



G CONSELLERIA
O MEDI AMBIENT,
I AGRICULTURA
B I PESCA
/ DIRECCIÓ GENERAL
EDUCACIÓ AMBIENTAL,
QUALITAT AMBIENTAL
I RESIDUS

ESTADO DEL MEDIO AMBIENTE EN LAS ILLES BALEARS 2012-2015

CAPÍTULO 10:

CAMBIO CLIMÁTICO

Versión 1.0.
Marzo de 2018

En colaboración con:





Índice de Contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. ESTADO.....	6
2.1. Calentamiento global y cambio climático.....	6
2.2. Resultado de los modelos climáticos en las Illes Balears.....	7
2.3. Riesgo de los impactos climáticos.....	11
3. PRESIÓN.....	17
3.1. Gases de efecto invernadero.....	17
3.2. Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero.....	17
3.3. Comercio de derechos de emisión.....	31
4. RESPUESTAS.....	36
4.1. Convención y el Protocolo de Kyoto.....	36
4.2. Normativa sobre comercio de derechos de emisión de GEI.....	37
4.3. Comisión Interdepartamental y Comité Técnico sobre el Cambio Climático.....	38
4.4. Estrategia Balear de Cambio Climático 2013-2020.....	41
4.5. Pacto de Alcaldes y Alcaldesas.....	45
4.6. Planes y protocolos de contingencia en casos de emergencia climática.....	47
5. INDICADORES.....	49



Índice de Tablas

Tabla 1. Episodios climáticos probables proyectados y sus posibles repercusiones.....	6
Tabla 2. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en las Illes Balears (Nomenclatura CRF).....	18
Tabla 3. Emisiones de G.E.I. por habitante y por IPH en las Illes Balears.....	19
Tabla 4. Emisiones de G.E.I. por categoría (Nomenclatura CRF).....	20
Tabla 5. Composición de la Comisión Interdepartamental sobre Cambio Climático.....	38
Tabla 6. Composición del Comité Técnico sobre Cambio Climático.....	39
Tabla 7. Medidas del Plan de Acción de mitigación del Cambio Climático de las Illes Balears 2013-2020.....	42
Tabla 8. Municipios adheridos al Pacto de Alcaldes y Alcaldesas por el Clima y la Energía en las Illes Balears..	44
Tabla 9. Municipios de las Illes Balears con PAES aprobados.....	45
Tabla 10. Planes y protocolos de contingencia en casos de emergencia climática en las Illes Balears.....	46
Tabla 11. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (Indicador 2.11).....	48
Tabla 12. Variación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero en % (Indicador 2.12).....	49
Tabla 13. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero por habitante (Indicador 2.13).....	50
Tabla 14. Variación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero por habitante en % (Indicador 2.14).....	51

Índice de Gráficas

Gráfico 1. Proyección de la Temperatura máxima (°C) para varios escenarios de emisión (RCP4.5, RCP 6.0 y RCP 8.5).....	8
Gráfico 2. Proyección de la Temperatura mínima (°C) para varios escenarios de emisión (RCP4.5, RCP 6.0 y RCP 8.5).....	8
Gráfico 3. Proyección de Olas de calor (días) para varios escenarios de emisión (RCP4.5, RCP 6.0 y RCP 8.5)....	9
Gráfico 4. Proyección de la Precipitación (mm) para varios escenarios de emisión (RCP4.5, RCP 6.0 y RCP 8.5).....	10
Gráfico 5. Evolución de emisiones de Gases de Efecto Invernadero en las Illes Balears (emisiones de CO ₂ equivalente) (Nomenclatura CRF).....	18
Gráfico 6. Emisiones de G.E.I. por habitante y por IPH en las Illes Balears.....	19
Gráfico 7. Evolución de emisiones de G.E.I. por categoría (Nomenclatura CRF).....	20
Gráfico 8. Distribución de las emisiones de GEI por categoría. Años 1995, 2000, 2005, 2010 y 2015.....	21
Gráfico 9. Evolución de emisiones de Gases de Efecto Invernadero. Periodo 1990-2015. (Emisiones de CO ₂ equivalente) (Nomenclatura CRF).....	22
Gráfico 10. Evolución de emisiones de Gases de Efecto Invernadero originados por el procesado de la energía. Periodo 1990-2015. (Emisiones de CO ₂ equivalente) (Nomenclatura CRF).....	23
Gráfico 11. Distribución de las emisiones de GEI originadas por el procesado de la energía, según subcategorías. Periodo 1990-2015. (% emisiones CO ₂ equivalente) (Nomenclatura CRF).....	24
Gráfico 12. Evolución de emisiones de Gases de Efecto Invernadero originados por procesos industriales. Periodo 1990-2015. (Emisiones de CO ₂ equivalente) (Nomenclatura CRF).....	25
Gráfico 13. Distribución de las emisiones de GEI originados por actividades industriales, según subcategorías. Periodo 1990-2015. (% emisiones CO ₂ equivalente) (Nomenclatura CRF).....	26
Gráfico 14. Evolución de emisiones de Gases de Efecto Invernadero originados por el sector agrícola. Periodo 1990-2015. (Emisiones de CO ₂ equivalente) (Nomenclatura CRF).....	27
Gráfico 15. Distribución de las emisiones de GEI originados por la agricultura, según subcategorías. Periodo 1990-2015. (% emisiones CO ₂ equivalente) (Nomenclatura CRF).....	28
Gráfico 16. Evolución de emisiones de Gases de Efecto Invernadero originados por tratamiento y eliminación de residuos. Periodo 1990-2015. (emisiones de CO ₂ equivalente) (Nomenclatura CRF).....	29
Gráfico 17. Distribución de las emisiones de GEI originados por tratamiento y eliminación de residuos, según subcategorías. Periodo 1990-2015. (% emisiones CO ₂ equivalente) (Nomenclatura CRF).....	30
Gráfico 18. Distribución de las emisiones de CO ₂ verificadas generadas en instalaciones reguladas en el marco de la Ley 1/2005. Año 2015.....	31
Gráfico 19. Distribución de las emisiones de CO ₂ verificadas generadas en instalaciones de generación eléctrica e industriales. Año 2015.....	32
Gráfico 20. Evolución de emisiones de CO ₂ verificadas generadas en instalaciones de generación eléctrica e industriales.....	32
Gráfico 21. Evolución emisiones de CO ₂ verificadas generadas en instalaciones de generación de energía eléctrica.....	33



Gráfico 22. Evolución de emisiones de CO₂ verificadas generadas en instalaciones industriales.34

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Rango de escenarios de emisión contemplados en el Quinto Informe IPCC.....	7
Ilustración 2. Proyecciones regionalizadas de aumento del nivel del mar (m).....	11
Ilustración 3. Esquema de relación de los impactos climáticos sobre el clima y los procesos socioeconómicos..	12
Ilustración 4. Relación entre las tendencias climáticas e impactos físicos en los distintos sectores.....	14
Ilustración 5. Priorización de los sectores según niveles de riesgo de impacto climático a corto, medio y largo plazo.....	15
Ilustración 6. Evolución del nivel de riesgo de impacto climático.....	16
Ilustración 7. Estrategia Balear de Cambio Climático 2013-2020.....	40
Ilustración 8. Plan de Acción de mitigación del Cambio Climático de las Illes Balears 2013-2020.....	41



1. INTRODUCCIÓN

La **lucha contra el cambio climático** es uno de los principales retos a los que se enfrenta nuestra sociedad y el medio ambiente. Hay un amplio consenso internacional en que cuanto más se tarde en tomar medidas al respecto será más difícil y costoso adaptarse a sus efectos en el futuro.

Como en el resto de capítulos se seguirá el esquema PER (Presión-Estado-Respuesta) basado en una lógica de causalidad: las actividades humanas ejercen **presiones** a través de la emisión de gases de efecto invernadero (**estado**), así como las **respuestas** de la sociedad a estos cambios a través de políticas ambientales, económicas y sectoriales.

En el apartado de **Estado** se trata el **calentamiento global y cambio climático** de forma general para posteriormente pasar a estudiar los resultados de los modelos climáticos en las Illes Balears así como el riesgo de los impactos climáticos. Dado el carácter de su estudio, no sólo se trata desde el enfoque del corto plazo sino que se hace especial hincapié en su proyección en el medio y largo plazo.

El segundo apartado, **Presiones**, se limita al análisis de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) de dos fuentes principales de información disponibles: **El inventario de emisiones de GEI y los datos de emisiones verificadas** (ambas procedentes del seguimiento de la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero).

En el apartado de **Respuesta**, se exponen las principales **referencias normativas y las actuaciones** desarrolladas en la lucha contra el cambio climático.

La principal fuente de información disponible sobre **calidad del aire y contaminación atmosférica**, en la cual se ha basado este bloque, procede de la web de la Sección de Atmósfera de la Dirección General de Energía y Cambio Climático de la Consejería de Territorio, Energía Y Movilidad.



2. ESTADO

2.1. Calentamiento global y cambio climático

A lo largo del último siglo se ha observado un **aumento de la temperatura en el sistema climático de la Tierra**, fenómeno al que se conoce como calentamiento global, como consecuencia del mismo se asocia una serie de efectos esperados.

En el año 2013, en el **Quinto Informe de Evaluación (AR5) del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)** se apuntó a que la actividad humana y concretamente la emisión de gases de efecto invernadero ha sido, con casi certeza absoluta, la causa dominante del calentamiento global.

Las proyecciones de modelos climáticos presentados en el Quinto Informe de Evaluación (AR5) muestran un aumento de la temperatura superficial global comprendido entre 0,3 y 1,7 °C en los escenarios de emisiones más bajas y de 2,6 a 4,8 °C en los escenarios de emisiones más desfavorables.

A continuación se exponen una serie de cambios proyectados muy probables, así como sus posibles repercusiones.

Tabla 1. Episodios climáticos probables proyectados y sus posibles repercusiones.

Cambios proyectados	Efectos proyectados
Temperaturas máximas más elevadas, más días calurosos y oleadas de calor en casi todas las zonas terrestres.	<ul style="list-style-type: none"> ↑ Incidencia de defunciones y graves enfermedades en personas con edad avanzada. ↑ Estrés térmico en el ganado y en la flora y fauna silvestres. ↑ Riesgo de daños a varios cultivos. ↑ Demanda de refrigeración eléctrica. ↓ Fiabilidad del suministro de energía.
Temperaturas mínimas más elevadas, y menos días fríos, días de heladas y oleadas de frío en casi todas las zonas terrestres.	<ul style="list-style-type: none"> ↓ Morbilidad y mortalidad humana relacionadas con el frío. ↓ Riesgo de daños para varios cultivos. △ Distribución y actividad de algunas plagas y vectores de enfermedades. ↓ Demanda de energía calorífica.
Episodios de precipitaciones más intensas.	<ul style="list-style-type: none"> ↑ Daños provocados por inundaciones y desprendimientos de tierras. ↑ Erosión del suelo. ↑ Escorrentía de las inundaciones podría aumentar la recarga de los acuíferos. ↑ Presión sobre los sistemas públicos y privados de socorro.
Mayor deshidratación veraniega en la mayor parte de las zonas continentales interiores de latitud media y riesgo asociado de sequía.	<ul style="list-style-type: none"> ↓ Rendimientos de los cultivos ↑ Daños en los cimientos provocados por la contracción del suelo. ↑ Riesgo de incendios forestales ↓ Cantidad y calidad de los recursos hídricos.

Fuente: Adaptación de la Guía de la Convención Marco sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto (edición revisada, 2005) http://unfccc.int/resource/docs/publications/caring2005_sp.pdf

Dada la heterogeneidad del sistema climático de la tierra los efectos del cambio climático, y por tanto su impacto, no serán homogéneos. **La insularidad y las peculiaridades propias del mar mediterráneo hacen que las Illes Balears sea una región especialmente vulnerable ante los efectos del cambio climático.**



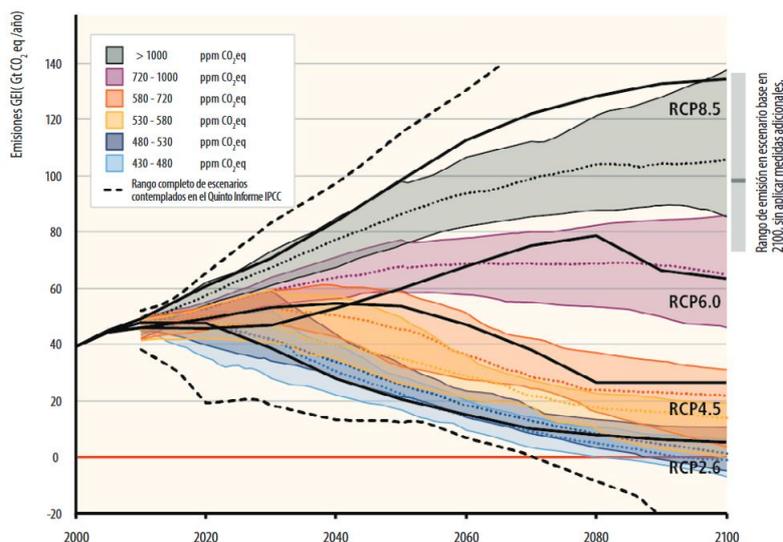
2.2. Resultado de los modelos climáticos en las Illes Balears

Para el estudio del impacto del cambio climático comúnmente se parte de la utilización de modelos climáticos diseñados para predecir la probable evolución de ciertos parámetros climáticos. Particularmente la información aportada en el presente apartado procede de la **Plataforma de Intercambio y consulta de información sobre adaptación al Cambio Climático en España** (www.adaptecca.es)

Se ha trabajado con los **Escenarios de cambio climático para España**, aplicación diseñada bajo la supervisión de la Oficina Española de Cambio Climático (OECC) en la que se facilita la consulta de las proyecciones regionalizadas de cambio climático para España a lo largo del siglo XXI, realizadas por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

Para la predicción de escenarios de emisiones se utilizan distintas hipótesis de partida como son los posibles escenarios de emisión, denominadas **Traectorias de Concentración Representativa (RCP)**, las cuales representan distintos escenarios en relación a los esfuerzos que se realicen de mitigación. Concretamente, se expondrán los modelos de cambio climático para tres escenarios de emisiones distintos: dos escenarios de estabilización de emisiones (RCP 4.5 y RCP 6.0) y un escenario muy alto de emisiones (RCP 8.5).

