntual por una precipitación intensa muy fuerte en corto período de tiempo, las inundaciones que tienen lugar en Galicia siempre van precedidas de períodos de lluvia continua en periodos de tiempo largos y uno o varios días a continuación con fuertes precipitaciones en periodos de tiempo cortos.

Consultado el mapa Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, constatamos que A Illa de Arousa no cuenta con amenazas de este tipo. Si bien se le asigna un nivel de riesgo moderado fundamentado por las tendencias de las proyecciones climáticas y la influencia de las mareas en el desagüe de los sistemas de evacuación pluvial.

Este hecho puede provocar la acumulación de agua en zonas bajas del ayuntamiento, afectando sobre todo a zonas de cultivo, y muy escasamente al sistema de saneamiento municipal.

La matriz de vulnerabilidad muestra las diferentes afecciones a estos sectores:



## A Illa De Arousa

RIESGO				
Precipitaciones Extremas				
Sector	Receptor	P	C	Vulnerabilidad
Edificios	Municipales	7	0	0
	Residenciales	7	0	0
	Terciarios	7	0	0
	Industriales	7	0	0
Transporte	Red viaria	7	3	21
	Red ciclista	7	3	21
Energía	Suministro eléctrico	7	0	0
	Suministro gas	7	0	0
	Otras instalaciones	7	0	0
Agua	Abastecimiento	7	0	0
	Distribución	7	0	0
	Saneamiento	7	4	28
Planificación territorial	Áreas urbanas	7	3	21
	Futuros desarrollos	7	3	21
	Áreas no urbanas	7	3	21
	Áreas protegidas	7	3	21
Agricultura	Cultivos herbáceos	7	4	28
	Cultivos leñosos	7	4	28
Medio ambiente y biodiversidad	Zonas verdes urbanas	7	3	21
	Biodiversidad	7	3	21
Salud	Población	7	3	21
	Servicios sanitarios	7	3	21
Protección civil y emergencias	Bomberos	7	3	21
	Policía municipal	7	3	21
	Guardia Civil	7	3	21
	Protección civil	7	3	21
Turismo	Puntos de interés turístico	7	3	21
	Otros	7	3	21

89. Figura: Matriz de riesgo. Precipitaciones Extremas. Elaboración propia





# A Illa De Arousa

## 6.3.5 Elevación del nivel del mar

Derivado del análisis realizado en el punto 6.2.5 del presente documento no se desprenden riesgos derivados de la elevación del nivel del mar.

Queda pendiente unha futura añálisis con fuentes más actualizados y completos.

En la página web del Equipo “Arousa en Transición” hai una documentación gráfica de la afectación actual y normal a la costa por las mareas vivas en un día de meteorología buena en setiembre 2020.

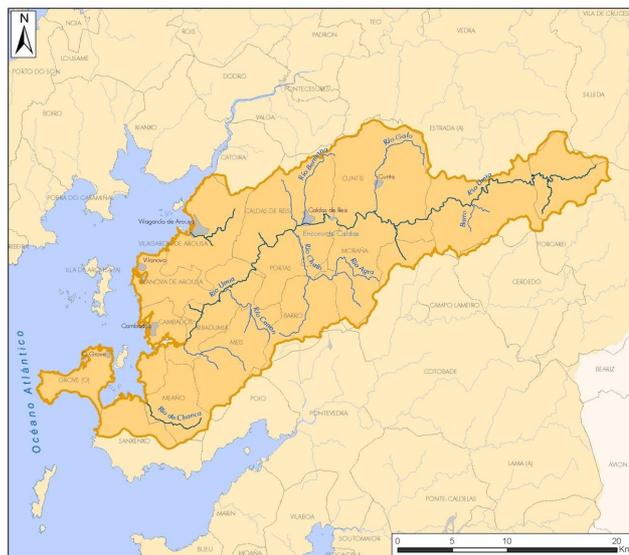
## 6.3.6 Sequías

Aplicando lo señalado en el apartado 6.2.6 obtenemos que la sequía representa un riesgo moderado para A Illa de Arousa.

Dentro del municipio de A Illa de Arousa no existe sistema de abastecimiento propio, contando con aprovisionamiento desde el Sistema de Explotación 4 que se nombra en “Plan de Sequía par la Demarcación Galicia Costa”

El Sistema de Explotación 4 está situado en la margen izquierda de la Ría de Arousa y consta de una superficie de 583,19 km<sup>2</sup>.

El Río Umia divide las cuencas de margen de la Ría en dos zonas: Norte y Sur. En la zona norte se concentra la mayor parte de la población y de la actividad económica. Allí se encuentran los núcleos de Cambados, Vilanova de Arousa y Vilagarcía de Arousa. En la zona Sur de



91. Figura: 67. Figura: Sistema de Explotación 4.  
Fuente: Plan de Sequía par la Demarcación Galicia Costa



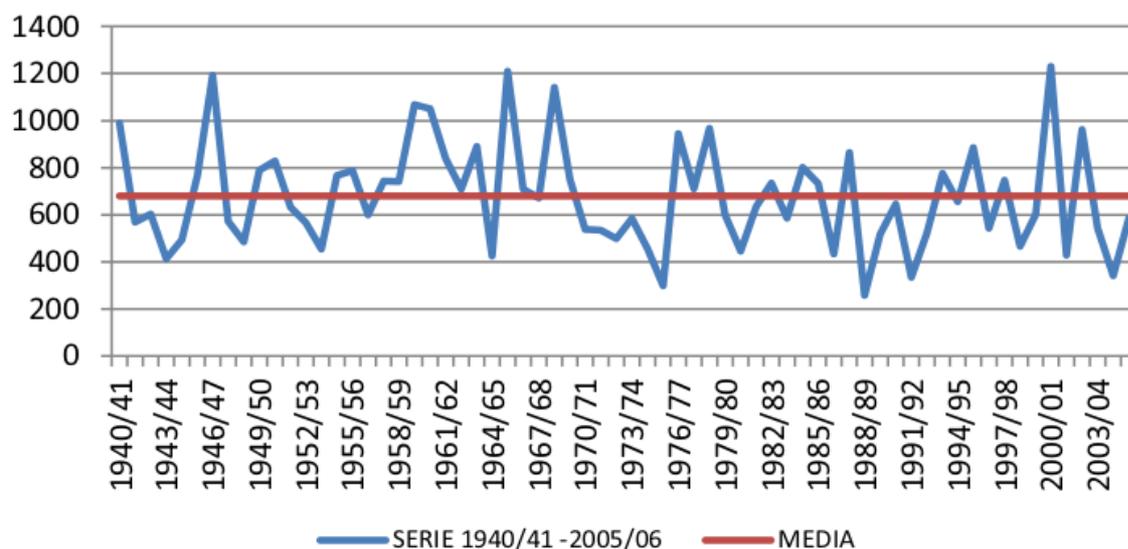
## A Illa De Arousa

esta margen de la Ría destaca el núcleo de O Grove. Todas las localidades citadas se abastecen total o parcialmente del río Umia.

A nivel de gestión de agua, los municipios que forman parte de este sistema de explotación de pies a cabeza son: Barro, Caldas de Reis, Cambados, Cuntis, Illa de Arousa, Meaño, Meis, Moraña, O Grove, Puertas, Ribadumia, Vilagarcía de Arousa y Vilanova de Arousa.

En este estudio se señala que el consumo del ayuntamiento es de 407.395 m<sup>3</sup>/año

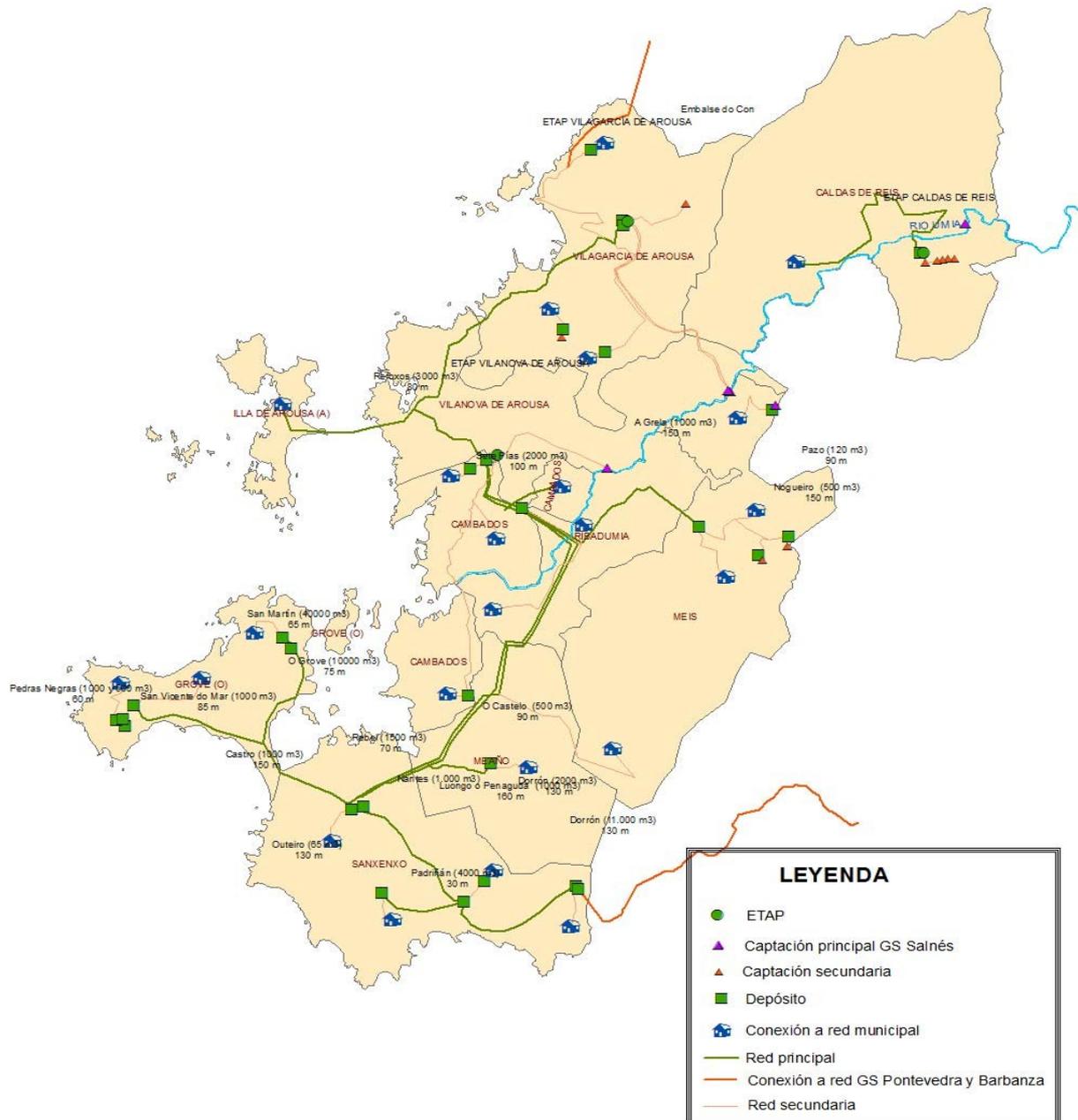
La aportación mensual media al sistema de captación del río Umia, según el plan de sequía de Galicia Costa muestra una paulatina y suave tendencia al descenso:



92. Figura: Aportación mensual media al SE4 (m<sup>3</sup>/h). Fuente: Plan de Sequía Galicia Costa



# A Illa De Arousa



93. Figura: Infraestructuras de distribución y acumulación de agua en el SE4. Fuente Plan de sequía de Galicia Costa



## A Illa De Arousa

La matriz de probabilidad y consecuencia derivados de la sequía son los siguientes:

RIESGO				
Sequía				
Sector	Receptor	P	C	Vulnerabilidad
Edificios	Municipales	5	7	35
	Residenciales	5	7	35
	Terciarios	5	7	35
	Industriales	5	7	35
Transporte	Red viaria	5	3	15
	Red ciclista	5	3	15
Energía	Suministro eléctrico	5	3	15
	Suministro gas	5	0	0
	Otras instalaciones	5	0	0
Agua	Abastecimiento	5	10	50
	Distribución	5	10	50
	Saneamiento	5	4	20
Planificación territorial	Áreas urbanas	5	7	35
	Futuros desarrollos	5	7	35
	Áreas no urbanas	5	7	35
	Áreas protegidas	5	9	45
Agricultura	Cultivos herbáceos	5	7	35
	Cultivos leñosos	5	7	35
Medio ambiente y biodiversidad	Zonas verdes urbanas	5	5	25
	Biodiversidad	5	9	45
Salud	Población	5	9	45
	Servicios sanitarios	5	9	45
Protección civil y emergencias	Bomberos	5	7	35
	Policía municipal	5	7	35
	Guardia Civil	5	7	35
	Protección civil	5	7	35
Turismo	Puntos de interés turístico	5	9	45
	Otros	5	9	45

94. Figura: Matriz de riesgo. Sequía. Elaboración propia

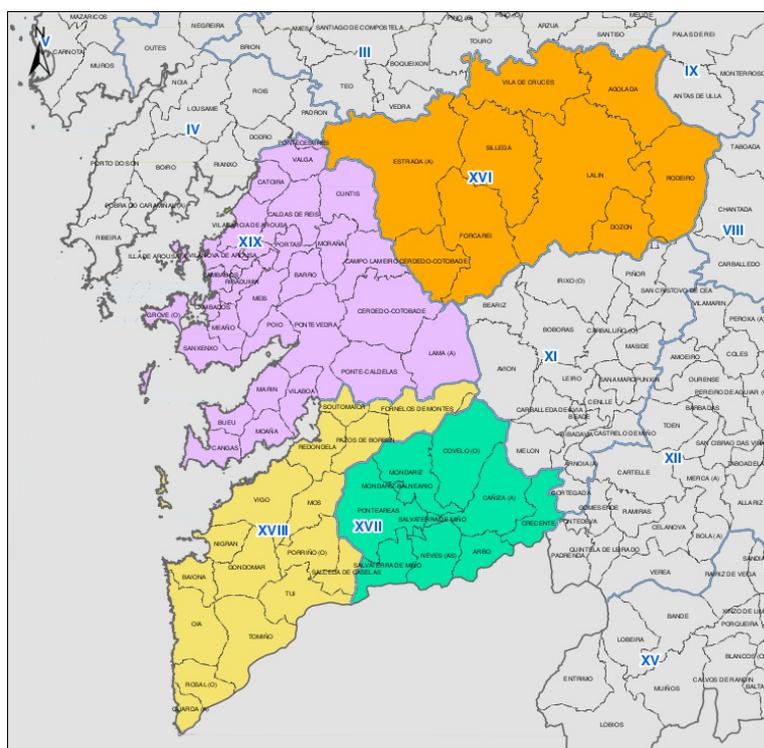


# A Illa De Arousa

## 6.3.7 Incendios Forestales

Derivado de lo analizado en el apartado 6.2.5 el riesgo de incendios forestales en A Illa de Arousa es alto.

Según el Plan de prevención e defensa contra os incendios forestales de Galicia (PLADIGA), el ayuntamiento de A Illa de Arousa se encuentra situado en el Distrito Forestal XIX. Caldas - O Salnés.



95. Figura: Distritos forestales de la provincia de Pontevedra. Fuente PLADIGA

En función de esta clasificación se establecen distintas épocas de peligro:

- Época de Peligro Alto: en la que el despliegue de los medios y alerta deberán ser los máximos, en función de la evaluación de riesgo y la vulnerabilidad. La previsión actual de PLADIGA comprende con carácter general los meses de Julio, Agosto y Septiembre, más un período adicional de aproximadamente un mes en función de las condiciones meteorológicas y de riesgo.

- Época de Peligro Medio: en la que los medios de detección y extinción permanecerán en alerta con despliegue reducido. Aplicándose medidas restrictivas para el uso de fuego en terrenos forestales o agrícolas. La época de peligro medio comprende, con carácter general, los meses de Febrero, Marzo, Abril, Mayo, Junio y Octubre.

Según un análisis espacio - temporal realizado por la Consejería de Medio Rural de la Xunta de Galicia, se pone de manifiesto la existencia de dos períodos de alta actividad incendiaria claramente diferenciados:

- Uno fijo en la época estival, que se corresponde normalmente con la campaña de incendios de los meses de Julio, Agosto y Septiembre.
- Uno variable entre los meses de Febrero, Marzo y Abril.

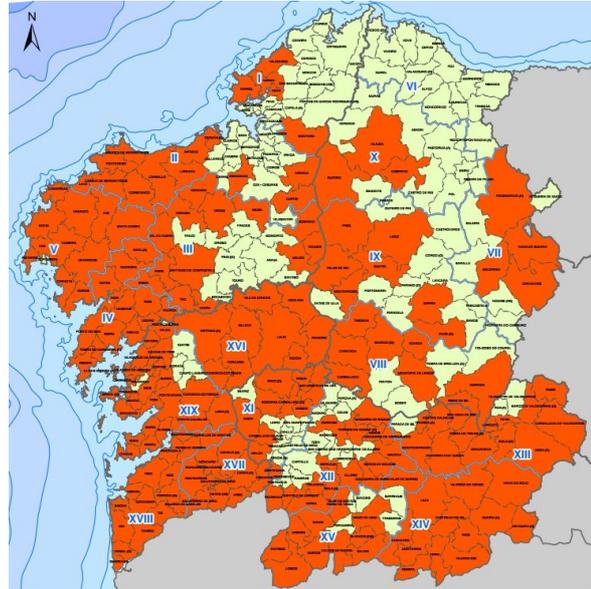


# A Illa De Arousa

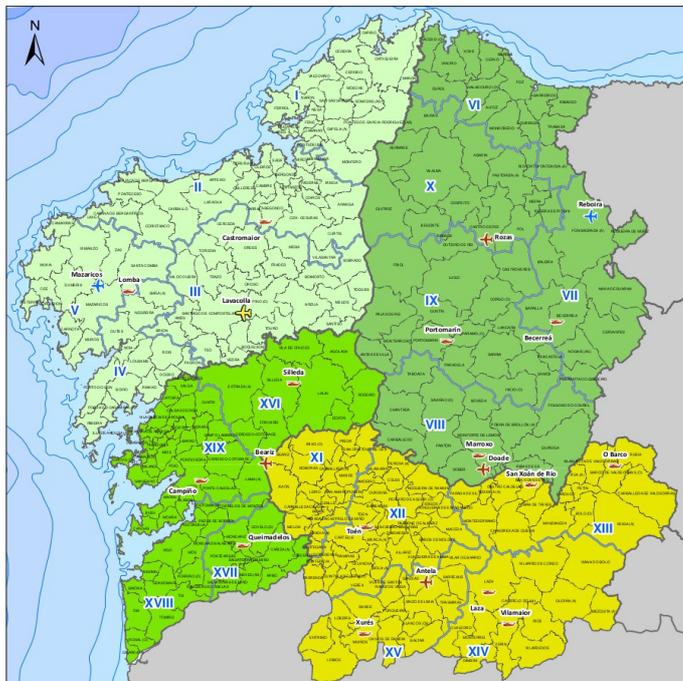
• Época de Peligro Bajo: aquella en la que no es preciso adoptar precauciones especiales y el despliegue de medios será el adecuado al nivel de riesgo previsto en las diferentes zonas. Según la información facilitada por el PLADIGA, así como en la ORDEN de 18 de abril de 2007 por la que se zonifica el territorio en base a riesgo espacial de incendio forestal, de la Consejería de medio ambiente, A Illa de Arousa está declarado ayuntamiento de alto riesgo de incendio forestal.

El incremento paulatino de las temperaturas, y la presencia de especies pirófitas, como el eucalipto, en el monte de A Illa de Arousa, hace que el riesgo aumente con el paso de los años.

La falta de aljibes y acuíferos que permitan una rápida respuesta de los medios de extinción locales, unido a la insularidad y a la distancia del ayuntamiento con las bases de medio aéreo de extinción hacen necesario un plan de adaptación aten este riesgo.



96. Figura: Zonas de alto riesgo de incendio (ZAR). Fuente PLADIGA



97. Figura: Mapa aeródromos Galicia. Fuente PLADIGA

PROVINCIA	NOMBRE DEL BASE	TIPO DE BASE
CORUÑA	Mazadói	Aviación leixiro alternativa
	Castromaior	Helicópteros
	Lavacolla	Anfibios/Helicópteros
	Lomba	Helicópteros
LUGO	Reboira	Avións leixiros alternativa
	Rozas	Avións leixiros
	Becameá	Helicópteros
	Portomarín	Helicópteros
	Marzoas	Helicópteros
	Doado	Avións leixiros
OURENSE	San Xoán de Río	Helicópteros
	O Barco	Helicópteros
	Vilamaior	Helicópteros
	Lata	Helicópteros
	Antela	Avións leixiros
	Xurés	Helicópteros
PONTEVEDRA	Toén	Helicópteros
	Beaño	Avións leixiros
	Silleda	Helicópteros
	Quemadellos	Helicópteros

Fuente: Consellería do Medio Rural

TIPO DE BASE AÉREA	NÚMERO
Base de anfibios/helicópteros	1
Base de helicópteros	14
Base de avións leixiros (ACT)	4
Base de helicópteros alternativa	0
Base de avións leixiros (ACT) alternativa	2

DISTRITOS FORESTALES		
PROVINCIA	DISTRITO	DEPARTAMENTO
CORUÑA	Castromaior	1
	Lavacolla	2
	Lomba	3
	Reboira	4
LUGO	Rozas	5
	Becameá	6
	Portomarín	7
	Marzoas	8
	Doado	9
	San Xoán de Río	10
OURENSE	O Barco	11
	Vilamaior	12
	Lata	13
	Antela	14
	Xurés	15
	Toén	16
PONTEVEDRA	Beaño	17
	Silleda	18
	Quemadellos	19

**XUNTA DE GALICIA**  
CONSELERÍA DO MEDIO NATURAL

**PLADIGA 2020**

**6.2. BASES DE MEDIOS AÉREOS**

Protección O.F.M. Zona 2018, Datum ETRF 1989. Escala: 1:800.000

Lenda aerea:

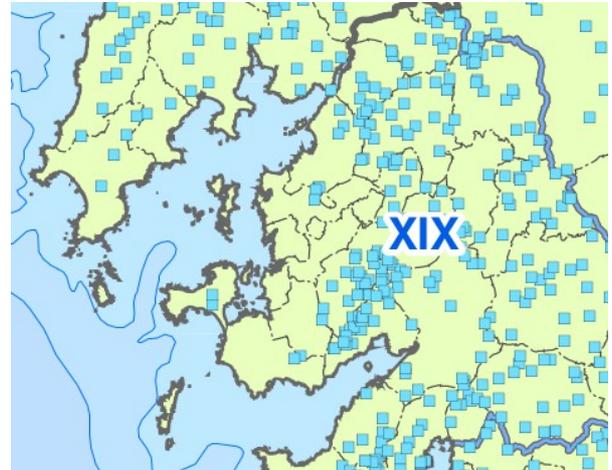
- Dirección Forestal
- Canais
- Código do Distrito Forestal



## *A Illa De Arousa*



99. Figura: Puntos de carga de agua para helicópteros. Fuente PLADIGA



98. Figura: Puntos de toma de agua para motobomba. Fuente PLADIGA

La localización de las tomas de agua fuera de la isla, provoca que los medios de extinción deban de utilizar el puente que comunica el ayuntamiento con el continente en las tareas de carga, por lo que se prevé que incremente el tiempo de respuesta, y por lo tanto la capacidad destructiva de los incendios.



## A Illa De Arousa

La matriz de probabilidad y consecuencia derivados de los incendios forestales son los siguientes:

RIESGO				
Incendios Forestales				
Sector	Receptor	P	C	Vulnerabilidad
Edificios	Municipales	7	4	28
	Residenciales	4	4	16
	Terciarios	4	4	16
	Industriales	7	3	21
Transporte	Red viaria	7	3	21
	Red ciclista	7	4	28
Energía	Suministro eléctrico	7	4	28
	Suministro gas	0	0	0
	Otras instalaciones	7	3	21
Agua	Abastecimiento	0	0	0
	Distribución	3	4	12
	Saneamiento	3	4	12
Planificación territorial	Áreas urbanas	5	4	20
	Futuros desarrollos	5	5	25
	Áreas no urbanas	7	5	35
	Áreas protegidas	9	9	81
Agricultura	Cultivos herbáceos	7	7	49
	Cultivos leñosos	9	9	81
Medio ambiente y biodiversidad	Zonas verdes urbanas	3	3	9
	Biodiversidad	7	9	63
Salud	Población	5	5	25
	Servicios sanitarios	5	5	25
Protección civil y emergencias	Bomberos	7	4	28
	Policía municipal	7	4	28
	Guardia Civil	7	4	28
	Protección civil	7	4	28
Turismo	Puntos de interés turístico	7	5	35
	Otros	7	5	35

100. Figura: Matriz de riesgo. Incendios Forestales. Elaboración propia



# A Illa De Arousa

## 7 Plan De Acción Para La Adaptación Al Cambio Climático 2020-2030

Tras el análisis de Amenazas, Vulnerabilidades e Impactos, se ha elaborado un detallado Plan de Acción para la adaptación al cambio climático del municipio de A Illa de Arousa. El Plan cuenta con una serie de medidas propuestas en los sectores estudiados y una programación para su ejecución en el período 2020-2030.

### 7.1 Medidas del Plan de Acción

Cada una de las medidas propuestas se asocia con una o varias amenazas y los riesgos de impacto climático asociados. Con el fin de poder relacionarlos de forma coherente, se ha propuesto una codificación de cada amenaza y riesgo de impacto identificados:

Grupo	Ámbito	Código
Ámbitos que dependen directamente del ayuntamiento	Equipamientos e instalaciones municipales	M.A.
	Alumbrado público	M.B.
	Flota municipal y transporte público	M.C.
Ámbitos que no dependen directamente del ayuntamiento	Sector doméstico	M.D.
	Sector terciario	M.E.
	Transporte privado y comercial	M.F.
	Sector industria	M.G.
	Producción local de energía	M.H.
Medidas de adaptación	Todos	Madap

101. Figura: Codificación de medidas de mitigación y adaptación

En el anexo al presente plan se detallan las fichas de cada una de las medidas a aplicar. En el siguiente cuadro se indican las medidas propuestas.



# A Illa De Arousa

Área	Tipo		N.º	Título
EQUIPAMIENTOS E INSTALACIONES MUNICIPALES	M	A	1	GESTOR ENERGÉTICO MUNICIPAL
	M	A	2	MEJORAS EN EL AHORRO Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS MUNICIPALES
	M	A	3	INSTALACIONES RENOVABLES EN EDIFICIOS E INFRAESTRUCTURAS MUNICIPALES
	M	A	4	CONCIENCIACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN DE EMPLEADOS MUNICIPALES
	M	A	5	CONTRATACIÓN CON CRITERIOS MEDIOAMBIENTALES Y DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
	M	A	6	COMPRA DE ENERGÍA VERDE CERTIFICADA
ALUMBRADO PÚBLICO	M	B	7	ELABORACIÓN DE UNA AUDITORIA DE ALUMBRADO PÚBLICO
	M	B	8	NUEVOS SISTEMAS DE ILUMINACIÓN CON TECNOLOGÍA LED Y TELEGESTIÓN
TRANSPORTE MUNICIPAL	M	C	9	CURSOS DE CONDUCCIÓN EFICIENTE
	M	C	10	RENOVACIÓN DEL PARQUE MÓVIL Y FOMENTO A VEHÍCULOS QUE UTILICEN COMBUSTIBLES NO CONVENCIONALES
SECTOR DOMÉSTICO	M	D	11	CONCIENCIACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN
	M	D	12	LUCHA CONTRA LA POBREZA ENERGÉTICA
	M	D	13	PLAN DE EFICIENCIA EN EL HOGAR – ILUMINACION, CALEFACCIÓN, ELECTRODOMÉSTICOS -
	M	D	14	RENOVACIÓN DE AISLAMIENTOS Y CERRAMIENTOS
	M	D	15	COMPRA DE ENERGÍA VERDE
	M	D	16	ORDENANZA DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE
	M	D	17	SERVICIO DE ASESORAMIENTO EN MATERIA DE ENERGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO
	M	D	18	BONIFICACIONES FISCALES EN LICENCIAS DE OBRA PARA MEJORAS DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA
SECTOR SERVICIOS	M	E	20	PEQUEÑAS AUDITORÍAS ENERGÉTICAS EN EL SECTOR SERVICIOS
	M	E	21	COMPRA DE ENERGÍA VERDE
TRANSPORTE PRIVADO Y COMERCIAL	M	F	22	PLAN DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE
	M	F	23	FOMENTO DEL TRANSPORTE A PIE – CAMINOS ESCOLARES SEGUROS -
	M	F	24	RED DE PUNTOS DE RECARGA VEHÍCULO ELÉCTRICO
	M	F	25	APARCAMIENTO DISUASORIO
	M	F	26	SISTEMA PÚBLICO DE ALQUILER DE BICICLETAS
SECTOR INDUSTRIA	M	G	27	FOMENTAR LA REALIZACIÓN DE AUDITORIAS ENERGÉTICAS EN INDUSTRIA
	M	G	28	PLAN DE EFICIENCIA EN LA INDUSTRIA- FOMENTO DEL AUTOCONSUMO CON ENERGÍAS RENOVABLES
PRODUCCIÓN LOCAL DE ENERGÍA	M	H	29	CREACIÓN DE LA COMUNIDAD LOCAL DE ENERGÍAS RENOVABLES
	M	H	30	BONIFICACIÓN FISCAL EN LICENCIAS DE OBRA PARA IMPLANTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES
	M	H	31	PRODUCCIÓN MUNICIPAL DE ELECTRICIDAD RENOVABLE
ADAPTACIÓN	M	H	32	REFORMA DE INFRAESTRUCTURAS – SANEAMIENTO -
	M	Adap	33	AUMENTO DE SUPERFICIE DE ÁREAS VERDES – SOMBRAS -
	M	Adap	34	GESTIÓN DEL CONSUMO DEL AGUA
	M	Adap	35	FRANJAS DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS
	M	Adap	36	CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA
	M	Adap	37	CREACIÓN DE ACOPIOS DE AGUA PARA LUCHA CONTRA INCENDIOS
	M	Adap	38	PLAN DE COMPOSTAJE COMUNITARIO
	M	Adap	39	ACCIONES RELACIONADAS CON LA SALUD Y LA CONCIENCIACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN DE LA POBLACIÓN
	M	Adap	40	LUCHA CONTRA LAS ESPECIES INVASORAS

102. Figura: Resumen de medidas de mitigación y adaptación



## **7.2 Descripción y evaluación de las medidas de mitigación y adaptación propuestas**

### **M.A.1. Gestor Energético Municipal**

#### **Descripción de la acción**

Se creará la figura del gestor energético municipal (de manera interna o externa al Ayuntamiento), con el fin de agrupar en un solo organismo los esfuerzos para lograr un correcto control de la energía.

Las tareas realizadas por el gestor energético municipal serán:

- Velar por el cumplimiento de las medidas previstas en el Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible (PACES).
- Proponer nuevas acciones que favorezcan un uso más eficiente de la energía.
- Llevar un seguimiento de las facturas energéticas de los equipamientos e instalaciones municipales, controlando y supervisando dichos consumos y actuando en el caso de detectar anomalías.
- Fomentar el uso de buenas prácticas en materia de ahorro y eficiencia energética.