Ilustración 1. Rango de escenarios de emisión contemplados en el Quinto Informe IPCC



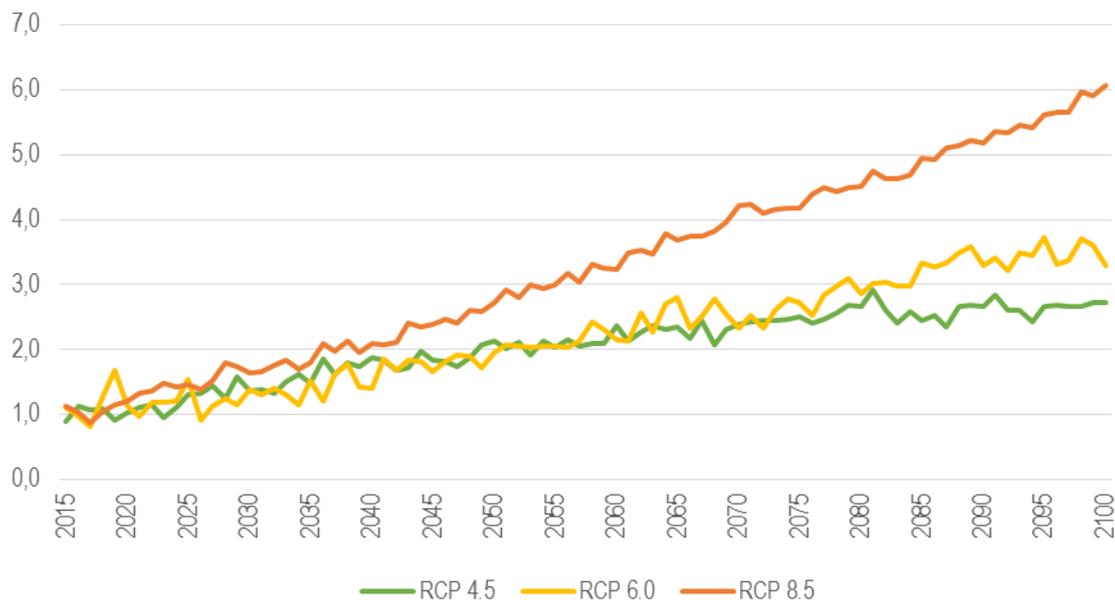
Fuente: Guía resumida del Quinto Informe de Evaluación del IPCC. 2015. (http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/guia_mitigacion_web_tcm7-391328.pdf)

Los principales elementos del clima objeto de estudio por su relevancia en el entorno mediterráneo han sido la **temperatura y las precipitaciones**. El estudio se realiza a través de los modelos sobre los índices climáticos relacionados.

En relación a la **Temperatura** los modelos climáticos indican un aumento generalizado en los regímenes anuales de temperaturas máximas y mínimas.



Gráfico 1. Proyección de la Temperatura máxima (°C) para varios escenarios de emisión (RCP4.5, RCP 6.0 y RCP 8.5)

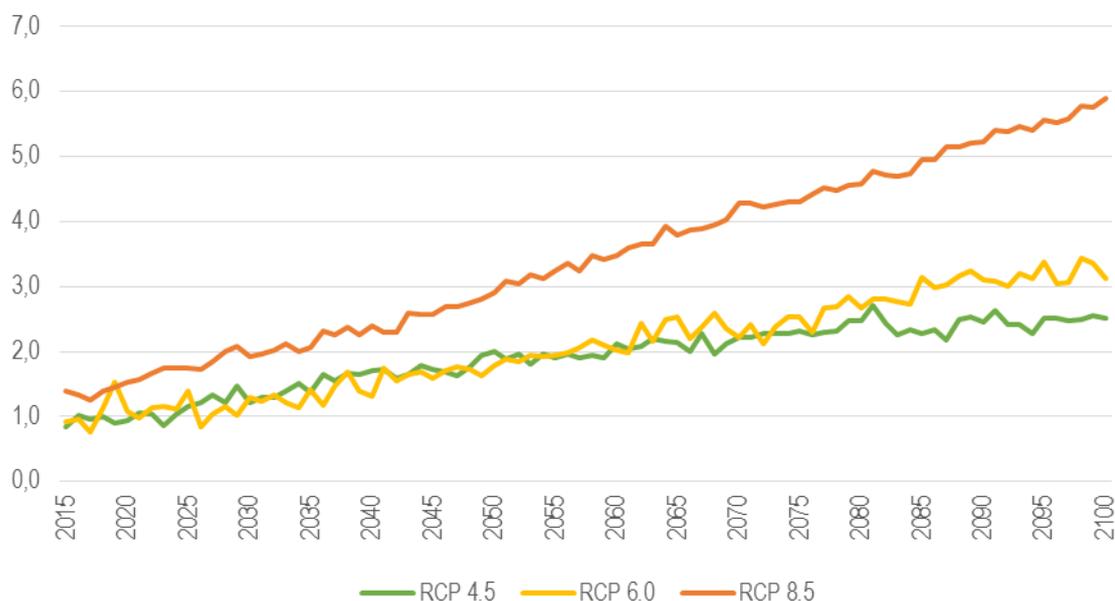


Fuente: Escenarios de cambio climático para España de la plataforma Adaptecca. (<http://adaptecca.es/escenarios/>)

En el caso de la *temperatura máxima* hasta finales del siglo XXI se aprecia un aumento de 1,7 °C a 2,2 °C en los escenarios de estabilización de emisiones a 4,5 °C en un escenario de altas emisiones.

La proyección de la *temperatura mínima* presenta una situación análoga a la de la *temperatura máxima*, tal y como se observa en el siguiente gráfico.

Gráfico 2. Proyección de la Temperatura mínima (°C) para varios escenarios de emisión (RCP4.5, RCP 6.0 y RCP 8.5)



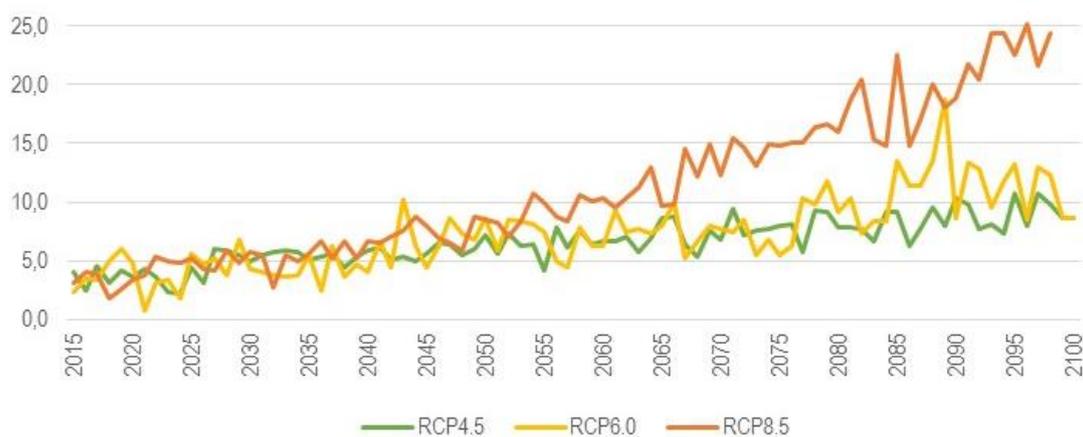
Fuente: Escenarios de cambio climático para España de la plataforma Adaptecca. (<http://adaptecca.es/escenarios/>)

En este caso, a finales del siglo XXI se aprecia un aumento de la *temperatura mínima* de 1,8 °C a 2,2 °C en los escenarios de estabilización de emisiones y de 4,9 °C en un escenario de altas emisiones.

Los resultados del análisis de las temperaturas extremas presentes y futuras deriva necesariamente en al aumento de la temperatura media, así como en el aumento del número de días calificables como ola de calor.

En el caso de las olas de calor se modeliza un aumento comprendido entre 4,6 y 6,3 días a lo largo del siglo XXI en los escenarios de estabilización de emisiones y de 21,3 días en un escenario de altas emisiones, por lo que es previsible un destacable aumento en el número de días que presentarán condiciones de olas de calor en todas las Illes Balears. En el siguiente gráfico se ha representado la proyección de variación de la duración de las olas de calor.

Gráfico 3. Proyección de Olas de calor (días) para varios escenarios de emisión (RCP4.5, RCP 6.0 y RCP 8.5)

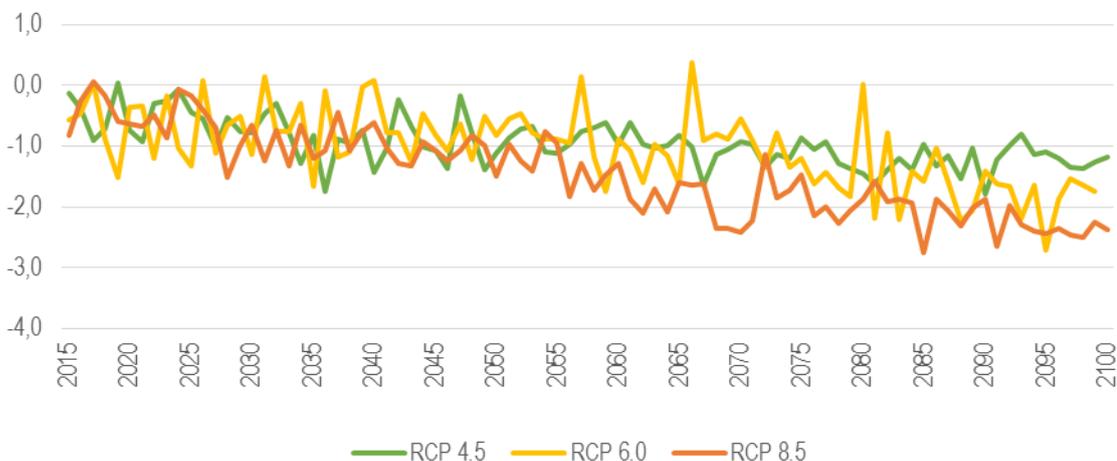


Fuente: Escenarios de cambio climático para España de la plataforma Adaptecca. (<http://adaptecca.es/escenarios/>)

Respecto a la **precipitación** el análisis de los periodos presente y futuro cercano y lejano constata una pérdida de la precipitación acumulada anual generalizada en todos los escenarios y en todas las estaciones, que se acentúa más en el futuro lejano.



Gráfico 4. Proyección de la Precipitación (mm) para varios escenarios de emisión (RCP4.5, RCP 6.0 y RCP 8.5)



Fuente: Escenarios de cambio climático para España de la plataforma Adapteca. (<http://adaptecca.es/escenarios/>)

Se aprecia disminuciones de la precipitación entre 1,1 y 1,2 mm en los escenarios de estabilización de emisiones y de 1,6 mm en el escenario de altas emisiones.

Los datos proporcionados por la Plataforma de Intercambio y consulta de información sobre adaptación al Cambio Climático en España sólo incluyen la temperatura y la precipitación; por tanto, el análisis del **viento** se ha basado en el estudio de bibliografía disponible.

Conforme recoge *Anàlisi de risc climàtic: Full de ruta per a l'adaptació al canvi climàtic a les Illes Balears* (<http://www.caib.es/govern/sac/fitxa.do?codi=3098540&coduo=2679877&lang=es>), el estudio *Impactos del cambio climático en el aeropuerto de ESO401 de Mallorca*, elaborado por *Meteoclim Services*, concluye que el régimen de vientos experimentará variaciones significativas que se concretarán en una reducción del número de episodios ventosos, que serían cada vez más intensos.

Respecto a otros aspectos como el **nivel del mar**, el Quinto Informe de Evaluación (AR5) del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) apunta a que en todos los escenarios de emisiones el nivel del mar global continuará subiendo durante el siglo XXI debido al aumento del calentamiento oceánico, al aumento del deshielo de los glaciares y de los casquetes polares. En concreto, para el escenario más pesimista se espera una subida de entre 0,52 y 0,98 m para el año 2100, con un ritmo de 8-16 mm/año entre el 2081 y el 2100.



Il·lustració 2. Proyecciones regionalizadas de aumento del nivel del mar (m)

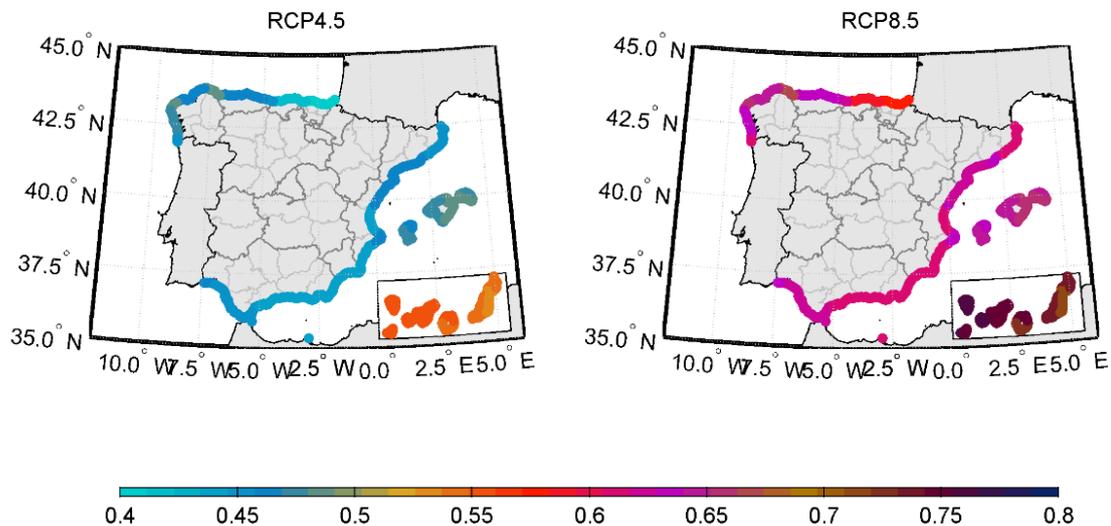


Figura 11. Proyecciones regionalizadas de aumento del nivel del mar (m) en el período 2081-2100 (con respecto al período 1986-2005) para los escenarios RCP4.5 (izquierda) y RCP8.5 (derecha) en las costas españolas. Fuente: adaptado de Slangen et al. (2014).

Fuente: Estrategia de adaptación al cambio climático de la costa española

(http://www.mapama.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/2estrategiacccosta_tcm7-403790.pdf)

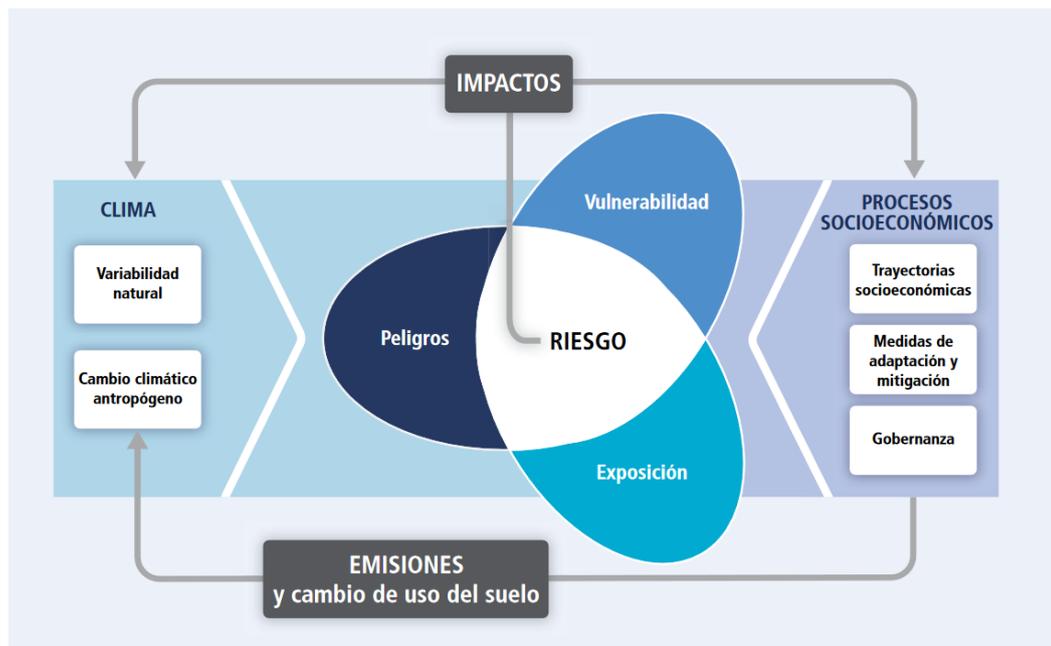
En particular, conforme a como se recoge en la Estrategia de adaptación al cambio climático de la costa española (2015) al estudiar las proyecciones regionalizadas de aumento del nivel del mar en el periodo 2081-2100 con respecto al periodo 1986-2005 para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5, las previsiones muestran que para el 2081-2100 se espera que el nivel del mar suba entre 0,5 y 0,65 mm/año respecto al periodo 1986-2005 en las Illes Balears, según el escenario. En ambos escenarios el sureste de las Islas es donde se produce mayor impacto.

2.3. Riesgo de los impactos climáticos

El riesgo de los impactos relacionados con el clima resulta de la interacción de los peligros asociados propiamente con el clima, y con la vulnerabilidad y la exposición de los sistemas humanos y naturales.

En la siguiente figura se esquematiza la relación entre los conceptos aludidos.

Ilustración 3. Esquema de relación de los impactos climáticos sobre el clima y los procesos socioeconómicos



Fuente: Guía resumida del Quinto Informe de Evaluación del IPCC. 2015.

(http://www.mapama.gob.es/es/ceneam/recursos/mini-portales-tematicos/quinto-informe-ipcc--grupo-2_tcm7-356437.pdf)

De este modo los riesgos resultan de la interacción de la vulnerabilidad, la exposición y el peligro:

- ❑ Peligro: evento potencial o tendencia física de origen natural o humano, o un impacto físico, que puede causar pérdidas de vidas, lesiones u otros efectos negativos sobre la salud, así como daños y pérdidas en propiedades, infraestructuras, medios de subsistencia, prestaciones de servicios, ecosistemas y recursos ambientales.
- ❑ Exposición: presencia de personas; medios de subsistencia; especies o ecosistemas; servicios y recursos ambientales, infraestructuras; o activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente.
- ❑ Vulnerabilidad: propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación.

Las valoraciones de las variables anteriormente señaladas (peligro, exposición y vulnerabilidad) son realizadas por expertos, integrando la información y las mejores técnicas disponibles. En este sentido, el Gobierno Balear encargó a un grupo de expertos la redacción de un **informe de Análisis de Riesgo Climático**¹ con el objetivo de identificar qué ámbitos de actuación son más relevantes en materia de adaptación al cambio climático y sentar las bases para la definición de estrategias que permitan reducir la vulnerabilidad al cambio climático en las Illes Balears.

¹ Full de ruta per a l'adaptació al canvi climàtic a las Islas Baleares. Anàlisi de risc climàtic. 2016.

<http://www.caib.es/govern/rest/arxiu/3098548>.

El estudio partió de la valoración del peligro climático en cuanto a eventos o tendencias físicas relacionadas con el clima, y en particular se realizó sobre los siguientes efectos:

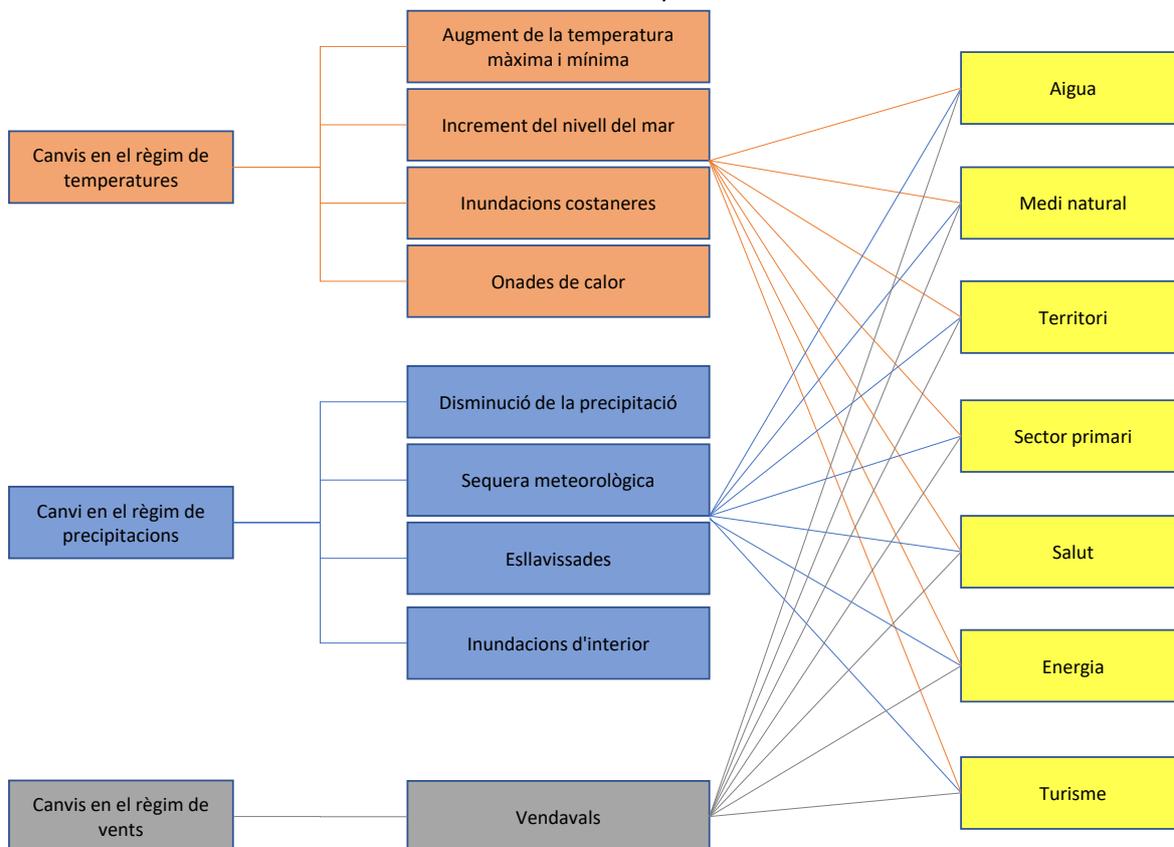
- ❑ Variación de la precipitación media,
- ❑ Precipitaciones intensas,
- ❑ Variación de la temperatura media,
- ❑ Olas de calor y
- ❑ Cambio en régimen de viento.

En base a estos eventos y tendencias físicas relacionadas con el clima se estudia su impacto en las áreas de actuación identificadas como más relevantes en las Illes Balears, concretamente se trata de las siguientes:

- ❑ **Agua:** sector que incluye los recursos hídricos y las infraestructuras asociadas a su gestión.
- ❑ **Energía:** sector de la generación eléctrica.
- ❑ **Medio natural:** ámbito que incluye la biodiversidad terrestre, marina y la fluvial.
- ❑ **Primaria:** sector agrícola, ganadero y silvícola, así como la pesca.
- ❑ **Salud:** área de la salud humana y las infraestructuras necesarias para su servicio.
- ❑ **Territorio:** ordenación de los usos del suelo y las relaciones urbano rurales, así como sus infraestructuras.
- ❑ **Turismo:** incluye la actividad turística.

En la siguiente ilustración se representa la relación entre las tendencias climáticas y los impactos físicos en las distintas áreas de actividad estudiada. Percibiéndose que todas las tendencias climáticas generan impactos en todos los sectores objeto de estudio, y que estos impactos generan repercusiones asociadas entre los distintos sectores. Cuestión que pone de relieve un alto grado de interacción entre los factores considerados y, por tanto, también en las acciones que se desarrollen en el ámbito de la **mitigación de los impactos**.

Il·lustració 4. Relació entre les tendències climàtiques e impactos físics en los diferents sectors



Fuente: Full de ruta per a l'adaptació al canvi climàtic a las Illes Balears. Anàlisi de risc climàtic. 2016.
<http://www.caib.es/govern/rest/arxiu/3098548>.

El anàlisi del risc climàtic, llevat a cabo en la *Hoja de ruta para la adaptación al cambio climático a las Illes Balears*, incluye la valoración tanto del peligro como de la exposición y la vulnerabilidad al cambio climático de cada sector definido para este estudio. Para el análisis de la vulnerabilidad se valora, a su vez, la sensibilidad y la capacidad de adaptación actual, que permite determinar si crean un contexto favorable para su resiliencia ante los potenciales impactos del cambio climático.

Concretament se analizen las variables indicadas (peligro, exposición y vulnerabilidad) en el período actual y, partiendo del riesgo climático actual, se estiman los riesgos futuros, teniendo presente las proyecciones climáticas para la región a medio y largo plazo.

- Corto plazo (1984-2014),
- medio plazo (2025-2055) y
- largo plazo (2056 -2086).

En la siguiente ilustración se representa una priorización para cada periodo temporal con los sectores con mayor riesgo y, por tanto, los más relevantes en materia de adaptación al cambio climático. Tal y como se aprecia el código de colores refleja el nivel de riesgo alcanzado por cada sector.



Il·lustració 5. Priorització de los sectores según niveles de riesgo de impacto climático a corto, medio y largo plazo.