#### **Inversión estimada**

El presupuesto se calcula en base al coste del gestor energético (contratado de manera interna o externa) en función de su dedicación, considerando un coste en jornada completa de entre 20.000 €/año para técnicos medios y 25.000 €/año para técnicos superiores. Se deberá tener en cuenta el ahorro económico potencial y la posibilidad de ejecutar la acción de manera común entre municipios cercanos.

#### **Hipótesis de cálculo**

Por lo general, debe considerarse que esta acción no genera ahorro energético de manera directa ya que debe ir ligada al resto de acciones del PACES. En caso que se justifique se podrá considerar un ahorro energético y de emisiones de CO<sub>2</sub> de entre el 3% y el 6% en las pertenencias municipales, asociado a las nuevas acciones a proponer por el gestor energético municipal.

#### **Indicadores de seguimiento**

- Número de personas dedicadas a la gestión energética municipal.
- Consumo de energía de los equipamientos e instalaciones municipales (kWh/año).
- Consumo de energía de los ámbitos que dependen del Ayuntamiento (kWh/año).

### **M.A.2. Mejoras en el Ahorro y la Eficiencia Energética de Edificios Municipales**

#### **Descripción de la acción**

Se propone la implantación de un software de gestión de la energía con el fin de optimizar el consumo energético de los ámbitos municipales. El sistema de contabilidad se basa en



## *A Illa De Arousa*

la implantación de un sistema de control integrado, que con la introducción de los datos de facturación periódica, permite analizar, gestionar y reportar información del consumo energético de forma instantánea y regular, permitiendo actuar de forma directa sobre las variables causantes del incremento innecesario del consumo energético.

Por medio de las alarmas es posible identificar anomalías en el consumo energético, y de esta manera facilita la rápida actuación para corregirlas.

Se controlarán los consumos de electricidad, gasóleo y resto de combustibles. Adicionalmente se podrá controlar el consumo de agua, favoreciendo así el seguimiento de las acciones de adaptación.

### **Inversión estimada**

El presupuesto se calcula en base a los costes de obtener la gestión anual de los consumos energéticos de las pertenencias del Ayuntamiento mediante una herramienta informática en función del número de suministros (CUPS - Código Universal de Punto de Suministro), de acuerdo al ratio 90 €/año por CUPS. Se deberá tener en cuenta el ahorro económico potencial asociado a la reducción de consumo y la posibilidad de ejecutar la acción de manera común entre municipios cercanos, así como incluirla conjuntamente con el servicio global del gestor energético municipal.

### **Hipótesis de cálculo**

Mediante esta acción se puede obtener un ahorro potencial de energía de entre el 5% y el 10% del consumo de electricidad y gas natural de los equipamientos e instalaciones municipales. La reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> será proporcional al ahorro energético. Este margen podrá variarse en caso que se justifique.

### **Indicadores de seguimiento**

- Número de CUPS integrados en el sistema de contabilidad energética municipal.
- Consumo de energía de los equipamientos e instalaciones municipales (kWh/año).
- Consumo de energía de los ámbitos que dependen del Ayuntamiento (kWh/año).

### **M.A.3. Instalaciones Renovables en Edificios e Infraestructuras Municipales**

Esta medida se divide por tecnología de generación a instalar, en los siguientes subpuntos.

#### **M.A.3.1. Instalaciones De Energía Solar Fotovoltaica**

##### **Descripción de la acción**

Con la intención de incrementar la producción de energías renovables en el municipio se propone aprovechar las cubiertas y tejados de titularidad municipal para instalar placas fotovoltaicas.

Para llevar a cabo esta acción es necesario realizar estudios de viabilidad preliminares donde se determinen los techos con potencial, además de la viabilidad económica y



## *A Illa De Arousa*

técnica de la propuesta. El principal requerimiento para establecer su viabilidad es la disponibilidad de espacio para la correcta ubicación de los módulos. Otros factores que condicionarán las instalaciones son la orientación e inclinación de la cubierta, así como la tipología del material de la misma.

Una vez efectuados estos estudios se puede desarrollar un anteproyecto en el que se determinen las características de la instalación, a partir del cual se podrá establecer cuál es el mejor mecanismo para aplicar la acción, elaborando pliegos específicos, ya sea para ejecutar la obra o para concesionarla. También existe la posibilidad de involucrar a la población en los proyectos municipales de generación de electricidad mediante los módulos solares fotovoltaicos. La participación ciudadana consistiría en la realización de una inversión mínima, a determinar en función del proyecto, que se recuperará con la venta de la electricidad generada.

Esta acción también puede considerarse de **adaptación**, al igual que otras medidas que fomentan las energías renovables y el autoconsumo (con posibilidad de almacenamiento de energía), ya que reduce la necesidad de infraestructuras que impacten en el territorio siendo menos vulnerables a los riesgos del cambio climático.

### **Inversión estimada**

El presupuesto tendrá en cuenta el coste del estudio de viabilidad (400 €/edificio), de los trámites administrativos y de la instalación en base al ratio 1,8 €/W instalado.

### **Hipótesis de cálculo**

Se plantea la incorporación de instalaciones de energía solar fotovoltaica para producir el equivalente a entre el 15% y el 25% de la energía eléctrica que se consume por los ámbitos que dependen del Ayuntamiento. Esto no supondrá un ahorro energético, aunque sí una reducción de emisiones y un aumento de la producción de energía renovable de manera local.

Para la reducción de emisiones se estimará que entre el 15% y el 25% de la energía eléctrica consumida en los ámbitos que dependen del Ayuntamiento tendrá emisiones nulas.

### **Indicadores de seguimiento**

- Número de instalaciones municipales de energía solar fotovoltaica.
- Potencia instalada en edificios municipales de energía solar fotovoltaica (kW).
- Energía solar fotovoltaica producida por instalaciones municipales (kWh/año).
- Grado de autoabastecimiento municipal con energías renovables respecto al consumo total de energía de los ámbitos que dependen del Ayuntamiento (%).
- Grado de autoabastecimiento con energías renovables respecto al consumo total de energía (%).

### **M.A.3.2 Instalaciones De Energía Solar Térmica**

#### **Descripción de la acción**



## *A Illa De Arousa*

Esta acción consiste en implantar captadores solares térmicos en diferentes edificios y equipamientos municipales siempre que sea viable. Los sistemas de captación solar térmica, transforman la radiación solar en energía térmica, para ser utilizada en agua caliente sanitaria o climatización de los edificios y equipamientos entre otros usos.

Las instalaciones de circuito cerrado son más caras y complejas que las de circuito abierto, pero son las más adecuadas para los edificios de uso público, con un consumo muy elevado y continuo como los equipamientos deportivos.

La no presencia de sombras, así como la correcta orientación e inclinación de los colectores determinará el máximo rendimiento y funcionamiento de la instalación.

Esta acción también puede considerarse de **adaptación**, ya que el uso de recursos energéticos propios incrementa el autoabastecimiento energético y reduce la necesidad de infraestructuras.

### **Inversión estimada**

El coste económico de esta acción dependerá de la dimensión y el número de instalaciones. Se deberá tener en cuenta el estudio de viabilidad, elementos auxiliares, trámites administrativos y un ratio 200 €/m<sup>2</sup> para los colectores solares. Este ratio se deberá ajustar a la realidad de otras instalaciones puestas en marcha y de características similares a las que se pretenda instalar.

### **Hipótesis de cálculo**

Se plantea la incorporación de instalaciones de energía solar térmica para producir entre el 40% y el 60% de la energía necesaria para ACS. Esto no supondrá un ahorro energético, aunque sí una reducción de emisiones y un aumento de la producción de energía renovable de manera local. Para la reducción de emisiones se estimará que entre el 40% y el 60% de la energía térmica consumida para ACS en los ámbitos que dependen del Ayuntamiento tendrá emisiones nulas.

Indicadores de seguimiento

- Número de edificios municipales con energía solar térmica.
- Superficie instalada en edificios municipales de energía solar térmica (m<sup>2</sup>).
- Grado de autoabastecimiento municipal con energías renovables respecto al consumo total de energía de los ámbitos que dependen del Ayuntamiento (%).
- Grado de autoabastecimiento con energías renovables respecto al consumo total de energía (%).

### **M.A.3.3 Instalaciones De Geotermia**

#### **Descripción de la acción**

Se propone implantar energía geotérmica en aquellos equipamientos o nuevos edificios donde sea viable y efectivo (se puede comenzar con la instalación de una prueba piloto en un edificio municipal). La energía geotérmica aprovecha el calor interno de la tierra que se considera continua e inagotable y no depende de la variabilidad del tiempo, además de



## *A Illa De Arousa*

otras ventajas como su larga durabilidad y alta eficiencia de los equipos de baja temperatura. Las aplicaciones de geotermia de baja temperatura (<30°C) pueden ser, climatización y ACS entre otras.

Mediante un sistema de captación adecuado y una bomba de calor geotérmica, se consigue absorber o ceder grandes cantidades de calor para ser utilizada como calefacción en invierno o refrigeración en verano, así como por el ACS.

### **Inversión estimada**

El coste económico de esta acción dependerá de las características de la instalación, número de pozos a realizar y tipo de terreno, así como de la potencia de la bomba de calor a emplear. Se calculará el coste de la inversión con un ratio de entre 200 € y 400 € por m<sup>2</sup> de sobrecoste en la ejecución de la obra. Este ratio se deberá ajustar a la realidad de otras instalaciones puestas en marcha y de características similares a las que se pretenda instalar.

### **Hipótesis de cálculo**

Mediante la instalación de geotermia se estimará un ahorro potencia de entre el 30% y el 40% de la energía necesaria para ACS y climatización de los edificios donde se instale, además aumentará la producción de energía renovable de manera local. Para la reducción de emisiones se estimará que entre el 30% y el 40% de la energía térmica consumida para ACS y climatización en los edificios donde se instale tendrá emisiones nulas.

### **Indicadores de seguimiento**

- Número de edificios municipales con energía geotérmica.
- Potencia instalada en edificios municipales de energía geotérmica (kW).
- Grado de autoabastecimiento municipal con energías renovables respecto al consumo total de energía de los ámbitos que dependen del Ayuntamiento (%).
- Grado de autoabastecimiento con energías renovables respecto al consumo total de energía (%).

## **M.A.4. Concienciación Y Sensibilización De Empleados Municipales**

### **Descripción de la acción**

Esta acción consiste en concienciar y sensibilizar a los trabajadores municipales sobre la importancia de la eficiencia y el ahorro energético, incorporando pautas para un consumo correcto de la energía en sus tareas diarias mediante sesiones informativas y formativas, en las que se distribuirá un manual de buenas prácticas, y la disposición de carteles que fomenten la correcta utilización de este recurso.

Para el correcto uso de las instalaciones municipales es necesario que en cada edificio haya una persona encargada de coordinar las labores de uso y mantenimiento del mismo. Para que el personal disponga de un conocimiento suficiente para optimizar la energía de



## *A Illa De Arousa*

dichos edificios se llevarán a cabo campañas formativas más específicas dirigidas a conserjes, porteros y demás personas responsables de estas labores.

Además, el Ayuntamiento en su ánimo de racionalizar el uso de sus instalaciones llevará a cabo un estudio de su organización interna con el fin de agrupar al máximo los servicios municipales y disminuir la demanda de energía por la dispersión geográfica de sus servicios.

### **Inversión estimada**

El presupuesto a destinar, se estimará como un coste de entre 50 € y 80 € al año por cada empleado municipal, en función de la cantidad de material empleado.

### **Hipótesis de cálculo**

Se asumirá un ahorro energético medio de entre el 2% y el 5% del consumo de los edificios municipales en función de la inversión destinada. La reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en los edificios municipales será proporcional al ahorro energético. Este ahorro podrá considerarse diferente en caso que se justifique, o se realice una inversión superior.

Indicadores de seguimiento

- Número de empleados municipales formados en ahorro y eficiencia energética.
- Consumo de energía de los edificios municipales (kWh/año).
- Consumo de energía de los ámbitos que dependen del Ayuntamiento (kWh/año).

## **M.A.5. Contratación Con Criterios Medioambientales Y De Eficiencia**

### **Energética. Compras Eficientes**

#### **Descripción de la acción**

Con esta medida se pretende que El ayuntamiento incluyan cláusulas medioambientales en los contratos que se efectúen a partir de la realización del PACES, adquiriendo sus bienes y servicios de una manera eficiente.

La acción consiste en incorporar criterios ambientales en la adquisición de bienes y servicios municipales a partir de la redacción de un "manual de compra sostenible" en el que se definirán por un lado, las directrices a seguir en la ambientalización de compras y consumo responsable y por otra parte, los requisitos ambientales en los pliegos de prescripciones técnicas, con el objetivo de aumentar el peso de los productos y prestaciones de servicios con el mínimo coste ambiental.

Realizar una "compra verde" implica adquirir productos que ofrecen los niveles de calidad exigidos y al mismo tiempo son más respetuosos con el medio ambiente. Los productos que generan un menor impacto ambiental están certificados con etiquetas ecológicas.

Además de la tipología de producto, también se pueden incluir criterios de consumo responsable y minimización residuos, tales como: reutilizar mobiliario (2ª mano) y racionalizar su adquisición; escoger productos con la menor cantidad de embalaje posible



## *A Illa De Arousa*

o que éste sea reutilizable; productos con un período de vida útil largo; que no contengan sustancias peligrosas o en la menor proporción posible.

### **Inversión estimada**

Se estimará un coste de entre 1.000 € y 3.000 € por la redacción del manual de compra sostenible que especifique las directrices de compra eficiente y las cláusulas a incluir en los pliegos de contratación.

#### Hipótesis de cálculo

Por lo general, incluir en los contratos este tipo de cláusulas no genera ahorro energético de manera directa, aunque realiza una labor ejemplarizante por parte del Ayuntamiento de cara a los habitantes del municipio y fomenta la realización de actuaciones concretas que contribuyan a conseguir una reducción del consumo y por lo tanto de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

### **Indicadores de seguimiento**

- Número de contratos que incluyen cláusulas con criterios ambientales y de eficiencia energética.
- Consumo de energía de los equipamientos e instalaciones municipales (kWh/año).
- Consumo de energía de los ámbitos que dependen del Ayuntamiento (kWh/año).

## **M.A.6. Compra De Energía Verde Certificada**

### **Descripción de la acción**

El ayuntamiento en pro de su eficiencia energética y de una política de sostenibilidad, con el objetivo de promover la generación energética con fuentes de energías renovables, fomentar la inversión en nuevas plantas y reducir los impactos de la producción con combustibles fósiles y nucleares, se comprometen a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> debidas al consumo de electricidad en las dependencias municipales mediante la compra de energía verde certificada.

La electricidad verde certificada es una electricidad generada a partir de fuentes de energía ambientalmente sostenibles (solar, eólica, hidráulica, energía de las olas, geotérmica y biomasa).

### **Inversión estimada**

Para cuantificar esta medida, se tendrá en cuenta un incremento en el precio de la electricidad actual de entre 0,5 €/MWh y 1 €/MWh. Durante el proceso de contratación, se deberá estudiar la mejor oferta disponible en el mercado para minimizar el incremento del precio actual de la electricidad.

### **Hipótesis de cálculo**

El Ayuntamiento deberá contratar una cantidad de energía verde certificada que suponga entre un 20% y un 40% del total de su consumo de electricidad. Esta acción, no genera



## *A Illa De Arousa*

ahorro de energía, aunque en función del volumen contratado, se calculará la reducción de emisiones considerando que esta electricidad consumida por los edificios del Ayuntamiento provendrá de fuentes de energía renovable y tendrá emisiones nulas.

### **Indicadores de seguimiento**

- Consumo de electricidad catalogada como energía verde certificada (kWh/año)
- Cantidad de energía verde certificada adquirida respecto al total de electricidad consumida por los ámbitos que dependen del Ayuntamiento (%).