	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	LARGO PLAZO
1º	AGUA	AGUA	AGUA
2º	MEDIO NATURAL	MEDIO NATURAL	TERRITORIO
3º	TERRITORIO	SALUD	TURISMO
4º	SECTOR PRIMARIO	TERRITORIO	SALUD
5º	SALUD	TURISMO	MEDIO NATURAL
6º	ENERGÍA	SECTOR PRIMARIO	ENERGÍA
7º	TURISMO	ENERGÍA	SECTOR PRIMARIO

Niveles de riesgo de impacto climático:

Despreciable	Bajo	Moderado	Significativo	Alto	Extremo
--------------	------	----------	---------------	------	---------

Fuente: Full de ruta per a l'adaptació al canvi climàtic a las Illes Balears. Anàlisi de risc climàtic. 2016.
<http://www.caib.es/govern/rest/arxiu/3098548>

En la siguiente ilustración se ha representado la evolución del nivel de riesgo de impacto climático de cada sector.

Il·lustració 6. Evolució del nivell de risc de impacte climàtic



Fuente: Full de ruta per a l'adaptació al canvi climàtic a las Illes Balears. Anàlisi de risc climàtic. 2016.
<http://www.caib.es/govern/rest/arxiu/3098548>.

En el corto plazo se detecta un mayor impacto en el medio natural y el sistema hídrico de las Illes Balears, presentando una situación de riesgo moderado, frente al resto de sectores que presentan un riesgo bajo.

A medio plazo todos los sectores aumentan el nivel de riesgo. El sector del agua, el medio natural y la energía aumentan un grado su nivel de riesgo mientras que el resto de sectores aumentan en mayor grado su nivel de riesgo. Con excepción del sector energético, todos los sectores presentarán un nivel de riesgo significativo.

Se aprecia que, en el largo plazo, todos los sectores presentan un nivel de riesgo comprendido entre significativo y alto. Particularmente, los sectores del agua, turismo, territorio y salud el medio natural dejará de estar entre los sectores prioritarios, en perder importancia relativa en comparación con el resto de sectores, en parte por el agotamiento de la capacidad de respuesta de las políticas públicas para conservarlo y protegerlo.

3. PRESIÓN

3.1. Gases de efecto invernadero

El Protocolo de Kyoto, que tiene por objetivo reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que causan el calentamiento global, tiene por objeto la reducción de los siguientes seis GEI:

- Dióxido de carbono (CO₂);
- Metano (CH₄);
- Óxido nitroso (N₂O);
- Hidrofluorocarbonos (HFC);
- Perfluorocarbonos (PFC) y
- Hexafluoruro de azufre (SF₆)

Particularmente se estima que el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄) y el óxido nitroso (N₂O) explican respectivamente el 50%, el 18% y el 6% del efecto global de calentamiento mundial derivado de actividades humanas. Aunque muchos de estos gases se producen de forma natural, aunque el aumento de la concentración de los mismos en la atmósfera se debe al desarrollo de las actividades humanas.

Normalmente, las emisiones de gases de efecto invernadero se expresan en unidades de CO₂ equivalente, es decir, las emisiones de metano, óxido nitroso y los fluorocarburos son convertidos a su valor equivalente en dióxido de carbono, multiplicando la masa del gas en cuestión por su potencial de calentamiento global facilitando, de este modo, su interpretación expresando el potencial de calentamiento global del conjunto en una unidad común.

3.2. Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero

A través de los Inventario de emisiones de contaminantes a la atmósfera, se recopila información sobre las actividades contaminadoras de la atmósfera, con el objeto de estimar sus emisiones y elaborar una base de datos con estos resultados. El inventario se ajusta a la metodología EMEP/CORINAIR-IPCC y se presenta de acuerdo a la versión 97 de la nomenclatura SNAP (*Selected Nomenclature for Reporting of Air Pollutants*), incorporando un total de 481 actividades emisoras/captadoras de contaminantes atmosféricos. Es, por tanto, una herramienta fundamental para establecer políticas de prevención y corrección de la contaminación.

De forma complementaria, se presentan los datos del Inventario de Gases de Efecto Invernadero en formato CRF, formato adoptado internacionalmente para presentar informes sobre las emisiones de Gases de Efecto Invernadero. El inventario se elabora a partir de los datos detallados en el inventario SNAP, los cuales tienen correspondencia con la nomenclatura CRF.

Para desarrollo del Inventario de Gases de Efecto Invernadero son referencias los siguientes documentos:

- Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/index.html>)

- 
 Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. (https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/spanish/gpgaum_es.html)

En la siguiente tabla se expresan las emisiones de los gases de efecto invernadero, expresados en kilotoneladas de CO₂ equivalente, correspondientes al periodo comprendido entre 2009 y 2015.

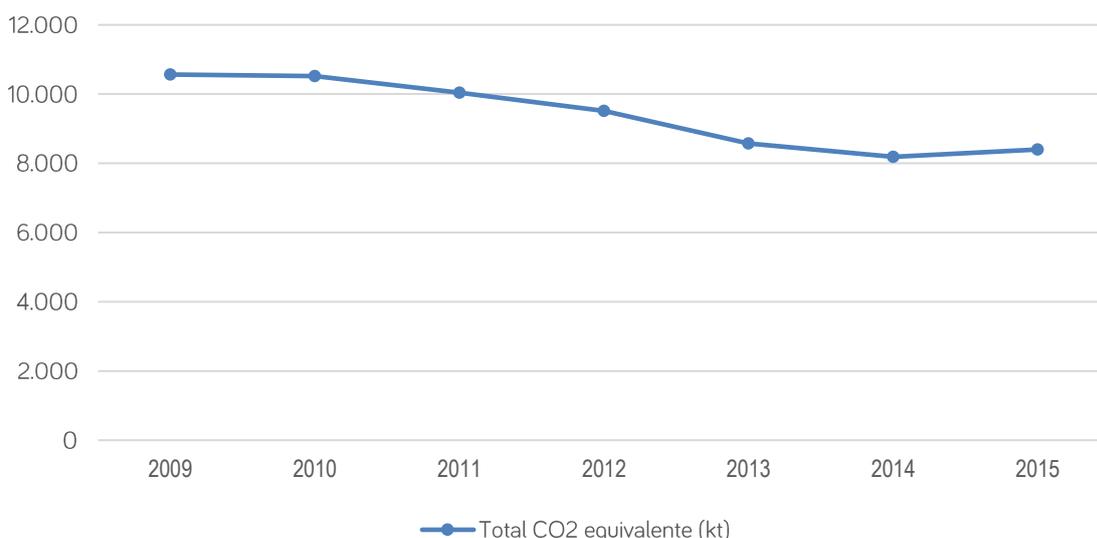
Tabla 2. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en las Illes Balears (Nomenclatura CRF).

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
CO ₂ (kt CO ₂ eq.)	9.536,78	9.450,87	8.939,05	8.408,53	7.517,01	7.159,46	7.528,14
CH ₄ (kt CO ₂ eq.)	532,09	530,07	543,79	544,15	513,81	492,70	495,23
N ₂ O (kt CO ₂ eq.)	164,98	164,23	161,80	157,76	155,67	154,57	154,26
HFCs (kt CO ₂ eq.)	326,29	365,59	389,79	400,25	385,80	375,46	220,06
PFCs (kt CO ₂ eq.)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06
SF ₆ (kt CO ₂ eq.)	4,96	5,02	5,10	4,70	4,57	4,48	4,74
Total (kt CO₂eq.)	10.565,17	10.515,84	10.039,61	9.515,46	8.576,93	8.186,73	8.402,49

Fuente: Elaboración propia a partir de Inventario de emisiones de Gases Efecto Invernadero en las Illes Balears (1990-2015) <http://www.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?mkey=M145&lang=ES&cont=10452>

Tal y como se observa en la tabla las principales emisiones de gases de efecto invernadero son de dióxido de carbono representando un 89,59%, le sigue en importancia las emisiones de metano con un 5,89% y las de CFC con un 2,68%. **Al estudiar la tendencia de cada una de ellas en el periodo comprendido entre el año 2009 y 2015 se observa la disminución de la emisión de cada uno de los gases de efecto invernadero.** En el siguiente gráfico se representa la evolución conjunta de los GEI para el mismo periodo.

Gráfico 5. Evolución de emisiones de Gases de Efecto Invernadero en las Illes Balears (emisiones de CO₂ equivalente) (Nomenclatura CRF).



Fuente: Elaboración propia a partir de Inventario de emisiones de Gases Efecto Invernadero en las Illes Balears (1990-2015) <http://www.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?mkey=M145&lang=ES&cont=10452>

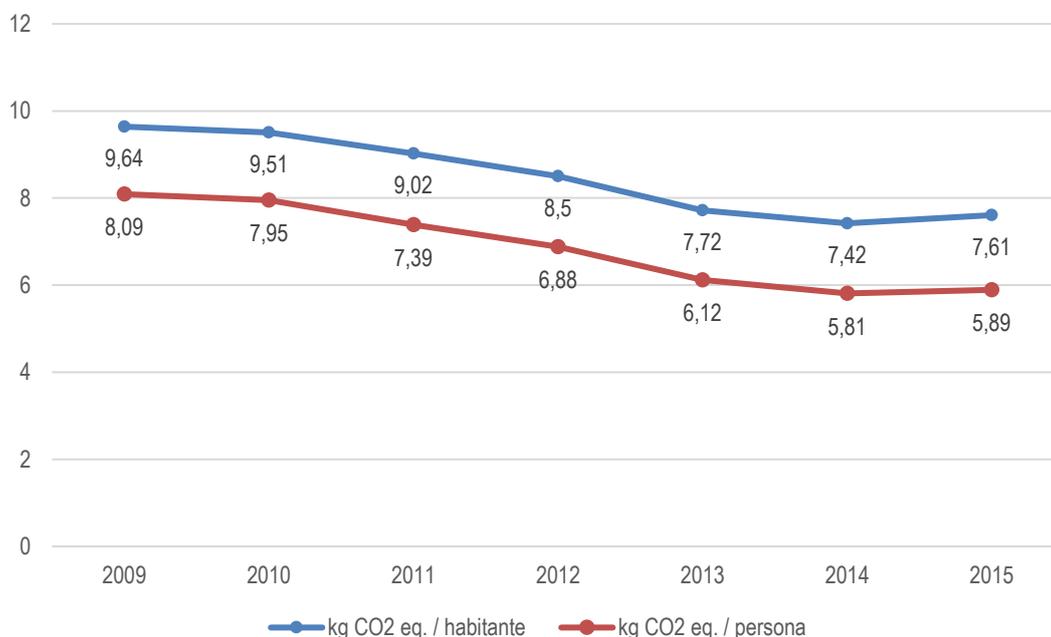
Finalmente, como indicador de presión conviene realizar el cómputo de emisiones por habitante. Para lo cual, se deberá dividir las emisiones de GEI medidas en toneladas de dióxido de carbono equivalente por habitante utilizando como referencia los datos del padrón municipal. Aunque dada la importancia del sector turístico y su capacidad para aumentar en gran número los residentes en un momento puntual en las islas se ha procedido también a calcular las toneladas de dióxido de carbono equivalente por el número de personas medio en las Islas Baleares para cada anualidad, cantidad expresada a través del Indicador de Presión Humana.

Tabla 3. Emisiones de G.E.I. por habitante y por IPH en las Illes Balears

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Población	1.095.426	1.106.049	1.113.114	1.119.439	1.111.674	1.103.442	1.104.479
IPH medio anual	1.306.017	1.322.629	1.359.179	1.382.843	1.401.764	1.408.424	1.425.824
Total (kt CO ₂ eq.)	10.565,17	10.515,84	10.039,61	9.515,46	8.576,93	8.186,73	8.402,49
kg CO ₂ eq. / habitante	9,64	9,51	9,02	8,50	7,72	7,42	7,61
kg CO ₂ eq. / persona	8,09	7,95	7,39	6,88	6,12	5,81	5,89

Fuente: Elaboración propia a partir de Inventario de emisiones de Gases Efecto Invernadero en las Illes Balears (1990-2015), <http://www.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?mkey=M145&lang=ES&cont=10452>, y Estadísticas de Población del IBESTAT (Institut D'Estadística de las Illes Balears) <https://ibestat.caib.es/ibestat/estadistiques/poblacio>

Gráfico 6. Emisiones de G.E.I. por habitante y por IPH en las Illes Balears



Fuente: Elaboración propia a partir de Inventario de emisiones de Gases Efecto Invernadero en las Illes Balears (1990-2015), <http://www.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?mkey=M145&lang=ES&cont=10452>, y Estadísticas de Población del IBESTAT (Institut d'Estadística de Illes Balears) <https://ibestat.caib.es/ibestat/estadistiques/poblacio>

Respecto al estudio de la emisión de gases de efecto invernadero por categorías, en la siguiente gráfica se ha representado su distribución para el periodo ámbito temporal aludido.

Tabla 4. Emisiones de G.E.I. por categoría (Nomenclatura CRF).

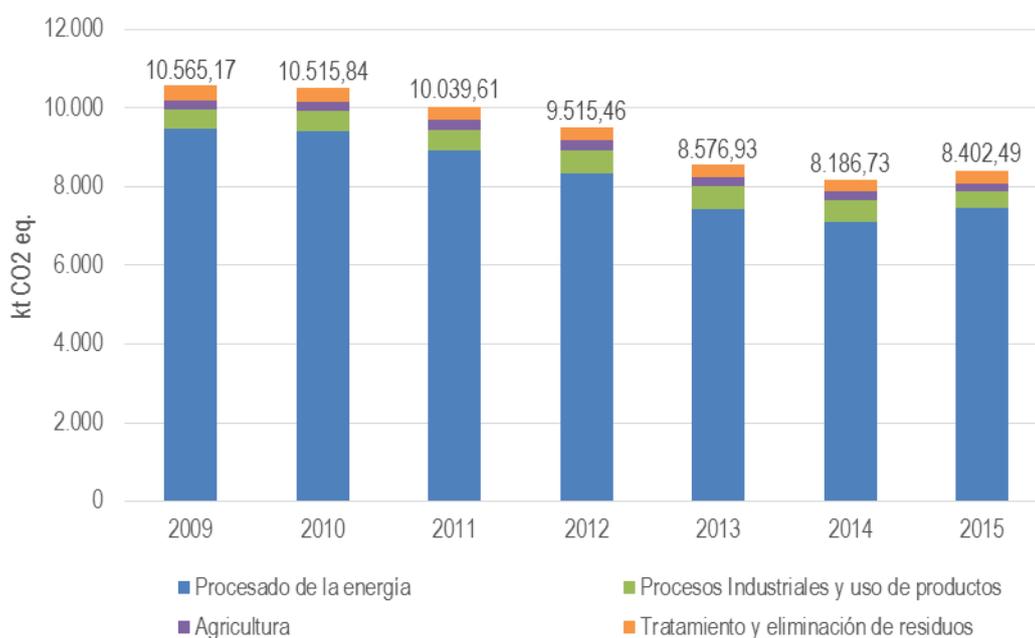
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Procesado de energía	89,70 %	89,61 %	88,84 %	87,57 %	86,77 %	86,57 %	88,84 %
Procesos industriales y uso de productos	4,64 %	4,85 %	5,20 %	6,18 %	6,65 %	6,79 %	4,81 %
Agricultura	2,24 %	2,21 %	2,43 %	2,57 %	2,76 %	2,75 %	2,62 %
Tratamiento y eliminación de residuos	3,43 %	3,33 %	3,53 %	3,69 %	3,82 %	3,89 %	3,73 %
Total (kt CO₂ eq.)	10.565,17	10.515,84	10.039,61	9.515,46	8.576,93	8.186,73	8.402,49

Fuente: Elaboración propia a partir de Inventario de emisiones de Gases Efecto Invernadero en las Illes Balears (1990-2015)

<http://www.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?mkey=M145&lang=ES&cont=10452>

Tal y como se observa, la mayor proporción de GEI se produce en el procesado de energía, representando en el año 2015 un 88,84% de las emisiones totales. Siendo el sector agrícola el que tiene menores emisiones de GEI con un 2,63%. Aunque se produce la disminución de emisiones totales, la distribución de las mismas se mantiene en el tiempo.

Gráfico 7. Evolución de emisiones de G.E.I. por categoría (Nomenclatura CRF).



Fuente: Elaboración propia a partir de Inventario de emisiones de Gases Efecto Invernadero en las Illes Balears (1990-2015)

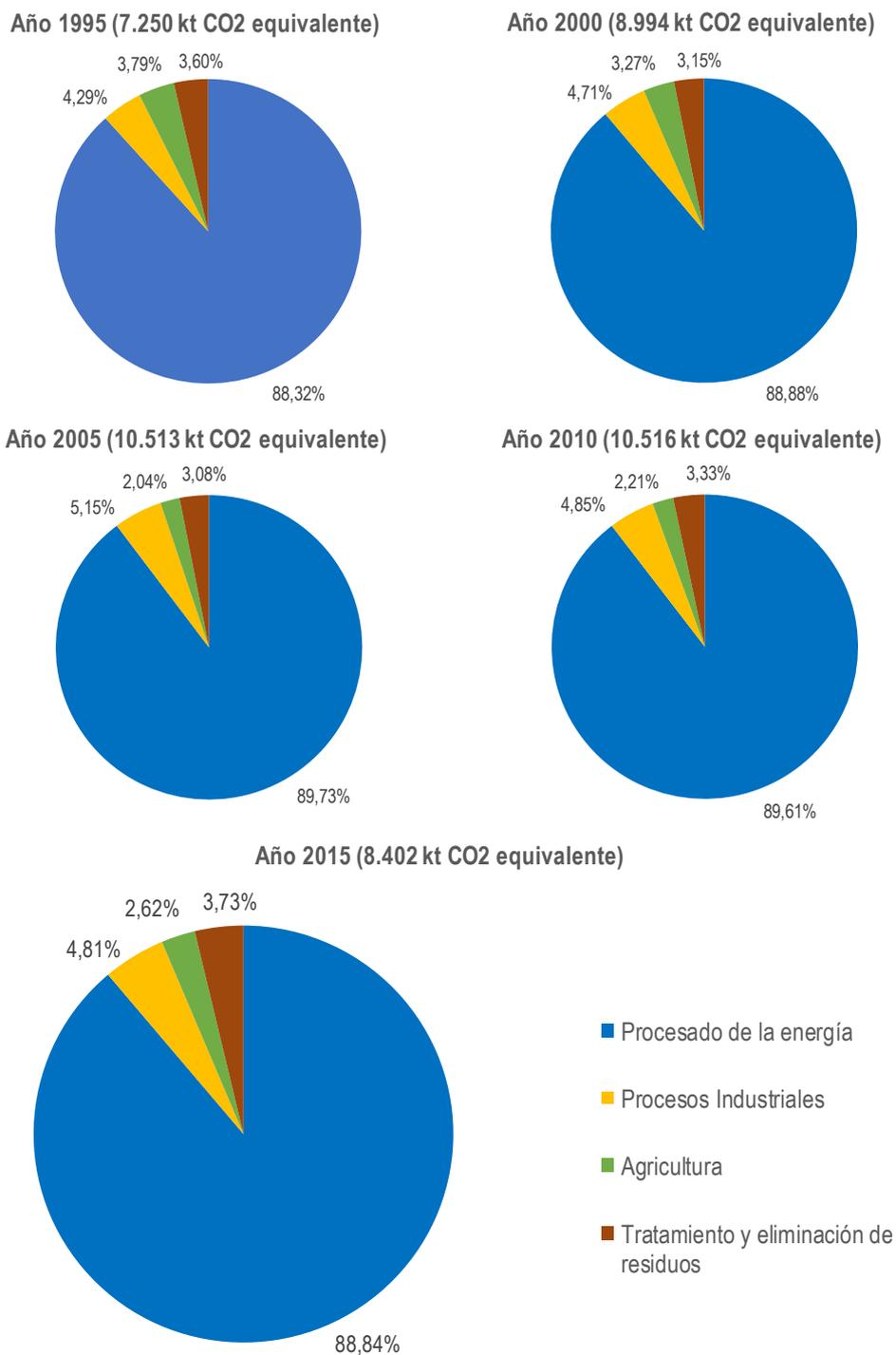
<http://www.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?mkey=M145&lang=ES&cont=10452>

Ampliando el periodo temporal de estudio desde el año 1990 hasta el 2015, y centrando el análisis de la distribución de las emisiones en las anualidades: 1990, 2000, 2005, 2010 y 2015, se observa que



el patrón de emisiones es muy similar y no sufre importantes cambios a lo largo del tiempo, como se observa en el siguiente gráfico.

Gráfico 8. Distribución de las emisiones de GEI por categoría. Años 1995, 2000, 2005, 2010 y 2015.



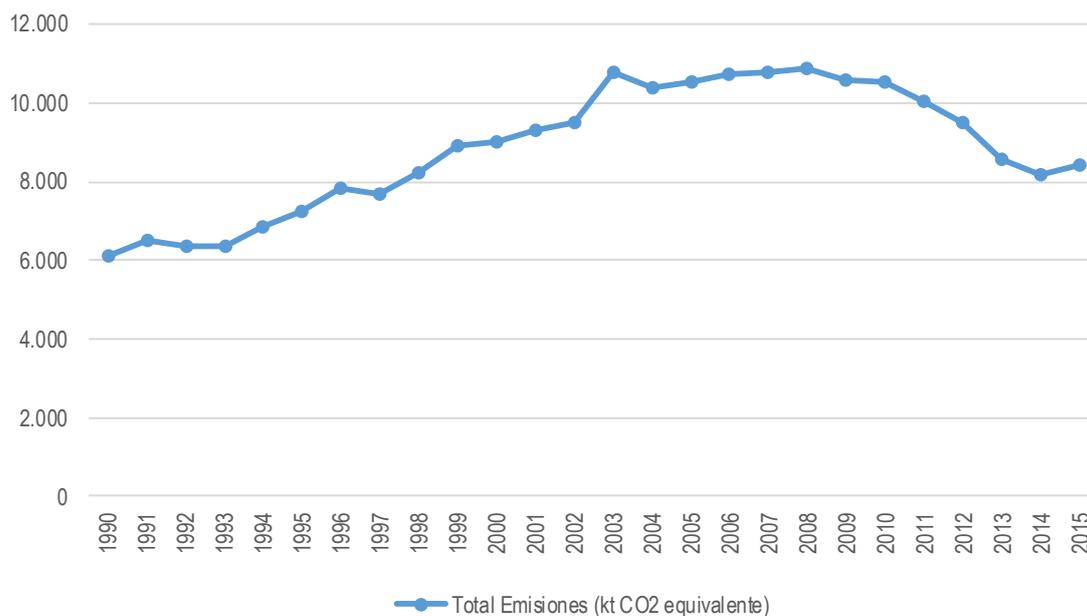
Fuente: Elaboración propia a partir de Inventario de emisiones de Gases Efecto Invernadero en las Illes Balears (1990-2015)

<http://www.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?mkey=M145&lang=ES&cont=10452>



Ampliando la evolución de emisiones de GEI al periodo comprendido entre 1990 y 2015, se observa un progresivo aumento de las emisiones hasta el año 2008, donde se alcanzan unas emisiones totales de 10.896,55 kilotoneladas de CO₂ equivalente, disminuyendo progresivamente hasta alcanzar en 2015 niveles de emisión equivalentes a 1998.

Gráfico 9. Evolución de emisiones de Gases de Efecto Invernadero. Periodo 1990-2015. (Emisiones de CO₂ equivalente) (Nomenclatura CRF)



Fuente: Elaboración propia a partir de Inventario de emisiones de Gases Efecto Invernadero en las Illes Balears (1990-2015)

<http://www.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?mkey=M145&lang=ES&cont=10452>

En atención a las categorías establecidas en las Directrices del IPCC, las cuales se relacionan a continuación, se realizará en los siguientes apartados un análisis pormenorizado de su evolución en base a las principales actividades de emisión.

- ❑ Procesado de la energía (1);
- ❑ Procesos industriales (2);
- ❑ Agricultura (3);
- ❑ Cambio de uso del suelo y silvicultura (4);
- ❑ Tratamiento y eliminación de residuos (5); y
- ❑ Otros (6).

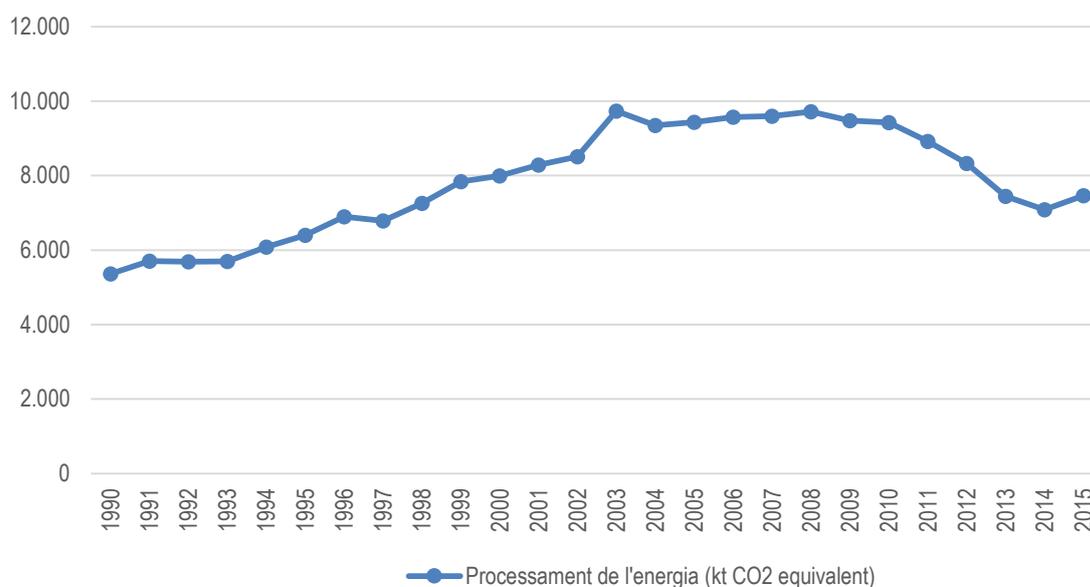
Conforme como se venía expresando el Procesado de la energía, los Procesos industriales, la Agricultura y el Tratamiento y eliminación de residuos recogen el 100% de las emisiones de los GEI.

Emisiones de Gases de Efecto Invernadero debidas a actividades energéticas



En el año 2015 las emisiones de GEI derivadas del desarrollo de actividades energéticas ascienden a 7.464,88 kilotoneladas de CO₂ equivalente, representando el 88,84% de las emisiones totales. A continuación se representa la evolución de las emisiones entre 1990 a 2015.