### **M.B.7. Elaboración De Una Auditoría De Alumbrado Público**

#### **Descripción de la acción**

Esta acción consiste en la realización de una auditoría del alumbrado público municipal. La auditoría energética de alumbrado público es el proceso sistemático para conseguir la información del perfil de consumos de energía de las instalaciones de gestión pública de alumbrado de un municipio, con objeto de identificar y establecer medidas de ahorro de energía y reducir el consumo, impactos ambientales y costes energéticos.

El objetivo fundamental de estos proyectos es realizar un análisis del estado actual de las instalaciones de alumbrado existentes. Sobre esta base se puede identificar, proponer y cuantificar las posibles medidas de ahorro de energía.

#### **Inversión estimada**

El coste total se estimaría como un gasto de entre 3 € y 5 € por punto de luz auditado.

#### **Hipótesis de cálculo**

Por lo general, se deberá considerar que realizar auditorías en el alumbrado público no genera ahorro energético de manera directa, aunque deberá desembocar en otras actuaciones concretas para conseguir una reducción del consumo y emisiones.

### **Indicadores de seguimiento**

- Número de luminarias auditadas.
- Cantidad de luminarias auditadas respecto al total del municipio (%).

### **M.B.2. Sistemas de Iluminación con tecnología Led y Telegestión**

#### **Descripción de la acción**

La acción consiste en sustituir de forma progresiva las luminarias con lámparas de vapor de mercurio (VM) y luz mezcla cuya comercialización está prohibida desde abril de 2015, y las luminarias con lámparas de descarga inductiva como las lámparas de vapor de sodio de alta presión (VSAP) y de halogenuros metálicos (HM) por otras más eficientes como la tecnología LED. El objetivo es llegar a la sustitución del 100% de las lámparas del alumbrado por otras más eficientes.



## *A Illa De Arousa*

La tecnología LED para el alumbrado público presenta un elevado valor de ahorro energético, tiene una vida útil superior (hasta 100.000 horas) y el coste de mantenimiento es muy inferior.

Se puede hacer una prueba piloto de sustitución de las lámparas actuales por luminarias LED.

En caso de realizar una auditoría energética previamente, habrá que consultar qué luminaria es la más adecuada para cada punto, sino será necesaria la elaboración de un estudio que lo determine.

### **Inversión estimada**

El coste económico de esta acción dependerá del número de luminarias a sustituir, siguiendo el ratio de entre 150 € y 300 € por luminaria LED, teniendo en cuenta la diferencia entre cambios de luminarias completas y retrofit.

### **Hipótesis de cálculo**

Se estima una reducción de entre el 50% y el 70% del consumo energético del alumbrado público por la sustitución de luminarias por otras con una tecnología con mayor eficiencia. La reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> será proporcional al ahorro energético. Este margen podrá variarse en caso que se justifique.

Indicadores de seguimiento

- Número de luminarias sustituidas.
- Cantidad de luminarias LED instaladas respecto al total (%).
- Consumo de energía del alumbrado público (kWh/año).

Como medidas dependientes de esta, se valoran las siguientes:

### **M.B.8.1. Instalación De Relojes Astronómicos**

#### **Descripción de la acción**

Esta acción propone la instalación de relojes astronómicos para controlar el horario de encendido y apagado del alumbrado público y disminuir el consumo eléctrico. Los horarios de funcionamiento de estas instalaciones han estar adaptados al ciclo de iluminación natural para que no haya periodos de penumbra y no esté conectado el alumbrado artificial o que se disponga de una iluminación natural suficiente y las instalaciones estén encendidas.

El reloj astronómico calcula de forma automática la hora de salida y de puesta del sol (orto y ocaso, respectivamente) de forma que el alumbrado del municipio se enciende y se apaga a la hora precisa y de manera sincronizada (reduciendo el periodo de encendido / apagado en unos 45 minutos diarios respecto las células fotoeléctricas, que generan el orden según la luminosidad ambiental). Además de su precisión, los relojes astronómicos tienen un bajo coste de mantenimiento y son muy fáciles de programar. Debe tenerse



## *A Illa De Arousa*

presente que la mayoría de los sistemas de telegestión incorporan la función astronómica, no siendo necesario instalar un reloj aparte.

El Ayuntamiento velará por la incorporación de esta medida de control en todos los cuadros con una PTI superior a 5KW, tal como decreta el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

### **Inversión estimada**

El coste económico de esta acción dependerá del número de relojes a instalar, con un ratio de entre 100 € y 200 € por reloj instalado. El coste será superior en el caso de instalar telegestión.

### **Hipótesis de cálculo**

Se estima una reducción de entre el 7% y el 10% del consumo de los cuadros en los que se instalen. La reducción de emisiones de CO2 será proporcional al ahorro energético. Este margen podrá variarse en caso que se justifique.

### **Indicadores de seguimiento**

- Número de relojes astronómicos instalados.
- Consumo de energía del alumbrado público (kWh/año).

## **M.B.8.2. Implantación De Sistemas De Telegestión Del Alumbrado**

### **Descripción de la acción**

La implantación de sistemas de medida y envío de datos a tiempo real y telegestión permite realizar las siguientes tareas:

- Programación de encendido y apagado.
- Medida en tiempo real de tensión e intensidad en cada una de las fases.
- Control y programación mediante relé de los sistemas de reducción de flujo.
- Análisis del estado del cuadro a través del envío periódico de informes y alarmas.

### **Inversión estimada**

El coste económico de esta acción dependerá del número de cuadros en los que se instale, calculándose entre 800€ y 1.500 € por cuadro.

### **Hipótesis de cálculo**

Se estima una reducción del consumo de electricidad de entre el 10% y el 30% del consumo de los cuadros en los que se instale, dependiendo del estado actual de las instalaciones. La reducción de emisiones de CO2 será proporcional al ahorro energético. Se deberá justificar en caso de variación del ahorro.

### **Indicadores de seguimiento**



# *A Illa De Arousa*

- Número cuadros telegestionados.
- Cantidad de cuadros telegestionados respecto al total (%).
- Consumo de energía del alumbrado público (kWh/año).

## **M.C.9. Cursos De Conducción Eficiente**

### **Descripción de la acción**

La conducción eficiente es un nuevo tipo de conducción que se rige por un conjunto de sencillas reglas que permiten aprovechar las posibilidades que ofrecen las tecnologías de los motores de los coches actuales. Entre sus principales ventajas podríamos citar la mejora del confort, disminución del consumo, ahorro en combustible y mantenimiento, aumento de la seguridad y reducción de emisiones.

Con esta medida se pretende concienciar a las personas que utilicen los vehículos municipales de la cantidad de combustible que consumen los vehículos innecesariamente debido a una conducción ineficiente y proporcionarles una herramienta para aprender a consumir menos combustible y reducir las emisiones.

### **Inversión estimada**

El coste de esta acción dependerá, del número de horas destinadas a formación y participantes en los cursos a realizar. Se estimará un coste de entre 200 € y 250 € anuales por empleado municipal con uso de los vehículos en concepto de un mínimo de 20h de formación anuales.

### **Hipótesis de cálculo**

Se estimará el ahorro energético en base a la información aportada por el RACC. A través de la aplicación de técnicas de conducción eficiente se conseguirá un ahorro medio de entre el 15% y el 20% del combustible. Además, de manera conservadora, se asumirá que solamente el 50% de los conductores de los vehículos municipales ponen en práctica las técnicas aprendidas en los cursos. La reducción de emisiones de CO2 en el transporte municipal será proporcional al ahorro energético. Estos márgenes de ahorro podrán considerarse diferentes en caso que se justifique, o se realice una inversión superior.

### **Indicadores de seguimiento**

- Número de empleados municipales formados en conducción eficiente.
- Número de cursos realizados.
- Tiempo anual destinado a formación (h/empleado).
- Consumo de energía del transporte municipal (kWh/año).



## **M.C.10. Sustitución De Vehículos Por Otros Más Eficientes y Fomento de la Movilidad Alternativa**

### **Descripción de la acción**

Se propone la renovación progresiva de la flota de vehículos municipales por vehículos de bajas emisiones una vez finalice su vida útil. La adquisición de vehículos de bajas emisiones por parte del consistorio promueve su compra por parte de la población, sobre todo si se difunde correctamente esta buena práctica.

En el momento de adquirirlos se deberá considerar la eficiencia y la tecnología que más se adapte al servicio que deberá ofrecer.

### **Inversión estimada**

El coste económico de esta acción se calculará para la renovación de todos los vehículos municipales a lo largo del horizonte temporal del PACES. Dado que estos se incorporarán a la flota al final de la vida útil de los vehículos anteriores, se tendrá en cuenta el sobrecoste de adquirir estos vehículos frente a otros, según el ratio de entre 3.000 € y 5.000 € por vehículo sustituido.

### **Hipótesis de cálculo**

La sustitución de los vehículos municipales, supondrá un ahorro energético medio de entre el 7% y el 9% del combustible por cada vehículo sustituido. La reducción de emisiones de CO2 será proporcional al ahorro energético. Este margen podrá variarse en caso que se justifique.

### **Indicadores de seguimiento**

- Número de vehículos de la flota municipal renovados por otros más eficientes.
- Consumo de energía del transporte público y municipal (kWh/año).

## **M.D.11. Concienciación Y Sensibilización**

### **Descripción de la acción**

A través de esta iniciativa se pretende elaborar un manual de buenas prácticas en el hogar para sensibilizar al ciudadano de la importancia del ahorro y la eficiencia energética en sus viviendas. Se difundirá este manual mediante campañas formativas periódicas para informar a la población sobre las buenas prácticas en el uso de la energía aplicables a sus hogares, conjuntamente con las nuevas tecnologías de la información y comunicación.

### **Inversión estimada**

Se estimará el coste que el Ayuntamiento destinará en concepto de elaboración del manual de buenas prácticas, de acuerdo a un ratio entre 2.000 € y 4.000 €, así como por la difusión del mismo y realización de jornadas de formación, tomando un valor de inversión de entre 1 € y 3 € por habitante. Podrá considerarse la posibilidad de contemplar el coste de elaborar el manual de manera conjunta entre varios municipios.



# *A Illa De Arousa*

## **Hipótesis de cálculo**

Según la “Guía práctica de la Energía. Consumo eficiente y responsable” se puede ahorrar un 10% a través de medidas que no llevan asociado ningún coste en el hogar.

El alcance del ahorro energético en el sector doméstico, se estimará en función de la inversión realizada en estas campañas de formación y difusión, pudiendo contabilizar un ahorro del 10% del consumo de energía, en una cuota media de entre el 10% y el 30% de las viviendas del municipio. Por tanto se considera un ahorro medio en el sector doméstico de un 1% por €/hab invertido. La reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> será proporcional al ahorro energético. Este margen podrá variarse en caso que se justifique y acorde a la inversión.

## **Indicadores de seguimiento**

- Número de campañas de concienciación y sensibilización realizadas.
- Consumo de energía del sector doméstico (MWh/año).

A través de esta iniciativa se pretende elaborar un manual de buenas prácticas en el hogar para sensibilizar al ciudadano de la importancia del ahorro y la eficiencia energética en sus viviendas. Se difundirá este manual mediante campañas formativas periódicas para informar a la población sobre las buenas prácticas en el uso de la energía aplicables a sus hogares, conjuntamente con las nuevas tecnologías de la información y comunicación.

## **Inversión estimada**

Se estimará el coste que el Ayuntamiento destinará en concepto de elaboración del manual de buenas prácticas, de acuerdo a un ratio entre 2.000 € y 4.000 €, así como por la difusión del mismo y realización de jornadas de formación, tomando un valor de inversión de entre 1 € y 3 € por habitante. Podrá considerarse la posibilidad de contemplar el coste de elaborar el manual de manera conjunta entre varios municipios.

## **Hipótesis de cálculo**

Según la “Guía práctica de la Energía. Consumo eficiente y responsable” se puede ahorrar un 10% a través de medidas que no llevan asociado ningún coste en el hogar.

El alcance del ahorro energético en el sector doméstico, se estimará en función de la inversión realizada en estas campañas de formación y difusión, pudiendo contabilizar un ahorro del 10% del consumo de energía, en una cuota media de entre el 10% y el 30% de las viviendas del municipio. Por tanto se considera un ahorro medio en el sector doméstico de un 1% por €/hab invertido. La reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> será proporcional al ahorro energético. Este margen podrá variarse en caso que se justifique y acorde a la inversión.

## **Indicadores de seguimiento**

- Número de campañas de concienciación y sensibilización realizadas.
- Consumo de energía del sector doméstico (Mwh/año).



## **M.D.12. Lucha Contra la Pobreza Energética**

### **Descripción de la acción**

La energía es imprescindible para garantizar la supervivencia de las personas, sin embargo, cada vez nos encontramos más personas con problemas para cubrir estas necesidades básicas. En los últimos años, el aumento de los precios de la energía, unido a la menor capacidad económica de muchas familias, ha incrementado la vulnerabilidad a la pobreza energética de muchos hogares.

Es imprescindible la colaboración de los Servicios Sociales para detectar estas situaciones, que se reforzarán además con la realización de VEEs o pequeñas auditorías domésticas en las viviendas con el objetivo promover el ahorro y la eficiencia energética en los hogares, así como detectar las posibilidades de mejora de las instalaciones para asegurar el bienestar de las personas y a la vez reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>. Esta medida tiene pues una doble relevancia, ambiental y social. Se realizarán en diferentes fases para llevar un control de la evolución del consumo y seguimiento de los resultados de la intervención social, así como de las buenas prácticas para el ahorro y la eficiencia energética. Esta acción también puede considerarse de adaptación, ya que las medidas derivadas incluirán afrontar situaciones meteorológicas extremas (viento, calores y frío), situaciones de sequía. Etcétera.

En estos momentos los Servicios Sociales municipales ya intervienen en las situaciones detectadas de pobreza energética con las siguientes medidas:

- Informan sobre las diferentes tarifas existentes así como asesoran sobre como acogerse al Bono Social, que supone una tarifa reducida en la factura eléctrica.
- Informan sobre las diferentes convocatorias del Plan Renove promovido por la Xunta de Galicia, que ofrece ayudas para el cambio de electrodomésticos por otros más eficientes.
- Tramitan el acceso a Ayudas de Emergencia Social para cubrir deudas en caso de riesgo de corte de suministro por impago.

Debido a que el Plan Renove no cubre el coste íntegro del cambio de electrodomésticos se hace necesario completar esta ayuda desde el Concello, eliminando así la barrera en el acceso a electrodomésticos eficientes para los casos más graves.

Sería interesante además que el Concello hiciese lo posible por la inclusión de las personas situación de pobreza o riesgo de ella dentro de las Comunidades Locales de Energía Renovables (CLER) descritas en el M.D.19 de este mismo documento, para democratizar así el suministro energético. Así mismo, para evitar fugas energéticas provocadas por el mal estado de las viviendas, se deberá hacer un esfuerzo en engrosar el número de viviendas sociales de construcción energética eficiente, así como sacar líneas de ayudas para permitir la rehabilitación sostenible a las personas más vulnerables.

### **Inversión estimada**

El cálculo del presupuesto dependerá del número de visitas a realizar de forma anual, y estará acorde al ratio de entre 150 € y 200 € por visita. Se debe tener en cuenta la



## *A Illa De Arousa*

realización de al menos 1 visita por cada 200 habitantes año, además se tendrá en cuenta que en cada vivienda se deberán hacer al menos dos visitas.

En lo relativo a la renovación de electrodomésticos, el montante de la ayuda oscilará entre los 150€ y 500€ por aparato.

### **Hipótesis de cálculo**

Los ahorros energéticos se estimarán en base al número de viviendas sobre las que se efectúen las visitas, pudiendo contabilizar un ahorro del 10% del consumo de energía de estas, interviniendo en una cuota media de entre el 3% y el 5% de las viviendas del municipio. La reducción de emisiones de CO2 será proporcional al ahorro energético. Este margen podrá variarse en caso que se justifique y acorde a la inversión.

### **Indicadores de seguimiento**

- Número de visitas anuales de evaluación energética en el hogar realizadas.
- Número de electrodomésticos reemplazados por otros más eficientes.
- Consumo de energía del sector doméstico (Mwh/año).

### **M.D.13. Plan de Eficiencia en El hogar**

Esta medida se subdivide en varias, según el ámbito de actuación. Lo que finalmente se persigue es mejorar la eficiencia energética de los hogares, reconduciendo su huella ecológica.

#### **M.D.13.1. Renovación De Iluminación**

##### **Descripción de la acción**

Se propone la renovación progresiva de las bombillas incandescentes por otras más eficientes como las lámparas fluorescentes compactas (bajo consumo) o tecnología LED mediante campañas de renovación de la iluminación.

Las lámparas fluorescentes compactas o las de tecnología LED son mucho más eficientes que las incandescentes y tienen una vida útil muy superior, lo que implica un menor coste de mantenimiento.

El Ayuntamiento realizará una campaña para informar a los ciudadanos sobre el ahorro en el consumo de electricidad que se puede conseguir sustituyendo la iluminación de las viviendas por bombillas de menor consumo.

##### **Inversión estimada**

Se estimará el coste que el Ayuntamiento destinará en concepto de campaña informativa, tomando un valor de inversión de entre 1 € y 3 € por habitante. Podrá considerarse la posibilidad de realizar la campaña de manera conjunta con otras acciones.

### **Hipótesis de cálculo**



## *A Illa De Arousa*

Mediante la sustitución de la iluminación, se puede conseguir un ahorro energético de entre el 50% y el 70% el consumo eléctrico de iluminación, el cual supone un 12% del total del consumo de electricidad en una vivienda según datos del Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE). Por tanto se ahorrará entre el 6% y el 8,5% del consumo eléctrico de una vivienda.

El alcance del ahorro energético en el sector doméstico, se estimará en función de la inversión realizada en estas campañas de promoción, pudiendo contabilizar el anterior ahorro, en una cuota media de entre el 10% y el 30% de las viviendas del municipio. Por tanto se considera un ahorro medio en el consumo de electricidad del sector doméstico de un 0,75% por €/hab invertido. La reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> será proporcional al ahorro energético. Este margen podrá variarse en caso que se justifique y acorde a la inversión realizada.

### **Indicadores de seguimiento**

- Número de campañas de renovación de la iluminación realizadas.
- Consumo de electricidad del sector doméstico (MWh/año).

### **M.D.13.2 Renovación De Electrodomésticos**

#### **Descripción de la acción**

Se fomentará la renovación progresiva de los electrodomésticos de línea blanca estándar por otros con etiqueta energética de clase A o superior en el ámbito doméstico mediante campañas de renovación de electrodomésticos.

La etiqueta energética informa sobre el consumo energético del aparato y establece 7 niveles de eficiencia energética, la letra A por más eficientes y la letra G para los menos eficientes. En el caso de los frigoríficos y congeladores se han creado 3 categorías más que superan la A, y que se indican como A+, A++ y A+++.

El Ayuntamiento realizará una campaña para informar a los ciudadanos sobre el ahorro que se puede conseguir sustituyendo los electrodomésticos antiguos por otros más eficientes que consuman menos energía.

#### **Inversión estimada**

Se estimará el coste que el Ayuntamiento destinará en concepto de campaña informativa, tomando un valor de inversión de entre 1 € y 3 € por habitante. Podrá considerarse la posibilidad de realizar la campaña de manera conjunta con otras acciones.

#### **Hipótesis de cálculo**

Mediante la renovación de electrodomésticos, se puede conseguir un ahorro energético de entre el 20% y el 40% el consumo eléctrico de los electrodomésticos, el cual supone un 55% del total del consumo de electricidad en una vivienda según datos del Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE). Por tanto se ahorrará entre el 11% y el 22% del consumo eléctrico de una vivienda.

El alcance del ahorro energético en el sector doméstico, se estimará en función de la inversión realizada en estas campañas de promoción, pudiendo contabilizar el anterior



## *A Illa De Arousa*

ahorro, en una cuota media de entre el 10% y el 30% de las viviendas del municipio. Por tanto se considera un ahorro medio en el consumo de electricidad del sector doméstico de un 1,7% por €/hab invertido. La reducción de emisiones de CO2 será proporcional al ahorro energético. Este margen podrá variarse en caso que se justifique y acorde a la inversión realizada.

### **Indicadores de seguimiento**

- Número de campañas de renovación de electrodomésticos realizadas.
- Consumo de energía del sector doméstico (Mwh/año).

### **M.D.13.3. Sustitución De Calderas De Gasóleo C Por Calderas De Biomasa**

#### **Descripción de la acción**

La acción consiste en fomentar la sustitución de las calderas de gasóleo C por calderas de biomasa en las viviendas con el objetivo de cubrir las necesidades de climatización mediante energía renovable.

La biomasa se considera una fuente de energía renovable, de fácil obtención y transformación y, además, se considera que su combustión provoca un balance neto de emisiones igual a cero, ya que las emisiones por combustión de biomasa han sido absorbidas previamente por la planta a partir de la cual se ha generado. Existen diversos combustibles que forman parte de la biomasa, pero en general las calderas pequeñas admiten combustibles estandarizados como astilla y pellets.

El Ayuntamiento ofrecerá un servicio de asesoramiento durante todo el año y promoverá campañas puntuales de información sobre las calderas de biomasa.

Esta acción también puede considerarse de **adaptación**, ya que el uso de biomasa forestal reduce la combustibilidad de las masas forestales y por lo tanto reduce el riesgo de incendio.

Además esta actuación reduce la dependencia energética del exterior y por tanto la necesidad de grandes infraestructuras.

#### **Inversión estimada**

Se estimará el coste que el Ayuntamiento destinará en concepto de campaña informativa, tomando un valor de inversión de entre 1 € y 3 € por habitante. El coste por asesoramiento se deberá incluir en la acción de servicio de asesoramiento en materia de energía y cambio climático. Podrá considerarse la posibilidad de realizar la campaña de manera conjunta con otras acciones.

#### **Hipótesis de cálculo**

Sustituyendo las antiguas calderas se consigue, por un lado un ahorro energético debido a la mayor eficiencia, en función de las calderas a instalar, y un ahorro en emisiones, debido al ahorro de energía y a la diferencia del factor de emisión entre las fuentes.

Se considerará, como mejora del rendimiento de estas calderas, un ahorro potencial de entre el 3% y el 6% del consumo térmico del sector doméstico.



## *A Illa De Arousa*

El alcance del ahorro energético en el sector doméstico, se estimará en función de la inversión realizada en estas campañas de promoción, pudiendo contabilizar el anterior ahorro, en una cuota media de entre el 4% y el 12% de las viviendas del municipio. Por tanto se considera un ahorro medio en el consumo térmico del sector doméstico de un 0,2% por €/hab invertido. Este margen podrá variarse en caso que se justifique y acorde a la inversión realizada.

Para el cálculo de la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, se considerará que la biomasa, al ser una fuente renovable tendrá una reducción total de las emisiones de la caldera sustituida.

### **Indicadores de seguimiento**

- Número de campañas de sustitución de calderas realizadas.
- Grado de abastecimiento con energías renovables respecto al consumo total de energía (%).
- Consumo de energía térmica del sector doméstico (Mwh/año).

### **M.D.14. Renovación De Aislamientos Y Cerramientos**

#### **Descripción de la acción**

La acción consiste en promover la mejora de los aislamientos térmicos y cerramientos en las viviendas del municipio mediante campañas de información y sensibilización centradas en el ahorro energético derivado de estas mejoras.

El aislamiento térmico es clave para reducir el uso de la calefacción en invierno y la refrigeración en verano. Algunas de las medidas que se pueden tomar son la instalación de doble ventana o doble cristal en las ventanas con bajos valores de transmitancia térmica (cierre estanco).

Esta acción también puede considerarse de **adaptación**, ya que servirá de prevención de situaciones frecuentes de fenómenos meteorológicos extremos (tanto frío como calor).

#### **Inversión estimada**

Se estimará el coste que el Ayuntamiento destinará en concepto de campaña informativa, tomando un valor de inversión de entre 1 € y 3 € por habitante. Podrá considerarse la posibilidad de realizar la campaña de manera conjunta con otras acciones.

#### **Hipótesis de cálculo**

Mediante la renovación de cerramientos y aislamientos, se puede conseguir un ahorro energético de entre el 10% y el 30% el consumo destinado a climatización en el sector doméstico.

El alcance del ahorro energético en el sector doméstico, se estimará en función de la inversión realizada en estas campañas de promoción, pudiendo contabilizar el anterior ahorro, en una cuota media de entre el 2% y el 4% de las viviendas del municipio. Por tanto se considera un ahorro medio en el consumo de electricidad del sector doméstico de



## *A Illa De Arousa*

un 0,4% por €/hab invertido. La reducción de emisiones de CO2 será proporcional al ahorro energético. Este margen podrá variarse en caso que se justifique y acorde a la inversión realizada.

### **Indicadores de seguimiento**

- Número de campañas de renovación de aislamientos y cerramientos realizadas.
- Consumo de energía del sector doméstico (Mwh/año).

### **M.D.15. Compra De Energía Verde**

#### **Descripción de la acción**

Se llevarán a cabo campañas puntuales, que informen sobre la posibilidad de contratación de energía "verde" por parte de los usuarios.

Se pretende que El ayuntamiento beneficien con una reducción parcial del pago del IBI (Impuesto sobre bienes inmuebles) a los ciudadanos que compren electricidad procedente de fuentes de energía renovables certificada.

#### **Inversión estimada**

Se estimará el coste que el Ayuntamiento destinará en concepto de campaña informativa, tomando un valor de inversión de entre 1 € y 3 € por habitante. Podrá considerarse la posibilidad de realizar la campaña de manera conjunta con otras acciones.

Además, se deberá fijar una cuota media de bonificación del IBI que oscile entre el 20% y el 30% y que se aplicará a las viviendas adheridas a la iniciativa (entre el 4% y el 12% del sector doméstico). La cantidad de viviendas adheridas a la iniciativa variará en función de la inversión realizada, de acuerdo a una participación de un 4% del sector doméstico por €/hab invertido.

Con esto, el coste por la bonificación en el IBI será de %Bonificación \* Importe IBI en el municipio \* %sector doméstico incluido.

#### **Hipótesis de cálculo**

Esta acción no genera ahorro de energía, aunque en función del volumen de energía verde suministrada en el sector doméstico, de acuerdo a una volumen del 4% del consumo de electricidad del sector doméstico por €/hab invertido, se calculará la reducción de emisiones considerando que esta electricidad provendrá de fuentes de energía renovable y tendrá emisiones nulas.

### **Indicadores de seguimiento**

- Volumen de energía verde adquirida en el sector doméstico respecto al consumo total de electricidad (%).



# *A Illa De Arousa*

## **M.D.16. Ordenanza De Construcción Sostenible**

### **Descripción de la acción**

El CTE, establece unos requisitos básicos de ahorro energético a cumplir por los nuevos edificios. Estos requisitos consisten en conseguir un uso racional de la energía necesaria para el uso de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y consiguiendo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable.

Con el objetivo de superar estas exigencias y garantizar su cumplimiento, se propone que el Ayuntamiento apruebe una ordenanza de construcción sostenible incluyendo las posibles carencias observadas en este decreto de construcción sostenible.

Esta acción también puede considerarse de **adaptación**, ya que se podrían prevenir los impactos derivados de los efectos del cambio climático (más temporales y vientos, olas de calor...), que pueden afectar al comportamiento de los edificios y de sus elementos, estableciendo criterios constructivos y de dimensionado para los aislamientos, la sujeción de elementos exteriores, recogida de pluviales, ventilaciones, sombras...

### **Inversión estimada**

Se estimará un coste de entre 100 € y 1.000 € por el trabajo de análisis de la normativa e implementación de la nueva ordenanza.

### **Hipótesis de cálculo**

La aprobación de esta ordenanza no genera ahorro energético de manera directa, aunque implica que las construcciones sean más sostenibles y a la larga se realicen actuaciones concretas que contribuyan a conseguir una reducción del consumo y por lo tanto de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

En términos generales, se deberá considerar que al menos un 10% de las viviendas del municipio hacen efectiva esta ordenanza, alcanzándose un ahorro energético medio de entre el 40% y el 60% del consumo de estas viviendas. La reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> será proporcional al ahorro energético. Este margen podrá variarse en caso que se justifique.

### **Indicadores de seguimiento**

- Número de nuevos edificios construidos con criterios sostenibles desde la implantación de la ordenanza.
- Número de edificios rehabilitados de manera sostenible desde la implantación de la ordenanza.
- Consumo de energía del sector doméstico (Mwh/año).

## **M.D.17. Servicio De Asesoramiento En Materia De Energía Y Cambio**

### **Climático**

### **Descripción de la acción**



## *A Illa De Arousa*

La creación de un servicio de asesoramiento energético y de cambio climático tiene como principal objetivo difundir a la población la relación existente entre el uso que se hace de la energía y el calentamiento global, ofreciendo una serie de herramientas para poder actuar y mitigar así los efectos del cambio climático.

El Ayuntamiento velará para que se ofrezcan los siguientes servicios:

- Informar y asesorar sobre eficiencia energética y las energías renovables, además de difundir campañas municipales para reducir el consumo energético doméstico (sustitución de lámparas, adquisición de electrodomésticos de bajo consumo...)
- Organización de conferencias, foros, seminarios, intercambios de experiencias, talleres y exposiciones.
- Creación de un fondo de documentación y recursos de información.

De cara a mejorar su difusión, es importante prever un espacio virtual del servicio en la web municipal, informando de las actividades que se llevan a cabo y buenas prácticas en materia energética.

Esta acción también puede considerarse de **adaptación**, ya que el fomento de las energías renovables y la autoproducción o la reducción de consumos conllevan una menor dependencia exterior y una menor necesidad de infraestructuras. El asesoramiento también debería comportar, además, consejos sobre mejoras en los aislamientos y la resolución de los impactos producidos por fenómenos extremos.

### **Inversión estimada**

El presupuesto se calculará en base al coste del técnico encargado del servicio (contratado de manera interna o externa) en función de su dedicación, considerando un coste en jornada completa de entre 20.000 €/año para técnicos medios y 25.000 €/año para técnicos superiores.

Se deberá tener en cuenta la posibilidad de ejecutar la acción de manera común entre municipios cercanos.

### **Hipótesis de cálculo**

Por lo general, debe considerarse que esta acción no genera ahorro por sí sola, sino que debe ir ligada al resto de acciones del PACES referentes a la formación, concienciación y sensibilización de los habitantes del municipio. En caso que se justifique se podrá considerar un ahorro energético y de emisiones de CO<sub>2</sub> de entre el 6% y el 12% del sector doméstico, asociado a las nuevas acciones a proponer y al aumento del éxito de las campañas realizadas.

### **Indicadores de seguimiento**

- Número de personas dedicadas al servicio de asesoramiento.
- Número de habitantes asesorados.
- Consumo de energía del sector doméstico (MWh/año).



## M.D.18. Bonificaciones Fiscales En Licencias De Obra Para Mejoras De La Eficiencia Energética

### Descripción de la acción

Para asegurar un desarrollo sostenible es necesario incentivar el ahorro y la eficiencia mediante la aplicación de bonificaciones fiscales. Una de las herramientas que disponen El ayuntamiento es la aplicación de bonificaciones en el IBI para aquellas viviendas o locales que implanten mejoras con el fin de aumentar en la eficiencia energética.

Para que estas bonificaciones tengan efecto deben estar recogidas de manera explícita en la ordenanza fiscal del año correspondiente.

Esta acción también puede considerarse de **adaptación**, ya que la mejora de los aislamientos puede servir para afrontar situaciones meteorológicas extremas.