Gráfico 10. Evolución de emisiones de Gases de Efecto Invernadero originados por el procesado de la energía. Periodo 1990-2015. (Emisiones de CO₂ equivalente) (Nomenclatura CRF)



Fuente: Elaboración propia a partir de Inventario de emisiones de Gases Efecto Invernadero en las Illes Balears (1990-2015)
<http://www.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?mkey=M145&lang=ES&cont=10452>

Desde 1990 hasta 2015 se ha producido un aumento del 39,16%. Hasta el año 2008 se observa una tendencia creciente, año a partir del cual descienden las emisiones de GEI, concretamente en los últimos cinco años se observa una disminución de 1.958 kilotoneladas de CO₂ equivalente.

Tal y como se establece en las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales², en esta categoría se recogen las emisiones de gases de efecto invernadero debidas a actividades energéticas derivadas del consumo de combustibles (A) y de las emisiones fugitivas de combustibles (B).

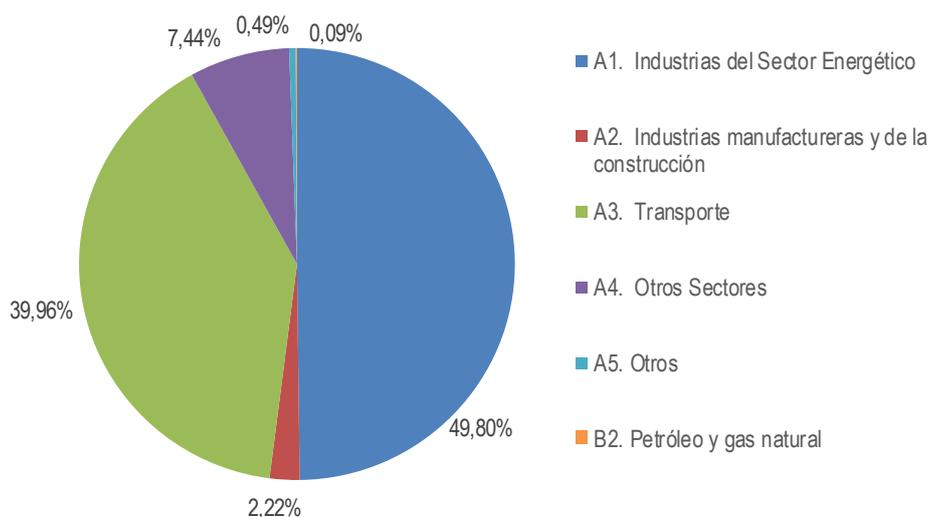
- **Consumo de combustibles (A):** emisiones de la oxidación intencional de materiales dentro de un aparato diseñado para calentar y proporcionar calor o trabajo mecánico a un proceso.
 - Industrias de la energía (A1): incluye las emisiones de los combustibles quemados por la extracción de combustibles o por las industrias de producción energética.
 - Industrias manufactureras y de la construcción (A2): Emisiones por la quema de combustibles en la industria, incluida la destinada a la generación de electricidad y calor para el uso propio en estas industrias.
 - Transporte (A3): Emisiones de evaporación y combustión de combustibles para todas las actividades de transporte.

² <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/index.html>

- Otros sectores (A4): Emisiones de las actividades de quema de combustibles utilizados en los sectores comercial e institucional, residencial y agricultura, silvicultura y pesca.
- Otros sectores (A5): Todas las demás emisiones de quema de combustibles que no se hayan especificado en otro lugar.
- **Emisiones fugitivas de combustibles (B):** emisiones fugitivas liberadas a la atmósfera en actividades antropogénicas. Tanto procedentes de la producción, procesado, transmisión, almacenamiento y del uso de combustibles como las pérdidas por evaporación de los vehículos se tienen en cuenta en el apartado de tráfico rodado.

En el siguiente gráfico se representa la **distribución de las emisiones de GEI** originadas en el procesado de la energía destacando en primer lugar las producidas por las *industrias del sector energética*, representando el 49,80% de las emisiones. En un segundo lugar, se encuentran las emisiones originadas por el *transporte* con un 39,96%. El resto de subcategorías representadas generan un 10,24% de las emisiones de GEI originadas en el procesado de la energía.

Gráfico 11. Distribución de las emisiones de GEI originadas por el procesado de la energía, según subcategorías. Periodo 1990-2015. (% emisiones CO₂ equivalente) (Nomenclatura CRF)



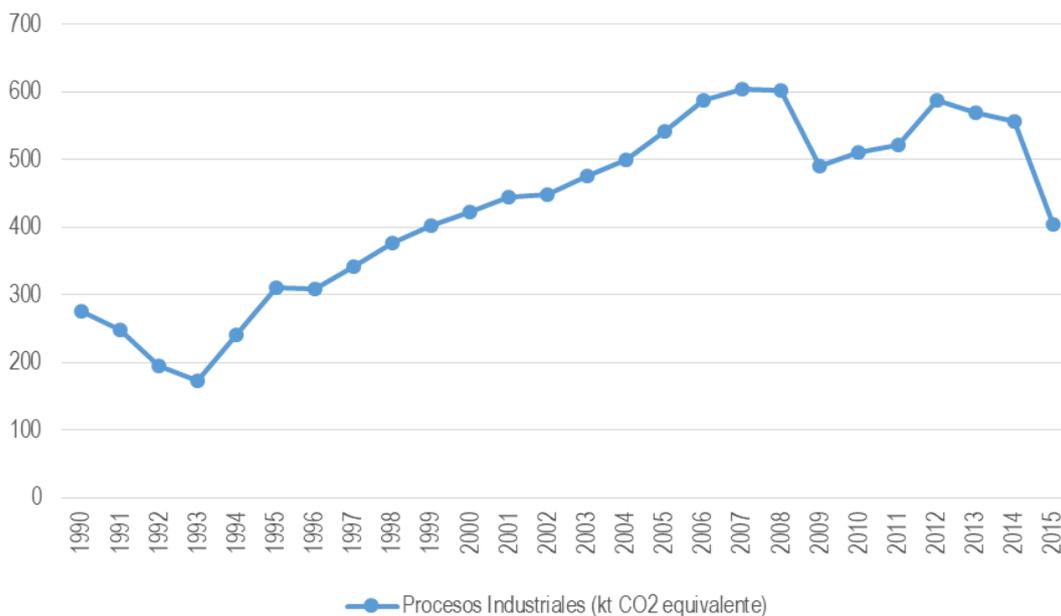
Fuente: Elaboración propia a partir de Inventario de emisiones de Gases Efecto Invernadero en las Illes Balears (1990-2015) <http://www.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?mkey=M145&lang=ES&cont=10452>

Emisiones de Gases de Efecto Invernadero debidas a actividades industriales

En el año 2015 las emisiones de GEI procedente de las actividades industriales ascienden a 403,88 kilotoneladas de CO₂ equivalente, representando el 4,81% de las emisiones totales. A continuación se representa la evolución de las emisiones entre 1990 a 2015.



Gráfico 12. Evolución de emisiones de Gases de Efecto Invernadero originados por procesos industriales. Período 1990-2015. (Emisiones de CO₂ equivalente) (Nomenclatura CRF)



Fuente: Elaboración propia a partir de Inventario de emisiones de Gases Efecto Invernadero en las Illes Balears (1990-2015)
<http://www.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?mkey=M145&lang=ES&cont=10452>

Desde 1990 hasta 2015 se ha producido un aumento del 46,63%. Tras una disminución abrupta en la anualidad 2009 y un progresivo aumento de emisiones en los tres años posteriores, desde el año 2012 se ha producido una disminución de 184 kilotoneladas de CO₂ equivalente.

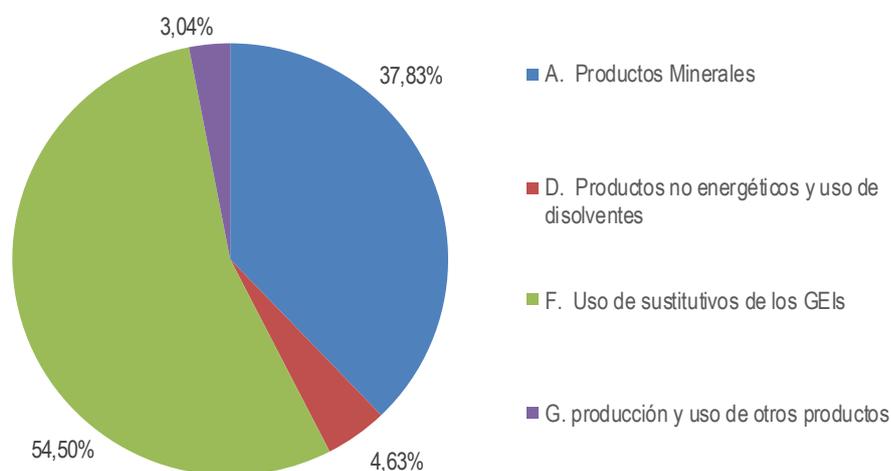
Las emisiones de GEI originadas en los procesos industriales se originan en una gran variedad de actividades industriales, siendo las principales descargas provenientes de los procesos industriales que transforman materias por medios químicos o físicos. En este sentido podemos distinguir las siguientes en cuanto a su relevancia en las Illes Balears:

- Emisiones de la industria de los minerales (A): fundamentalmente se trata de las emisiones relacionadas con los procesos que resultan del uso de materias primas carbonatadas en la producción y el uso de productos minerales industriales.
- Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente (D): emisiones generadas por los primeros usos de los combustibles fósiles como productos con fines primarios, es decir, exceptuando entre otros los procedentes de su combustión con fines energéticos. Incluye emisiones de lubricantes, ceras de parafina, alquitrán y/o el asfalto y los solventes.
- Emisiones de los sustitutos fluorados para las sustancias que agotan la capa de ozono (F): en las que se tienen en cuenta la utilización de los hidrofluorocarbonos (HFC) y, de forma más limitada los perfluorocarbonos (PFC), como alternativas a las sustancias que agotan la capa de ozono utilizadas en refrigeración, aire acondicionado; extinción de incendios, etc.
- Manufactura y utilización de otros productos (G) en esta subcategoría se recogen las emisiones de hexafluoruro de azufre (SF₆), de los perfluorocarbonos (PFC) y el óxido nitroso

(N₂O) generadas en la fabricación y utilización de los equipos eléctricos y muchos otros productos para explotar las propiedades físicas de dichas sustancias químicas.

En el siguiente gráfico se representa la distribución de las emisiones de GEI originadas en la actividad industrial. La mayor parte de las emisiones proceden de los *sustitutos fluorados para las sustancias que agotan la capa de ozono*, representando el 54,50% de las emisiones de origen industrial. El siguiente en orden de importancia en este grupo son las *emisiones procedentes de la industria de productos minerales* con un 37,83 %. Con menor importancia, con porcentajes inferiores al 5%, nos encontramos las subcategorías: *Productos no energéticos de combustibles y de solvente* y *Manufactura y utilización de otros productos*.

Gráfico 13. Distribución de las emisiones de GEI originados por actividades industriales, según subcategorías. Periodo 1990-2015. (% emisiones CO₂ equivalente) (Nomenclatura CRF)



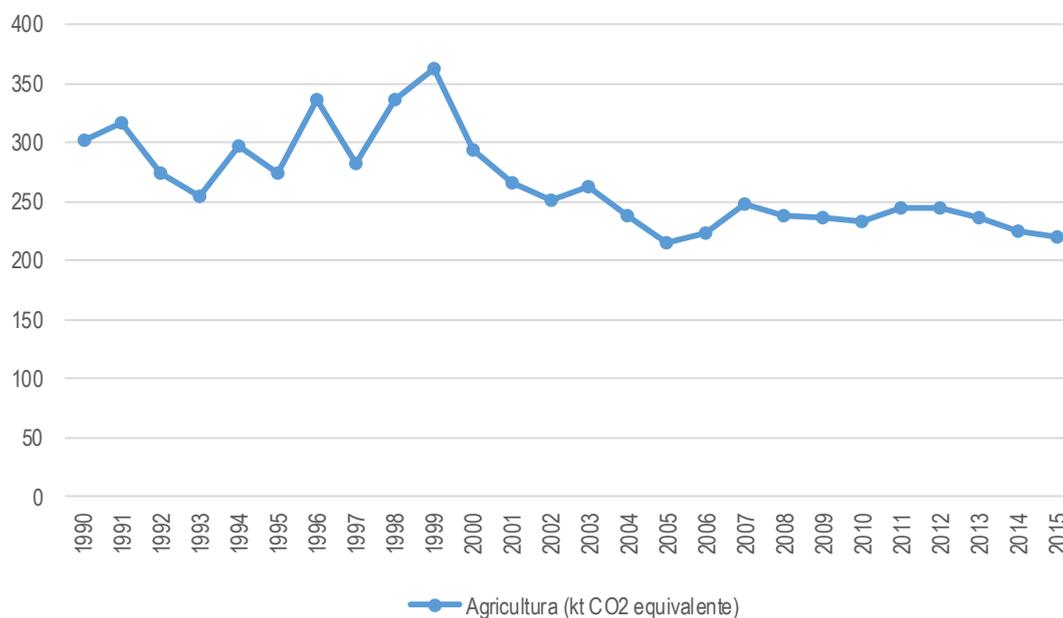
Fuente: Elaboración propia a partir de Inventario de emisiones de Gases Efecto Invernadero en las Illes Balears (1990-2015)
<http://www.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?mkey=M145&lang=ES&cont=10452>

Emisiones de Gases de Efecto Invernadero debidas a la actividad agrícola

En el año 2015, las emisiones de GEI procedente de las actividades industriales ascienden a 220,96 kilotoneladas de CO₂ equivalente, representando el 2,62% de las emisiones totales. A continuación se representa la evolución de las emisiones entre 1990 a 2015.