### Inversión estimada

Se estimará el coste que el Ayuntamiento destinará en concepto de bonificación del IBI. Se deberá fijar una cuota media de bonificación del IBI que oscile entre el 20% y el 30% y que se aplicará a las viviendas que soliciten licencias de obra con estos fines (entre el 5% y el 15% del sector doméstico, de manera proporcional a la tasa de bonificación escogida). Con esto, el coste por la bonificación en el IBI será de %Bonificación \* Importe IBI en el municipio \* %sector doméstico incluido.

### Hipótesis de cálculo

La aplicación de esta ordenanza fomentará la realización de obras de mejora de la eficiencia energética, por lo que en términos generales, se deberá considerar que entre el 5% y el 15% de las viviendas del municipio hacen efectiva esta ordenanza, en función de la inversión, alcanzándose un ahorro energético medio de entre el 20% y el 60% del consumo de estas viviendas. La reducción de emisiones de CO2 será proporcional al ahorro energético. Este margen podrá variarse en caso que se justifique.

### Indicadores de seguimiento

- Número de licencias de obra para mejoras de la eficiencia energética otorgadas.
- Número de viviendas con reducción parcial del IBI.
- Consumo de energía del sector doméstico (Mwh/año).

## M.D.19 Creación de la Comunidad Local de Energía Renovable (CLER)

### Descripción de la acción

Apoyado en la actual legislación estatal y europea, el ayuntamiento actuará como motor de creación de la comunidad local de energías renovables. El principal vector de la continuidad energética será el autoconsumo compartido.



## *A Illa De Arousa*

El ayuntamiento impulsará la creación de la CLER desde el grupo “Transition Team”, y participará en la misma a través de las instalaciones de energía renovable que instale en sus edificios.

El autoconsumo compartido permitirá que los vecinos, empresas y demás participantes en la CLER rebajen su huella ecológica y aumenten el autoabastecimiento energético.

### **Inversión estimada**

La inversión que el ayuntamiento destinará a esta medida está justificada por los gastos de formalización y legalización de la misma.

Los gastos más comunes serían los costes de notario, registro en los organismos del mercado eléctrico (REE, OMIE, CNMC) y horas dedicadas al proyecto.

### **Hipótesis de cálculo**

Esta medida no arroja ahorro energético ni de emisiones.

La reducción de emisiones de CO2 será proporcional a la energía de origen renovable que se genere en los diferentes proyectos. Este margen podrá variarse en caso que se justifique.

### **Indicadores de seguimiento**

- Número de comunidades locales de energía renovable creadas
- Número de comunidades de autoconsumo compartido creadas

## **M.E.20. Pequeñas Auditorías Energéticas En El Sector Servicios**

### **Descripción de la acción**

Las pequeñas auditorías en el sector servicios, incluirán visitas a los comercios, instalación de analizadores para medir el consumo y análisis de la información. Se profundizará más en la gran reducción de costes y el aumento de la competitividad que representa la aplicación de los principios de ahorro y eficiencia, ya que estos establecimientos tienen un potencial de reducción del consumo energético importante.

Esta acción también puede considerarse de **adaptación**, ya que las medidas derivadas incluirán afrontar situaciones meteorológicas extremas (viento, calores y frío), situaciones de sequía...

### **Inversión estimada**

El cálculo del presupuesto dependerá del número de visitas a realizar de forma anual, y estará acorde al ratio de entre 200 € y 400 € por visita. Se debe tener en cuenta la realización de al menos 1 visita por cada 500 habitantes año, además se tendrá en cuenta que en cada establecimiento se deberán hacer al menos dos visitas.

### **Hipótesis de cálculo**



## *A Illa De Arousa*

Los ahorros energéticos se estimarán en base al número de establecimientos sobre las que se efectúen las visitas, pudiendo contabilizar un ahorro del 10% del consumo de energía de estos, interviniendo en una cuota media de entre el 5% y el 10% de los establecimientos del municipio. La reducción de emisiones de CO2 será proporcional al ahorro energético. Este margen podrá variarse en caso que se justifique y acorde a la inversión.

### **Indicadores de seguimiento**

- Número de auditorías energéticas realizadas en el sector terciario.
- Consumo de energía del sector terciario (Mwh/año).

### **M.E.21. Compra De Energía Verde**

#### **Descripción de la acción**

Se llevarán a cabo campañas puntuales, que informen sobre la posibilidad de contratación de energía "verde" por parte de los usuarios.

Se pretende que el Ayuntamiento beneficie con una reducción parcial de los impuestos municipales para los comercios que compren electricidad procedente de fuentes de energía renovables certificada.

#### **Inversión estimada**

Se estimará el coste que el Ayuntamiento destinará en concepto de campaña informativa, tomando un valor de inversión de entre 6 € y 16 € por cada 100 habitantes. Podrá considerarse la posibilidad de realizar la campaña de manera conjunta con otras acciones.

Además, se deberá fijar una cuota media de bonificación de los impuestos municipales que oscile entre el 20% y el 30% y que se aplicará a las establecimientos adheridos a la iniciativa (entre el 4% y el 12% del sector servicios). La cantidad de establecimientos adheridos a la iniciativa variará en función de la inversión realizada, de acuerdo a una participación de un 0,7% del sector servicios por €/100hab invertido. Con esto, el coste por la bonificación en los impuestos municipales será de %Bonificación \* Importe Impuestos municipales en el municipio \* %sector servicios incluido.

#### **Hipótesis de cálculo**

Esta acción no genera ahorro de energía, aunque en función del volumen de energía verde suministrada en el sector servicios, de acuerdo a una volumen del 0,7% del consumo de electricidad del sector servicios por €/100hab invertido, se calculará la reducción de emisiones considerando que esta electricidad provendrá de fuentes de energía renovable y tendrá emisiones nulas.

#### **Indicadores de seguimiento**

- Volumen de energía verde adquirida en el sector servicios respecto al consumo total de electricidad (%).



## **M.F.22. Plan De Movilidad Urbana Sostenible**

### **Descripción de la acción**

La redacción de un Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) es la herramienta básica de la planificación futura y desarrollo de la gestión de la movilidad sostenible dentro del término municipal. Los objetivos principales son potenciar el transporte sostenible y promover el desplazamiento eficiente, en detrimento del vehículo privado.

El Ayuntamiento pondrá en marcha un Plan de Movilidad Urbana Sostenible. Cumplir con las medidas propuestas por el Plan de Movilidad Urbana Sostenible consigue una reducción del consumo de combustible y por tanto una mejora en la calidad del aire, además de una reducción en el ruido del tráfico rodado y una mejor interacción entre vehículos y ciudadanos.

Para alcanzar estos objetivos, el PMUS puede incluir acciones como la pacificación del tráfico rodado, ampliación de la red de carriles bici, habilitación de aparcamientos periféricos, promoción de los caminos escolares seguros, fomentar el transporte público...

Otra medida relacionada sería realizar una campaña para dar a conocer las diferentes posibilidades de movilidad urbana y recoger sugerencias y buenas prácticas por parte de los ciudadanos y considerarlas de cara a la redacción del Plan y posteriores actualizaciones (se pueden promover foros, mesas o pactos de movilidad).

### **Inversión estimada**

Los costes se estimarán como la redacción del PMUS así como por la aportación económica que el Ayuntamiento realizará en cada una de las actuaciones propuestas en él. Para ello, se establecerá un presupuesto estimado de entre 100 € y 200 € por habitante, pudiendo variar en caso que se justifique.

### **Hipótesis de cálculo**

El impacto previsible de la aplicación conjunta de las medidas de actuación incluidas en un PMUS según la estimación realizada en la Estrategia Española de Movilidad Sostenible (EEMS), es que se pueden llegar a alcanzar ahorros energéticos en torno a entre el 10% y el 15% del transporte privado y comercial y una reducción de emisiones del mismo orden de magnitud. Estos ahorros irán en función de la inversión realizada, pudiendo ajustarse en caso que se justifique de manera adecuada.

### **Indicadores de seguimiento**

- Número de acciones incluidas en el PMUS ejecutadas.
- Consumo de energía del transporte privado y comercial (Mwh/año).

## **M.F.23. Fomento Del Transporte A Pie – Caminos Escolares Seguros**

### **Descripción de la acción**

Se propone implantar medidas que fomenten el transporte a pie dentro del municipio, aumentando la calidad de vida de las personas. Para alcanzar este objetivo, se



## *A Illa De Arousa*

peatonalizarán calles, se mejorará la accesibilidad y suprimirán barreras arquitectónicas, se ensancharan las aceras, se crearán y ampliarán los espacios urbanos dedicados a peatones... Estas medidas vendrán incluidas dentro del Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) del municipio.

Otra medida es la creación de caminos escolares, con itinerarios seguros mediante la señalización de las principales rutas de acceso a los centros escolares para que los niños y niñas puedan ir solos a la escuela. También se pueden introducir medidas para reducir el volumen de tráfico en torno a estos centros como reducir la velocidad, señalizaciones de aviso... Estos caminos se pueden diseñar a partir de un proceso participativo por parte de los propios alumnos, donde también se involucren las familias, profesores, la administración o los establecimientos comerciales.

### **Inversión estimada**

Esta medida deberá considerarse de manera conjunta al PMUS, por lo que su inversión deberá quedar recogida en este, y dependerá de las modificaciones a realizar, a estudiar de forma detallada. En caso de realizar esta acción de manera independiente, deberá justificarse la inversión estimada.

### **Hipótesis de cálculo**

El ahorro aportado por esta actuación, quedará recogido dentro del PMUS y dependerá de las modificaciones a realizar, a estudiar de forma detallada. En caso de realizar esta acción de manera independiente, según el documento "Implantación de los Planes de Movilidad Sostenible" de la Red Española de Ciudades por el Clima, de manera conjunta a otras acciones que fomenten la movilidad peatonal podría alcanzarse un ahorro de entre el 2% y el 6%, aunque estos se podrán variar de manera justificada en función de la inversión.

### **Indicadores de seguimiento**

- Número de calles peatonales.
- Número de caminos escolares seguros disponibles.
- Consumo de energía del transporte privado y comercial (Mwh/año).

## **M.F.24. Red De Puntos De Recarga Vehículo Eléctrico**

### **Descripción de la acción**

Se propone la implantación de un sistema municipal de recarga para vehículos eléctricos con el objetivo de promover la adquisición progresiva de este tipo de vehículos entre la población y lograr reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas a los combustibles de los vehículos convencionales. Desde el punto de vista ambiental, el vehículo eléctrico presenta ventajas respecto al vehículo de combustión interna en cuanto a eficiencia energética y emisiones contaminantes, aunque no podemos considerarlo exento de impactos.



## *A Illa De Arousa*

El Ayuntamiento sacará a concurso la instalación de los puntos de recarga para vehículos eléctricos, haciendo una concesión para la gestión y explotación de la instalación. Así pues, se cederán espacios públicos para que la empresa concesionaria realice la inversión, amortizada con los beneficios de la explotación.

Además, se promoverá la asignación de ayudas para la instalación de puntos de recarga de acceso privado. Los puntos de recarga para vehículos eléctricos se pueden situar en los parkings públicos municipales o incluso se puede modificar normativa para que los promotores de obra nueva incorporen plazas de aparcamiento adaptadas a estos vehículos. En la medida de lo posible, sería interesante que los puntos de recarga se alimentaran de la electricidad generada a partir de energías renovables.

### **Inversión estimada**

El presupuesto a destinar, se estimará como un coste de entre 100 € y 1.000 €, en concepto de los trámites que debe realizar el Ayuntamiento, llamadas, desplazamientos y tiempo invertido para que la inversión se realice mediante una empresa privada.

### **Hipótesis de cálculo**

Se plantea para el municipio el objetivo de alcanzar entre un 1% y un 3% de vehículos eléctricos en el parque móvil, los cuales supondrían un ahorro energético por cada uno de ellos de entre un 6% y un 10% del consumo del transporte privado y comercial. La reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en el transporte privado y comercial será proporcional al ahorro energético.

Estos márgenes de ahorro podrán considerarse diferentes en caso que se justifique, o se realice una inversión superior.

### **Indicadores de seguimiento**

- Número de puntos de recarga de vehículo eléctrico.
- Número de vehículos eléctricos en el municipio.
- Consumo de energía del transporte privado y comercial (Mwh/año).

## **M.F.25. Aparcamiento Disuasorio**

### **Descripción de la acción**

La adecuación del aparcamiento disuasorio de O Bao, forma parte de las medidas para la reducción de CO<sub>2</sub> dentro de la economía baja en carbono.

El objeto del proyecto tiene como prioridad la ordenación de una bolsa de terreno situada a la entrada del municipio, una vez finaliza el puente que conecta la isla con el continente. Esta bolsa de terreno ya funciona como aparcamiento ocasional pero sin adecuar a este uso.

Después de analizar la grave problemática que se produce cada estación estival con la llegada de la temporada de playa en la que el ayuntamiento se colapsa con la entrada de vehículos que acceden a las mismas, lo que provoca colas que recorren las vías



## *A Illa De Arousa*

principales, hace imposible el tránsito durante horas, produciéndose colapsos durante horas. Esta circunstancia hace necesario que se tomen medidas para evitar esta circunstancia.

### **Inversión estimada**

El presupuesto de la presente acción viene calculado a través de la elaboración de un proyecto de ejecución firmado por la Arquitecta Municipal; Pastora Parada Portas.

El presupuesto asciende a 133.242,08 €, IVA incluido

### **Hipótesis de cálculo**

Precios de ejecución de obra de acuerdo a lo dispuesto en el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por R.D.L. 3/2011, de 14 de noviembre.

### **Indicadores de seguimiento**

- Número de plazas de aparcamiento disuasorio creadas
- Consumo de energía del transporte privado y comercial (Mwh/año).

## **M.G.27. Fomentar La Realización De Auditorías Energéticas En Industria**

### **Descripción de la acción**

Con esta medida se pretende fomentar la realización de auditorías energéticas en las industrias y la implantación de sistemas de gestión energética (implantación de la ISO 50.001). Mediante la realización de una auditoría energética se puede conocer la situación a nivel energético de la empresa y detectar los puntos débiles para establecer medidas de ahorro y eficiencia energética. La ISO 50.001 establece los requerimientos para establecer el sistema de administración de energía.

Por el RD 56/2016, resulta obligatoria la realización de auditorías en industrias con más de 250 trabajadores o que superen un determinado volumen de facturación. El Ayuntamiento se encargará de informar a las industrias del municipio que cumplan estos requisitos, fomentando que se cumpla esta obligación y se realicen las correspondientes auditorías.

Además, desde el Ayuntamiento se informará de las ayudas existentes para la gestión y el control de la energía.

### **Inversión estimada**

Se estimará el coste que el Ayuntamiento destinará en concepto de campaña informativa, tomando un valor de inversión de entre 20 € y 60 € por cada 100 habitantes. Podrá considerarse la posibilidad de realizar la campaña de manera conjunta con otras acciones.

### **Hipótesis de cálculo**

Por lo general se deberá considerar que realizar auditorías no genera ahorro energético de manera directa, aunque deberá desembocar en otras actuaciones concretas para



## *A Illa De Arousa*

conseguir una reducción del consumo y por lo tanto de las emisiones de CO<sub>2</sub>. En caso que se justifique se podrá considerar un ahorro energético y de emisiones de CO<sub>2</sub> de entre el 5% y el 15% del sector industria, asociado a las nuevas acciones a realizar tras las auditorías realizadas.

### **Indicadores de seguimiento**

- Número de auditorías energéticas realizadas en industria.
- Número de campañas de fomento de auditorías energéticas en industria realizadas.
- Consumo de energía del sector industria (Mwh/año).

### **M.G.28. Sistema Público de Alquiler de Bicicletas**

#### **Descripción de la acción**

Se propone la creación de un sistema de bicicleta pública compartida que ponga al alcance de la ciudadanía bicicletas mecánicas y eléctricas para realizar desplazamientos dentro de la isla minimizando el uso de vehículos motorizados convencionales. Con este sistema de transporte público de uso individual, se facilita que los ciudadanos y visitantes puedan hacer sus desplazamientos habituales en bicicleta de una forma sostenible, saludable y económica, en sustitución de los vehículos a motor.

El uso cotidiano de la bicicleta como transporte urbano requiere la reserva de espacios destinados a su estacionamiento en los puntos de origen y destino de los desplazamientos: núcleo urbano compacto, centros de enseñanza, puntos centrales de actividad y playas. Estos puntos de estacionamiento estarán debidamente conectados con la propia red de bicicletas.

Para ello se propone crear una red de aparcamientos de bicicletas convencionales y eléctricas a través de estructuras que permitan a su vez la carga de bicicletas eléctricas. Los nuevos aparcamientos permitirán facilitar el estacionamiento de las bicicletas a un número suficiente de usuarios en cada caso.

Estos estacionamientos de bicicletas situados en la vía pública quedarán reservados única y exclusivamente para este tipo de vehículos.

Las estaciones de recogida de bicicletas en el ayuntamiento da Illa de Arousa estarán ubicadas en los centrosa tractores más importantes: Plaza do Regueiro, Playa Camaxe Pequeño (Bao)/parking disuasorio y Parque do Carreiron, combinando anclajes para bicicletas eléctricas y convencionales, para de esta forma, dotar de servicios al conjunto de la isla (zona norte, zona puente/central, zona sur).

#### **Inversión estimada**

Según el pliego de prescripciones administrativas particulares, el presupuesto para la ejecución de la presente acción asciende a 92.807,00 € IVA incluido.

#### **Hipótesis de cálculo**



## *A Illa De Arousa*

Precios de ejecución de obra de acuerdo a lo dispuesto en el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por R.D.L. 3/2011, de 14 de noviembre.

### **Indicadores de seguimiento**

- Consumo de energía del transporte privado y comercial (Mwh/año).
- Número de bicicletas destinadas al alquiler

### **M.G.28. Plan de Eficiencia en La Industria- Fomento del Autoconsumo Con Energías Renovables**

#### **Descripción de la acción**

El Ayuntamiento se encargará de informar a las industrias acerca de las ventajas de sustituir las instalaciones consumidoras de energía antiguas por instalaciones que utilicen tecnologías de alta eficiencia o la mejor tecnología disponible, ejerciendo de nexo entre ellas y la autoridad que habilite ayudas económicas.

#### **Inversión estimada**

Se estimará el coste que el Ayuntamiento destinará en concepto de campaña informativa, tomando un valor de inversión de entre 20 € y 60 € por cada 100 habitantes. Podrá considerarse la posibilidad de realizar la campaña de manera conjunta con otras acciones.

#### **Hipótesis de cálculo**

El cálculo del ahorro para esta medida dependerá del número y características de las instalaciones sustituidas. Mediante la renovación de las instalaciones, se puede conseguir un ahorro energético de entre el 10% y el 30% el consumo del sector industria.

El alcance del ahorro energético en el sector industria, se estimará en función de la inversión realizada en estas campañas de promoción, pudiendo contabilizar el anterior ahorro, en una cuota media de entre el 10% y el 20% de las industrias del municipio. Por tanto se considera un ahorro medio en el consumo de electricidad del sector industria de un 0,1% por €/100hab invertido. La reducción de emisiones de CO2 será proporcional al ahorro energético. Este margen podrá variarse en caso que se justifique y acorde a la inversión realizada.

### **Indicadores de seguimiento**

- Número de campañas de fomento de la sustitución de instalaciones en industria realizadas.
- Consumo de energía del sector industria (Mwh/año).



## **M.H.29. Creación de la Comunidad Local de Energía Renovable (CLER)**

### **Descripción de la acción**

Apoyado en la actual legislación estatal y europea, el ayuntamiento actuará como motor de creación de la comunidad local de energías renovables. El principal vector de la continuidad energética será el autoconsumo compartido.

El ayuntamiento impulsará la creación de la CLER desde el grupo “Transition Team”, y participará en la misma a través de las instalaciones de energía renovable que instale en sus edificios.

El autoconsumo compartido permitirá que los vecinos, empresas y demás participantes en la CLER rebajen su huella ecológica y aumenten el autoabastecimiento energético.

### **Inversión estimada**

La inversión que el ayuntamiento destinará a esta medida está justificada por los gastos de formalización y legalización de la misma.

Los gastos más comunes serían los costes de notario, registro en los organismos del mercado eléctrico (REE, OMIE, CNMC) y horas dedicadas al proyecto.

### **Hipótesis de cálculo**

Esta medida no arroja ahorro energético ni de emisiones.

La reducción de emisiones de CO2 será proporcional a la energía de origen renovable que se genere en los diferentes proyectos. Este margen podrá variarse en caso que se justifique.

### **Indicadores de seguimiento**

- Número de comunidades locales de energía renovable creadas
- Número de comunidades de autoconsumo compartido creadas

## **M.H.30. Bonificación Fiscal En Licencias De Obra Para Implantación De Energías Renovables**

### **Descripción de la acción**

Para asegurar un desarrollo sostenible es necesario incentivar el ahorro y la inclusión de energías renovables en los edificios. Una de las herramientas que dispone el Ayuntamiento es la aplicación de bonificaciones fiscales en el impuesto sobre construcciones, instalaciones y obras (ICIO) para aquellas que implanten energías renovables que no sean de obligado cumplimiento.

Para que estas bonificaciones tengan efecto deben estar recogidas de manera explícita en la ordenanza fiscal del año correspondiente.

### **Inversión estimada**



## *A Illa De Arousa*

Se estimará el coste que el Ayuntamiento destinará en concepto de bonificación del ICIO. Se deberá fijar una cuota media de bonificación del ICIO que oscile entre el 20% y el 30% y que se aplicará a las licencias de obra con estos fines (entre el 2% y el 6% de las licencias solicitadas, de manera proporcional a la tasa de bonificación escogida). Con esto, el coste por la bonificación en el ICIO será de  $\% \text{Bonificación} * \text{Importe ICIO en el municipio} * \% \text{Licencias para renovables} * \text{N}^\circ \text{Licencias obra solicitadas}$ .

### Hipótesis de cálculo

La aplicación de esta ordenanza fomentará la realización de obras de implantación de renovables, por lo que en términos generales, en función de la inversión se alcanzará una reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> media de entre el 1% y el 3% debido al uso de energías renovables. Este margen podrá variarse en caso que se justifique.

### Indicadores de seguimiento

- Número de licencias de obra concedidas para implantación de energías renovables.
- Cantidad de energía producida por energías renovables de manera local (MWh/año).
- Grado de autoabastecimiento con energías renovables respecto al consumo total de energía (%).

### M.H. 31. Producción Local De Energía Renovable

En este punto se incluyen las acciones para los ámbitos que no dependen directamente del Ayuntamiento. Las acciones de producción de energía por parte del Ayuntamiento se han incluido en el punto M.a. EQUIPAMIENTOS E INSTALACIONES MUNICIPALES. Todas estas acciones pueden considerarse también de **adaptación**, ya que reducen la necesidad de infraestructuras que impacten en el territorio siendo menos vulnerables a los riesgos del cambio climático.

#### M.H.31.1. Solar Fotovoltaica

##### Descripción de la acción

El ayuntamiento realizarán un esfuerzo en la implantación de esta tecnología en su término municipal, mediante la agilización de los trámites municipales para la licitación de obras de tipo fotovoltaico, firma de convenios con instituciones privadas que deseen comprometerse y llevar a cabo actuaciones en el campo de la generación de energía eléctrica a través de placas fotovoltaicas. Asimismo se comprometerán a fomentar la formación en el campo de la energía solar a través de las asociaciones empresariales del municipio, informando a los interesados de las distintas ayudas y líneas de subvención que disponen.

##### Inversión estimada

No se incluirá la inversión de las instalaciones, únicamente se estimará el coste que el Ayuntamiento destinará en concepto de cursos y trámites administrativos. Este coste será de entre 1 € y 5 € por habitante.



# *A Illa De Arousa*

## **Hipótesis de cálculo**

Se plantea la incorporación de instalaciones de energía solar fotovoltaica para producir el equivalente a entre el 10% y el 15%, en función de la inversión realizada, de la energía eléctrica que se consume en el municipio. Esto no supondrá un ahorro energético, aunque sí una reducción de emisiones y un aumento de la producción de energía renovable de manera local. Para la reducción de emisiones se estimará que entre el 10% y el 15% de la energía eléctrica consumida en el municipio tendrá emisiones nulas.

## **Indicadores de seguimiento**

- Cantidad de energía producida por energías renovables de manera local (MWh/año).
- Número de instalaciones de energía solar fotovoltaica.
- Potencia instalada de energía solar fotovoltaica (kW).
- Grado de autoabastecimiento con energías renovables respecto al consumo total de energía (%).

## **M.H.31.2. Solar Térmica**

### **Descripción de la acción**

El potencial de aprovechamiento de energía solar térmica en la Illa de Arousa es elevado. Aunque la extensión de esta tecnología va aumentando paulatinamente, las Administraciones deben incitar y promover su implantación.

Las nuevas viviendas deberán tener sistemas que proporcionen de forma renovable el 70% de la energía demandada para ACS:

- El Ayuntamiento velará con especial atención por el cumplimiento del CTE de los nuevos desarrollos urbanísticos.
- Se iniciará una campaña informativa de difusión de la tecnología solar térmica y diferentes modelos de instalaciones para el aprovechamiento solar.
- Se actualizará en el portal web las ayudas, subvenciones, así como toda la información de interés para el desarrollo de la energía solar térmica.

### **Inversión estimada**

No se incluirá la inversión de las instalaciones, únicamente se estimará el coste que el Ayuntamiento destinará en concepto de cursos y trámites administrativos. Este coste será de entre 1 € y 5 € por habitante.

## **Hipótesis de cálculo**

Se plantea la incorporación de instalaciones de energía solar térmica, para abastecer el 70% del consumo térmico para ACS de entre el 5% y el 15% del municipio, en función de la inversión realizada. Esto no supondrá un ahorro energético, aunque sí una reducción de emisiones y un aumento de la producción de energía renovable de manera local. Para la reducción de emisiones se estimará que entre el 3% y el 10% de la energía térmica consumida para ACS tendrá emisiones nulas.



# *A Illa De Arousa*

## **Indicadores de seguimiento**

- Cantidad de energía producida por energías renovables de manera local (MWh/año).
- Número de instalaciones de energía solar térmica.
- Grado de autoabastecimiento con energías renovables respecto al consumo total de energía (%).

## **M.H.31.3. Mineólica**

### **Descripción de la acción**

Se propone la instalación de energía minieólica (<100 kW) para la producción de energía eléctrica en edificios. La energía eólica aprovecha directamente la energía a partir del viento para mover los molinos y producir energía eléctrica.

Los sistemas de energía minieólica consisten en pequeños aerogeneradores. Estas máquinas se pueden instalar en las cubiertas y tejados de los edificios.

Las ventajas de una instalación de minieólica son, entre otros:

- La proximidad entre el punto de generación y de consumo minimiza las pérdidas energéticas y de transporte.
- Producción descentralizada.
- Minimiza las sobrecargas en la red.

La ubicación de la instalación deberá determinarse a partir de un estudio de la zona considerando la distancia de los elementos que pueden resultar perjudiciales para la funcionalidad de la máquina. El impacto ambiental de una instalación minieólica es muy bajo en comparación con las grandes instalaciones debido a que son sistemas de tamaño pequeño, aún así pueden repercutir negativamente en el entorno y por este motivo es necesario realizar un estudio de impacto ambiental.

### **Inversión estimada**

No se incluirá la inversión de las instalaciones, únicamente se estimará el coste que el Ayuntamiento destinará en concepto de fomento de estas instalaciones. Este coste será de entre 1 € y 5 € por habitante.

### **Hipótesis de cálculo**

Se plantea la incorporación de instalaciones de energía minieólicas para producir el equivalente a entre el 2% y el 4%, en función de la inversión realizada, de la energía eléctrica que se consume en el municipio. Esto no supondrá un ahorro energético, aunque sí una reducción de emisiones y un aumento de la producción de energía renovable de manera local. Para la reducción de emisiones se estimará que entre el 2% y el 4% de la energía eléctrica consumida en el municipio tendrá emisiones nulas.

## **Indicadores de seguimiento**

- Cantidad de energía producida por energías renovables de manera local (MWh/año).



## *A Illa De Arousa*

- Número de instalaciones de energía minieólica.
- Potencia instalada de energía minieólica (kW).
- Grado de autoabastecimiento con energías renovables respecto al consumo total de energía (%).

### **Medidas de Adaptación**

#### **M.Adap.32. Reforma De Infraestructuras. Saneamiento**

El Ayuntamiento fomentará la reforma de las infraestructuras existentes de transporte, energía, agua o residuos con el fin de aumentar así su capacidad de adaptación a los impactos detectados. Además se requerirán esfuerzos en el mantenimiento de estas infraestructuras.

De forma particular, se mejorará la red de agua para aumentar la capacidad de respuesta hidrológica, mientras que en los puntos de la red de carreteras existente que se considere que están potencialmente en riesgo de inundaciones, se adoptarán medidas constructivas de adaptación tales como el reemplazo del asfalto por otros con mejor drenaje y resistencia a las altas temperaturas.

El aumento de las precipitaciones puede conducir a inundaciones cada vez con más frecuencia. Por ello, se llevarán a cabo acciones que contribuyan a reducir los efectos del sellado y aumentar las áreas permeables, mejorando el nivel de humedad del suelo.

En este sentido se reforzará la red de saneamiento con tanques de tormenta, y nuevos sistemas de bombeo. También se incidirá en el sellado de pozos para evitar infiltraciones. Todo ello para garantizar la respuesta ante inundaciones provocadas por el incremento de precipitaciones, unido a la subida del nivel del mar.

Estas acciones se pondrán en marcha mediante herramientas de planificación para contrarrestar los problemas derivados del cambio climático, aplicándolas en la nueva construcción o restauración, regulando las áreas verdes y fomentando la recuperación de zonas y edificios abandonados con el fin de no disminuir el porcentaje de territorio permeable.

#### **M.Adap.33. Aumento De Superficie De Áreas Verdes**

El aumento de temperatura conduce a la aparición de olas de calor, por lo que es importante implementar y mejorar las áreas verdes urbanas que permitan una mejor calidad de la vida mediante la absorción de CO<sub>2</sub> y la reducción de las temperaturas. Por ello, se aumentarán estas áreas verdes, con especies de plantas adaptadas a las condiciones climáticas locales, promoviendo la construcción de techos verdes o paredes en puntos concretos posicionados en lugares estratégicos.



### **M.Adap.34. Gestión Del Consumo De Agua**

Esta medida de adaptación debe involucrar a toda la población, fomentando mediante decisiones políticas y campañas el ahorro de agua, informando sobre la importancia del ahorro de agua, y las técnicas y comportamientos a adoptar. Además, se subsanarán las pérdidas de agua en las instalaciones de distribución municipales y se mejorarán estas instalaciones.

También se buscarán alternativas como la reutilización del agua de lluvia mediante su almacenamiento.

### **M.Adap.35. Franjas de Seguridad Contra Incendios**

Dado que uno de los riesgos más altos que se ha analizado en el presente plan, es el de incendio forestal, se hace necesario diseñar medidas que abunden en la prevención y minoración de efectos nocivos.

En este sentido se recuperaran franjas de seguridad como senderos aptos para realizar rutas turísticas, a fin de mantener las zonas de seguridad limpias de maleza e impedir la propagación de incendios.

También se diseñaran nuevas franjas de seguridad en zonas próximas a viviendas y construcciones civiles, así como zonas de acceso para equipos de extinción motorizados.

Por otro lado, el ayuntamiento promoverá entre los dueños de montes la erradicación de especies pirófitas y su substitución por frondosas autóctonas.

### **M.Adap.36. Captación de Agua de Lluvia**

Unida a la medida de adaptación 34, esta nueva acción pretende reforzar el auto abastecimiento del ayuntamiento.