Gráfico 14. Evolución de emisiones de Gases de Efecto Invernadero originados por el sector agrícola. Período 1990-2015. (Emisiones de CO₂ equivalente) (Nomenclatura CRF)



Fuente: Elaboración propia a partir de Inventario de emisiones de Gases Efecto Invernadero en las Illes Balears (1990-2015)
<http://www.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?mkey=M145&lang=ES&cont=10452>

Desde 1990 hasta 2015 se ha producido un aumento de las emisiones del 27,23%. Particularmente desde el año 2007 las emisiones se estabilizan, produciéndose una ligera disminución de 28 kilotoneladas de CO₂ equivalente.

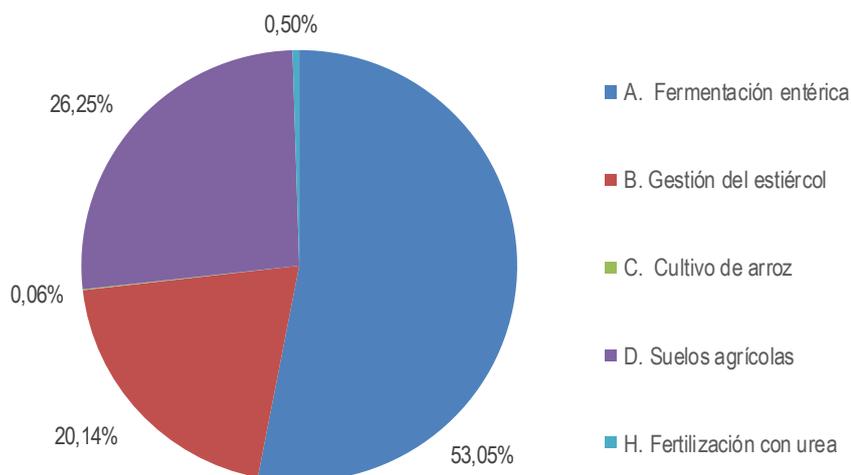
En la categoría *Agricultura* se agrupan las emisiones de este sector salvo las asociadas a la combustión de combustibles y al tratamiento de aguas residuales. En particular en Illes Balears son relevantes las emisiones correspondientes a las siguientes subcategorías:

- Fermentación entérica (A): emisiones de metano son debidas a las digestiones de los animales rumiantes (ganado bovino y ovino) y no rumiantes (ganado porcino y equino).
- Gestión de estiércol (B): emisión de óxido nitroso y el metano son consecuencia de la descomposición del estiércol bajo condiciones anaerobias o con pequeñas cantidades de oxígeno.
- Cultivo de arroz (C): escapes de metano a la atmósfera procedente de la descomposición anaeróbica de la materia orgánica en los arrozales anegados.
- Suelos agrícolas (D): emisiones y los sumideros de CH₄ y N₂O de los suelos agrícolas y los compuestos orgánicos volátiles de las cosechas. Las emisiones afectadas por las prácticas de riego, por las variables climáticas, temperatura del suelo y la humedad.
- Fertilización con urea (H) correspondiente al óxido nitroso producido, directa o indirectamente, durante el almacenamiento y el tratamiento del estiércol antes de que se lo aplique a la tierra.



A continuació se representa la distribució de les emissions de GEI originades en el sector agrícola. La *fermentació entèrica* representa el 53,05% de les emissions, le siguen en importància les emissions originades en els *suelos agrícoles* (26,25%) i la *gestió del estiércol* (20,14%). Con percentatges inferiors al 1% se troben les emissions procedents del cultiu de arroz i *fertilització amb urea*.

Gràfic 15. Distribució de les emissions de GEI originades per la agricultura, segons subcategories. Període 1990-2015. (% emissions CO₂ equivalent) (Nomenclatura CRF)



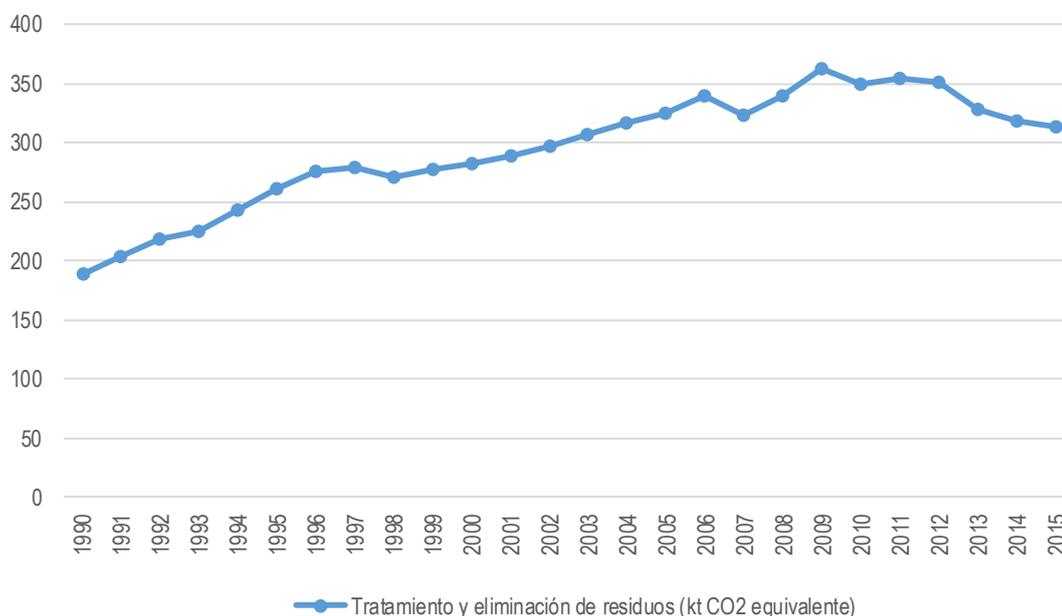
Fuente: Elaboración propia a partir de Inventario de emisiones de Gases Efecto Invernadero en las Illes Balears (1990-2015)
<http://www.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?mkey=M145&lang=ES&cont=10452>

Tratamiento y eliminación de residuos

En el año 2015 las emisiones de GEI procedente de las actividades industriales ascienden a 313,77 kilotoneladas de CO₂ equivalente, representando el 3,73% de las emisiones totales. A continuación se representa la evolución de las emisiones entre 1990 a 2015.



Gráfico 16. Evolución de emisiones de Gases de Efecto Invernadero originados por tratamiento y eliminación de residuos. Periodo 1990-2015. (emisiones de CO₂ equivalente) (Nomenclatura CRF)



Fuente: Elaboración propia a partir de Inventario de emisiones de Gases Efecto Invernadero en las Illes Balears (1990-2015)
<http://www.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?mkey=M145&lang=ES&cont=10452>

Desde 1990 hasta 2015 se ha producido un aumento del 66,56%. A partir del año 2009 se interrumpe el ritmo de crecimiento de las emisiones procedentes del tratamiento y la eliminación de residuos, produciéndose desde esta anualidad una disminución de 48,27 kilotoneladas de CO₂ equivalente.

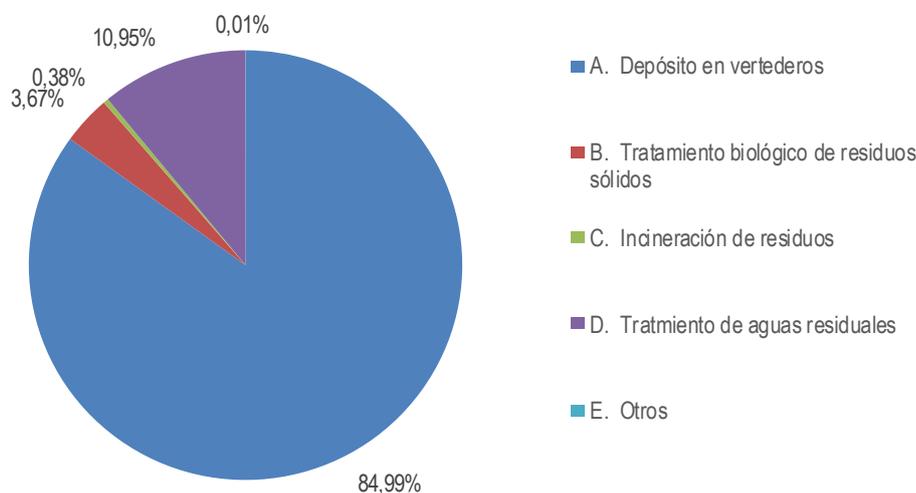
Las emisiones de GEI incluidas en la categoría de *Residuos* incluyen las emisiones de residuos sólidos en vertederos, los asociados a las aguas residuales, la incineración de residuos, así como cualquier otra actividad de manejo de residuos.

- ☐ Depósitos de vertedero (A): recoge las emisiones de metano y se produce como consecuencia de la descomposición anaerobia de materia orgánica de los vertederos.
- ☐ Tratamiento biológico de los desechos sólidos (B): principalmente se trata de las emisiones de dióxido de carbono procedente de la fabricación de abono orgánico (compost), aunque también hay emisiones de metano y óxido nítrico.
- ☐ Incineración de residuos (C): emisiones procedentes de la incineración de residuos, excluyendo la incineración con fines energéticos.
- ☐ Tratamiento de aguas residuales (D): emisiones de metano y el óxido nítrico producidas por la descomposición anaerobia de la materia orgánica por acción de las bacterias en los sistemas de tratamiento de aguas residuales.

En el siguiente gráfico se representa la distribución de las emisiones de GEI originadas en el *tratamiento y eliminación de residuos*, siendo el 84,90% de las emisiones procedentes de los *depósitos de vertedero* y el 10,95% del tratamiento de aguas residuales.



Gráfico 17. Distribución de las emisiones de GEI originados por tratamiento y eliminación de residuos, según subcategorías. Periodo 1990-2015. (% emisiones CO₂ equivalente) (Nomenclatura CRF)



Fuente: Elaboración propia a partir de Inventario de emisiones de Gases Efecto Invernadero en las Illes Balears (1990-2015)
<http://www.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?mkey=M145&lang=ES&cont=10452>

3.3. Comercio de derechos de emisión

Una de las iniciativas más relevantes en el marco de la Unión Europea para alcanzar el compromiso de reducción de emisiones de GEI asumidos con la ratificación del Protocolo de Kyoto es el comercio de derechos de emisión. El comercio de derechos de emisión se dirige a la reducción de emisiones de CO₂ en los sectores industriales y de generación eléctrica; en España está regulado por la Ley 1/2005, de 9 de marzo.

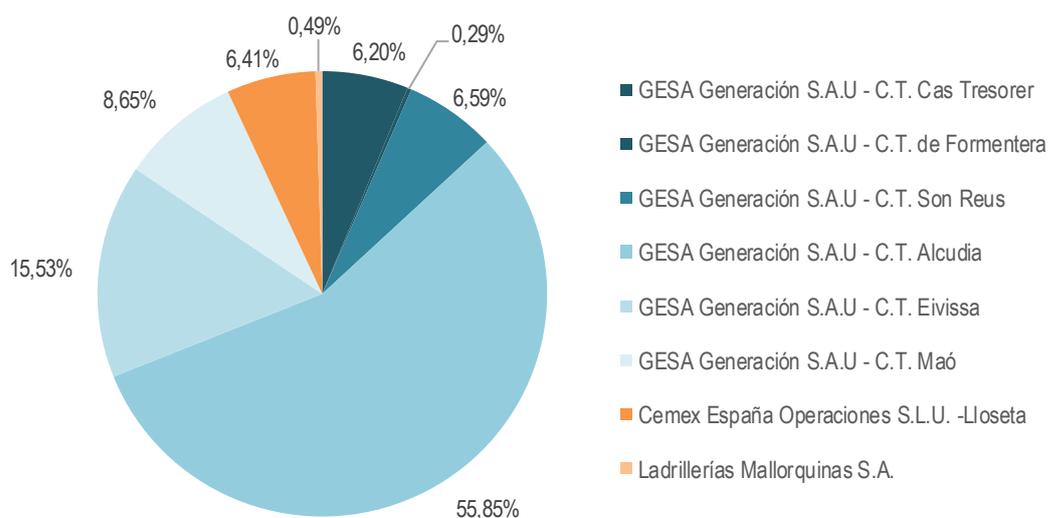
A continuación se exponen las instalaciones de las Illes Balears reguladas en el marco de la Ley 1/2005, conforme a la clasificación establecida en el Anexo I:

- ☐ Combustión en instalaciones con una potencia térmica nominal superior a 20MW, incluyendo la producción de energía eléctrica de servicio público:
 - Instalaciones con emisiones de CO₂ medias anuales verificadas del periodo anterior superior a 500.000 toneladas.
 - GESA Generación S.A.U - C.T. Alcúdia (Alcúdia).
 - GESA Generación S.A.U - C.T. Eivissa (Eivissa).
 - Instalaciones con emisiones de CO₂ medias anuales verificadas del periodo anterior menor o igual a 500.000 toneladas y superior a 50.000 toneladas.
 - GESA Generación S.A.U - C.T. Cas Tresorer (Palma de Mallorca).
 - GESA Generación S.A.U - C.T. Son Reus (Palma de Mallorca).