Actualmente la totalidad del agua que se consume en el ayuntamiento proviene del continente, creando una dependencia total del sistema hídrico del bajo Úmia.

Se creará un sistema de captación de agua de lluvia que permita reducir esta dependencia. El agua captada será tratada adecuadamente para el uso en la red municipal.

Parte del agua captada se derivará e los pozos de abastecimiento de motobombas que se crearan a través de la medida siguiente.

### **M.Adap.37. Creación De Acopios De Agua Para La Lucha Contra Incendios**

Insistiendo en minorar las consecuencias de los incendios forestales, se propone crear balsas de carga para motobombas.

Estas balsas son depósitos de agua que permiten la carga de equipos de extinción. Actualmente el ayuntamiento no cuenta con ningún punto de acopio de agua, lo que



## *A Illa De Arousa*

aumenta considerablemente el tiempo de reacción ante un incendio forestal, aumentando los efectos adversos y la superficie quemada.

Estos depósitos pueden estar alimentados por el agua recuperada de lluvia que se describe en la medida anterior.

### **M.Adap.38. Plan de Compostaje Comunitario**

En la composición de los residuos orgánicos aproximadamente un 80 % es agua, por tanto, cuando transportamos residuos orgánicos de su lugar de generación hasta una planta de compostaje más o menos lejana, estamos transportando principalmente agua.

Por el contrario, si compostamos los residuos orgánicos en el lugar donde se producen, además del ahorro energético que ello supone, obtenemos una serie de beneficios materiales, culturales y sociales, y contribuimos a la sensibilización, formación y corresponsabilidad de la ciudadanía con respecto al medio ambiente en general, y a la gestión responsable de los residuos en particular.

El programa de impulso del compostaje doméstico y domiciliario se ha desarrollado gracias al trabajo en común de varios departamentos municipales, ya que se han debido trabajar simultáneamente aspectos normativos, urbanísticos, constructivos, formativos, etc. Las acciones desarrolladas han sido las siguientes:

- Instalación de compostadores comunitarios
- El Ayuntamiento además ha previsto instalar en la isla varios nuevos centros de compostaje comunitario, siguiendo la línea marcada por el ya existente en el Naval, donde en los 4 años que lleva en activo, se gestionaron felizmente más de 60 toneladas de residuos orgánicos, aportados por los usuarios del vecindario, y llevando como resultado unas 20 toneladas de compost, un fertilizante ecológico de primera calidad.

El funcionamiento de estos centros seguirá el modelo instaurado dentro del Plan Revitaliza, impulsado por la Diputación de Pontevedra, que contribuye a financiar la adquisición de material y maquinaria necesarios, entre ellos, los diferentes módulos de compostaje y una nueva trituradora para los restos de poda con la que asegurar la provisión de material estructurante, esencial para el proceso. Además, se pretende dar un nuevo impulso al compostaje entre el vecindario sumando nuevos composteros individuales a los más de 500 que hoy funcionan en el municipio, como parte del aplaudido sistema de la Illa de Arousa, implementado desde el año 1998 con un proyecto Life de Europa.

- Cursos y charlas de formación sectoriales
- Contratación de personal especializado en la materia

De forma paralela a las inversiones en material, el Ayuntamiento también realizó un esfuerzo en contratación de personal en colaboración que Diputación de Pontevedra, contando desde mayo con un nuevo técnico en compostaje. Este se



## *A Illa De Arousa*

junta a la Maestra Compostera que desde lo 2018 sostiene el proyecto en el municipio, tanto en el desarrollo de las nuevas intervenciones y seguimiento de los centros, como en el fortalecimiento de las actividades realizadas por el Departamento de Medio Ambiente.

- Promoción del compostaje en la hostelería.

En la Illa de Arousa cada vez son más los establecimientos hosteleros que se suman a compostar in situ sus bio-residuos. Entre ellos hay tanto chiringuitos de las playas como hostales y restaurantes, afianzando su compromiso con el medio ambiente practicando una gestión racional de los residuos que generan. Para hacerlo posible, el Ayuntamiento provee de composteros y demás material necesario, así como ofrece seguimiento del proceso y asistencia técnico. Con esta buena práctica, iniciada ya en verano pasado, se pretende que cada vez sea menor a cantidad de residuos orgánicos nos contenedores de la fracción “Resto”, enviada a incinerar a SOGAMA, con el correspondiente ahorro económico y la merma de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero a la atmósfera, además de reducir los olores de los contenedores.

Por otra parte, el ayuntamiento acaba de firmar un convenio con Ecoembes dirigido a potenciar la correcta separación de los envases ligeros en los establecimientos del sector hostelero (HORECA: Hostelería, Restauración y Catering). La campaña consiste en una formación en materia de recogida selectiva, entrega de los materiales necesarios (cubos, contenerización, dípticos, etc) y un seguimiento del proyecto en los locales de la Arousa que se sumen a la iniciativa.

Está previsto, además, implementar a medio plazo un sistema de recogida porta la puerta para los bio-residuos generados por productores singulares, principalmente los de la hostelería, siempre que no sea posible gestionar in situ, sin transporte, sus bio-residuos.

Con estas actuaciones, el municipio arousano —ya pionero en su día que implantación del compostaje— aspira a convertirse en referente en la gestión de sus resíduos, consiguiendo así los objetivos que se marcan desde la Unión Europea que obligan a recoger selectivamente los bio-residuos en 2023 y a reciclar el 55% de los residuos municipales en 2025.

### **M.Adap.39. Acciones Relacionadas Con La Salud Y La Concienciación Y Sensibilización De La Población**

Se llevarán a cabo campañas de información sobre la salud y el cambio climático, con el objetivo de sensibilizar a la población de los impactos que puede tener el cambio climático en la vida e involucrar a la población para proponer nuevas iniciativas de adaptación.

Las campañas de concienciación incluyen actividades de comunicación que explican la impactos del cambio climático, informando sobre la calidad del aire, el aumento de las temperaturas, la disminución de las precipitaciones, olas de calor, el aumento de los insectos y otros riesgos para la salud.



## *A Illa De Arousa*

Se mostrará cómo los riesgos locales están cambiando y la influencia que tendrán en la población.

### **M.Adap.40. Lucha Contra Especies Invasoras**

Desde finales del año 2016 el ayuntamiento de A Illa de Arousa viene desarrollando una lucha continua contra las especies invasoras del territorio, especialmente la margarita africana, capuchina, y otras especies vegetales. Se llevaron a cabo charlas informativas dirigidas al público en general, así como acciones de erradicación de las plantas invasoras.

El intenso trabajo realizado por la veintena de voluntarios que integran el programa "Alien Invasion" ha comenzado a dar sus frutos. Las salidas realizadas para localizar a las especies invasoras que pueblan el hábitat natural del municipio han localizado 35 plantas que nada tienen que ver con la flora endémica arousana. Todas ellas son de muy diversa procedencia y han ocupado el espacio de plantas similares que existían con anterioridad.

Entre las 35 especies localizadas existe una gran diversidad, desde las más conocidas y habituales en otros puntos de la geografía gallega, como el eucalipto, el plumacho argentino o la uña de gato, a otras prácticamente desconocidas para un ojo inexperto, como es el caso de la bacopa monnieri, la conyza, el aster squamatus y la tetragonia tetragonoides o espinaca de Nueva Zelanda entre otras.

El siguiente paso será la elaboración de un mapa en el que se identifiquen las zonas en las que se ubica cada una de estas especies invasoras.

El programa ideado desde la Concejalía de Medio Ambiente, es a largo plazo y a través de él se va a realizar un estudio pormenorizado de cada situación para acometer posibles planes de erradicación de estas especies, planes que ya se han ejecutado en el parque de Carreirón, pero concentrados en especies como la acacia negra, la uña de gato o el plumacho argentino con bastante éxito.

La mayor parte de las plantas invasoras han llegado a Galicia, y por extensión, a A Illa, como plantas ornamentales, encontrando en la comunidad autónoma el hábitat adecuado en el que propagarse con rapidez, invadiendo espacios correspondientes a otras especies. Un ejemplo de ello es el plumacho argentino, que se introdujo en la mediana de las autopistas como planta ornamental y que se ha extendido por gran parte del territorio. Otras especies como el eucalipto llegaron a Galicia por su gran aprovechamiento comercial, poblando gran parte de los montes y provocando la desaparición de los bosques autóctonos.



## **7.3 Aspectos organizativos del plan**

Tal y como sucede en la primera parte del PACES, referente al Plan de Acción para la Energía Sostenible, un equipo de trabajo ha sido creado para garantizar la adecuada coordinación y organización del Plan. El equipo está formado por los mismos representantes que lo conformaron con anterioridad:

- Técnico responsable del área de energía / Gestor energético municipal.
- Concejales responsable del área de medio ambiente.
- Agente de desarrollo local.
- Técnico responsable del área de hacienda.
- Concejala responsable del área de urbanismo y desarrollo local.
- Alcalde.

También la monitorización y seguimiento del Plan de Adaptación al cambio climático será responsabilidad directa del equipo creado. La participación del alcalde de A Illa de Arousa junto a miembros de su corporación, continúa garantizando el liderazgo y compromiso político necesario para llevar a cabo las acciones del Plan de manera satisfactoria para el municipio.

## **7.4 Mapa de agentes externos vinculados y su implicación**

En la definición de este Plan de Adaptación al Cambio Climático se ha tenido en cuenta la contribución de la ciudadanía del municipio. Su participación se ha llevado a cabo a través de las reuniones de participación convocadas durante su desarrollo. Estos agentes han sido representantes de asociaciones vecinales, jefes de área de servicios municipales y representantes políticos. El eje vertebrador de esta participación ha sido el equipo de trabajo "Transition Team".

En el desarrollo del plan, se seguirá la comunicación a través del actual equipo de trabajo y se contará con la participación de la Comunidad Local de Energías Renovables.

## **7.5 Financiación**

Toda Administración que se adhiere al Pacto de Alcaldes debe dotar a su Plan de Acción para la Energía Sostenible de una serie de recursos económicos que hagan viable la ejecución de las acciones en él recogidas.



## *A Illa De Arousa*

No obstante no hay que olvidar que aunque la puesta en marcha de las medidas incluidas en el Plan de Acción, marcan unas líneas estratégicas de trabajo que la corporación local actual pretende poner en marcha, no hay que olvidar el momento actual en el que nos encontramos, así como los posibles cambios de corporación local existentes en los plazos de ejecución.

En este sentido, resaltar que el Ayuntamiento pondrá en marcha cada una de las actuaciones incluidas en el documento, siempre y cuando sea técnica y económicamente viable y aprovechará además todas las líneas de financiación europea, estatal, autonómica y provincial que a lo largo de los años vayan surgiendo.

Las fuentes de financiación previstas incluyen fondos provenientes del propio municipio, así como de programas de financiación europeos, nacionales, regionales y provinciales. Se evaluarán también otros posibles modelos de financiación. como por ejemplo la participación de entidades privadas, empresas de servicios energéticos (ESEs), etc.



# *A Illa De Arousa*

## 8 Fuentes de datos, referencias y bibliografía

- Instituto Gallego de Estadística: <https://www.ige.eu/web/index.jsp?idioma=es>
- Instituto Nacional de Estadística: <https://ine.es/>
- Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE): <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/catalogo.do?Serie=SIOSE#>
- Foro Ciudad. Generador de gráficos INE: <https://www.foro-ciudad.com/>
- Transporte público en Galicia: <https://www.bus.gal/gl>
- Información sobre los usos del suelo en Europa. Copernicus: <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>
- Estadística de vehículos matriculados en el ayuntamiento (DGT): [https://sedeapl.dgt.gob.es/WEB\\_IEST\\_CONSULTA/informePersonalizado.faces](https://sedeapl.dgt.gob.es/WEB_IEST_CONSULTA/informePersonalizado.faces)
- Datos meteorológicos “Meteogalicia”:  
[https://www.meteogalicia.gal/observacion/estacions/estacions.action?request\\_locale=gl](https://www.meteogalicia.gal/observacion/estacions/estacions.action?request_locale=gl)
- Datos meteorológicos “Aemet”:  
<http://www.aemet.es/gl/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/valoresclimatologicos?!=1484C&k=36>
- Modelos de información diaria disponible del Proyecto CMIP3: [http://cmip-pcmdi.llnl.gov/cmip3\\_overview.html](http://cmip-pcmdi.llnl.gov/cmip3_overview.html)
- Información adicional sobre los distintos escenarios de emisión: <http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/sres-sp.pdf>
- Proyecciones climáticas escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5: [http://escenarios.adaptecca.es/#&model=eqm-multimodel&variable=tasmax&scenario=rcp85&temporalFilter=YEAR&layers=AREA\\_S&period=MEDIUM\\_FUTURE&anomaly=RAW\\_VALUE](http://escenarios.adaptecca.es/#&model=eqm-multimodel&variable=tasmax&scenario=rcp85&temporalFilter=YEAR&layers=AREA_S&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE)
- Extremos De Temperaturas Y Precipitación Para El Siglo XXI En España. Santos Eduardo Petisco De Lara<sup>1</sup> , Petra Ramos Calzado<sup>2</sup> , José María Martín Herreros Área De Evaluación Y Modelización Del Clima AEMET Delegación Territorial de AEMET en Andalucía, Ceuta y Melilla. [http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0018\\_PU-SA-VIII-2012-SE\\_PETISCODELARA.pdf](http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0018_PU-SA-VIII-2012-SE_PETISCODELARA.pdf)



## *A Illa De Arousa*

- Guía de escenarios regionalizados de cambio climático sobre España a partir de los resultados del IPCC-AR4. Ana Morata Gasca. Agencia Estatal de Meteorología. <https://repositorio.aemet.es/handle/20.500.11765/697>
- Plan Especial De Protección Civil Ante El Riesgo De Inundaciones En Galicia (INUNGAL 2016): [https://ficheiros-web.xunta.gal/cpapx/plans-de-emerxencia/inungal\\_cas.pdf](https://ficheiros-web.xunta.gal/cpapx/plans-de-emerxencia/inungal_cas.pdf)
- Plan de prevención e defensa contra os incendios forestais de Galicia (PLADIGA 2019) : <https://ficheiros-web.xunta.gal/transparencia/plans/medio-rural/pladiga2019.pdf>
- Cambio Climático: Bases Físicas Guía Resumida Grupo De Trabajo I Del Quinto Informe Del IPCC. Fundación Biodiversidad, Oficina Española de Cambio Climático, Agencia Estatal de Meteorología, Centro Nacional de Educación Ambiental: <https://fundacion-biodiversidad.es/sites/default/files/informacion-institucional/ipcc5informeevaluacionresumen.pdf>
- ORDEN de 18 de abril de 2007 por la que se zonifica el territorio en base a riesgo espacial de incendio forestal. Consellería de medio ambiente: [https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2007/20070424/AnuncioE5D2\\_es.html](https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2007/20070424/AnuncioE5D2_es.html)
- Plan de Sequía de la Demarcación Hidrográfica Galicia-Costa. Consellería de Medio Ambiente de la Xunta de Galicia: [https://augasdegalicia.xunta.gal/c/document\\_library/get\\_file?uuid=ad9fe188-f83e-4712-8bce-b547c000b778&groupId=144304](https://augasdegalicia.xunta.gal/c/document_library/get_file?uuid=ad9fe188-f83e-4712-8bce-b547c000b778&groupId=144304)
- Datos de consumos energéticos por sector en Galicia. Instituto Energético de Galicia (INEGA): <http://www.inega.gal/enerxiagalicia/>
- Factores de Conversión de energía, Tep y Co2 para el año 2010 en España. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE): [https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos\\_Factores\\_de\\_Conversion\\_Energia\\_y\\_CO2\\_\(2010\)\\_931cce1e.pdf](https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_Factores_de_Conversion_Energia_y_CO2_(2010)_931cce1e.pdf)



## *A Illa De Arousa*

### **9 Fichas de medidas de adaptación al cambio climático**