- GESA Generación S.A.U - C.T. Maó (Maó).
- Instalaciones con emisiones de CO₂ medias anuales verificadas del periodo anterior menor o igual a 50.000 toneladas.
- GESA Generación S.A.U - C.T. de Formentera (Formentera).
- Fabricación de cemento sin pulverizar (“Clinker”) en hornos rotatorios con una capacidad de producción superior a 500 toneladas diarias o en hornos de otro tipo con una capacidad de producción superior a 50 toneladas por día.
- Instalaciones con emisiones de CO₂ medias anuales verificadas del periodo anterior menor o igual a 500.000 toneladas y superior a 50.000 toneladas.
- Cemex España Operaciones S.L.U. -Lloseta (Lloseta).
- Fabricación de productos cerámicos mediante horneado, en particular de tejas, ladrillos refractarios, azulejos, gres cerámico o porcelanas, con una capacidad de producción superior a 75 toneladas por día.
- Instalaciones con emisiones de CO₂ medias anuales verificadas del periodo anterior menor o igual a 50.000 toneladas.
- Ladrillerías Mallorca S.A. (Felanitx).

Se trata de seis instalaciones de generación de energía eléctrica y de dos instalaciones industriales. En el año 2015 las emisiones de CO₂ fueron de 3.557.915 toneladas, las cuales se distribuyeron de la siguiente forma de acuerdo a su origen.

Gráfico 18. Distribución de las emisiones de CO₂ verificadas generadas en instalaciones reguladas en el marco de la Ley 1/2005. Año 2015.

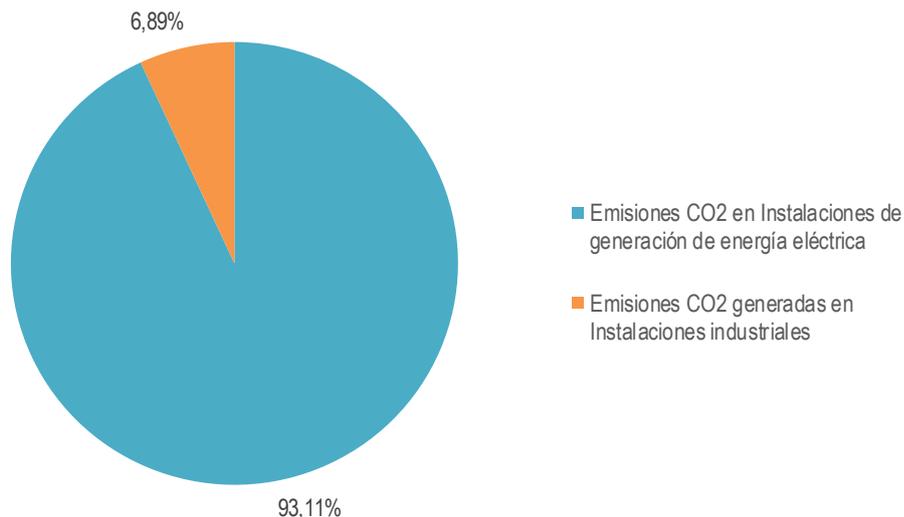


Fuente: Elaboración propia a partir de Informe de aplicación del año 2015 de Instalaciones afectadas por la Ley 1/2005 en las Illes Balears http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/ley1_2005-informeaplicacion2015_tcm7-424891.pdf



De este modo, se observa como las emisiones de CO₂ procedentes de las instalaciones de generación eléctrica supusieron el 93,11% de las emisiones totales, correspondiendo el 6,89% restante a las generadas por las instalaciones industriales.

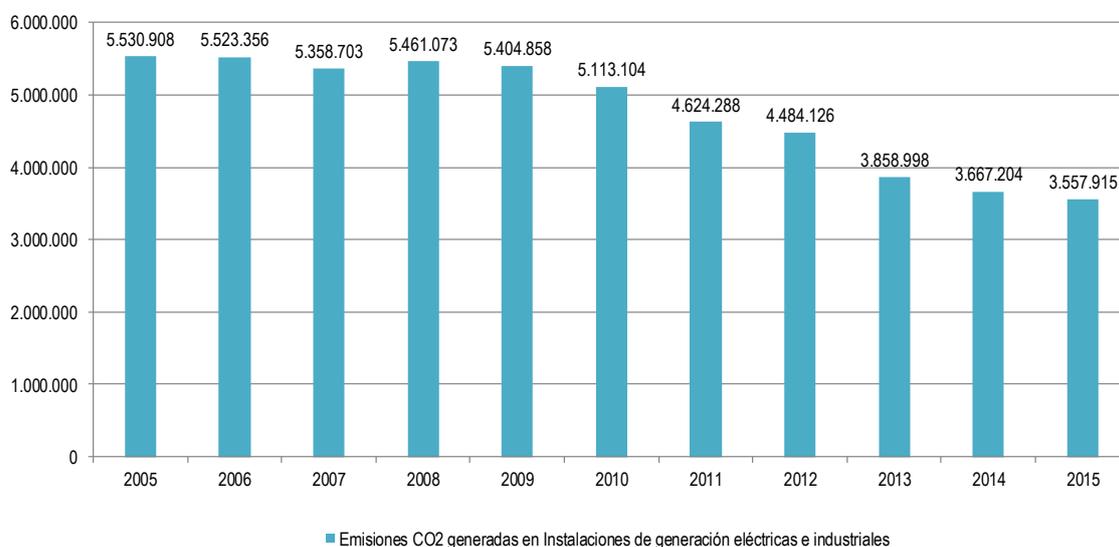
Gráfico 19. Distribución de las emisiones de CO₂ verificadas generadas en instalaciones de generación eléctrica e industriales. Año 2015.



Fuente: Elaboración propia a partir de Informe de aplicación del año 2015 de Instalaciones afectadas por la Ley 1/2005 en las Illes Balears http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/ley1_2005-informeaplicacion2015_tcm7-424891.pdf

A continuación se ha representado la evolución de emisiones de CO₂ verificadas comprendidas entre el año 2005 y el año 2015.

Gráfico 20. Evolución de emisiones de CO₂ verificadas generadas en instalaciones de generación eléctrica e industriales.



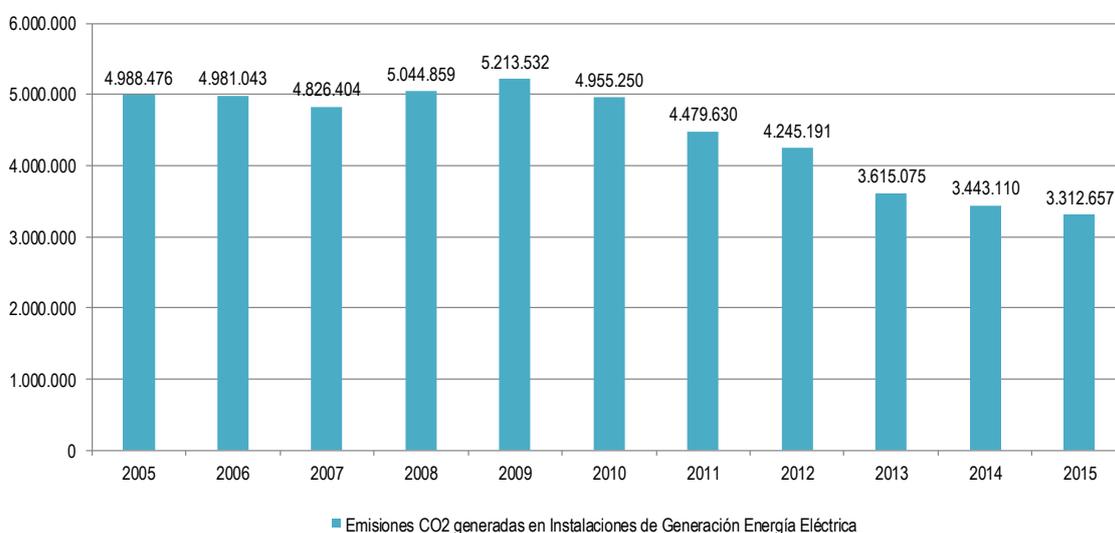


Fuente: Elaboración propia a partir de Comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en las Illes Balears <http://www.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?mkey=M145&lang=ES&cont=62103>

Se observa una progresiva disminución de las emisiones pasando de 5.530.908 toneladas en el año 2005 a 3.557.915 en el año 2015, lo cual significa una disminución del 35,67% en los últimos 10 años.

Si se estudia la evolución de cada tipo de industria de forma diferenciada encontramos que las emisiones generadas en instalaciones de generación de energía eléctrica han disminuido en un 33,29% en los últimos 10 años, alcanzando en 2015 unas emisiones de 3.312.657 toneladas de CO₂.

Gráfico 21. Evolución emisiones de CO₂ verificadas generadas en instalaciones de generación de energía eléctrica.

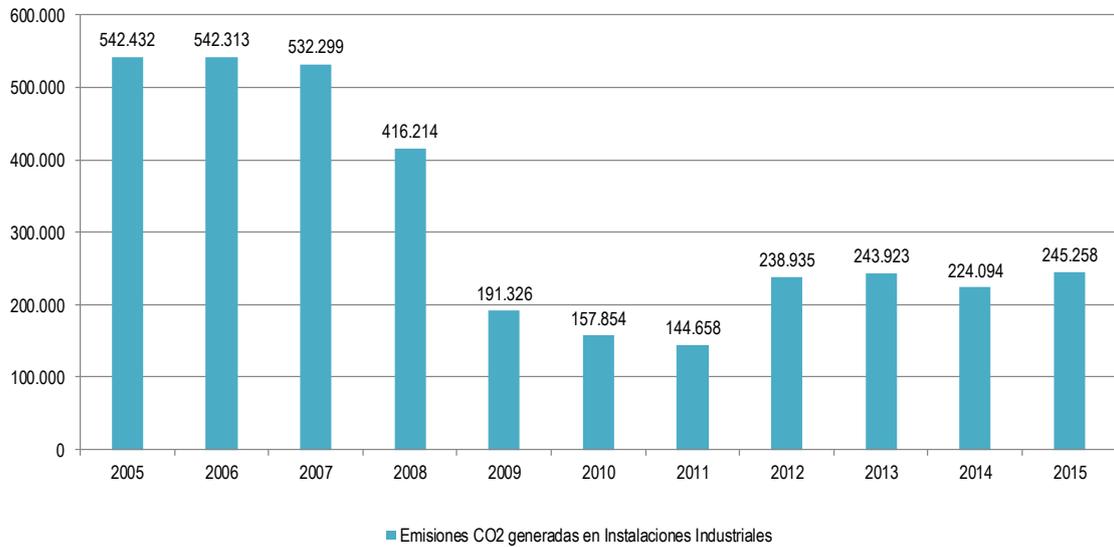


Fuente: Elaboración propia a partir de Comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en las Illes Balears <http://www.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?mkey=M145&lang=ES&cont=62103>

Respecto a la reducción de emisiones procedentes de instalaciones industriales su disminución ha sido de 54,79%, aunque en este caso también han influido las variaciones de actividad de las industrias consideradas.



Gráfico 22. Evolución de emisiones de CO₂ verificadas generadas en instalaciones industriales.



Fuente: Elaboración propia a partir de Comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en las Illes Balears
<http://www.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?mkey=M145&lang=ES&cont=62103>



4. RESPUESTAS

4.1. Convención y el Protocolo de Kyoto

Durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo celebrada en Río de Janeiro los días 3 a 14 de junio de 1992, la Comunidad Europea y todos los Estados miembros firmaron la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático.

El objetivo último de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático es lograr una estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera con el fin de impedir interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.

La Convención obliga a los países desarrollados y demás partes enumeradas a tomar medidas para limitar las emisiones antropogénicas de dióxido de carbono y de otros gases de efecto invernadero no regulados por el Protocolo de Montreal con el objetivo de que dichas emisiones antropogénicas vuelvan por separado o conjuntamente a los niveles de 1990 para finales del presente decenio. El examen de la adecuación del protocolo, en relación al logro de los objetivos a largo plazo de impedir interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático, estableció que el compromiso era inadecuado.

Por este motivo se acordó emprender un proceso destinado a tomar medidas apropiadas para el periodo posterior a 2000, lo cual llevó a la adopción, el 11 de diciembre de 1997, del Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

Las Decisiones del Consejo relativas a los aspectos anteriormente tratados son las expuestas a continuación:

- Decisión del Consejo de 15 de diciembre de 1993 relativa a la celebración de la Convención marco sobre el cambio climático.
- Decisión del Consejo de 25 de abril de 2002 relativa a la aprobación, en nombre de la Comunidad Europea, del Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y al cumplimiento conjunto de los compromisos contraídos con arreglo al mismo.

Tal y como se había comentado con anterioridad, con el Protocolo de Kyoto se tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global:

- Dióxido de carbono (CO₂);
- Metano (CH₄);
- Óxido nitroso (N₂O);
- Hidrofluorocarbonos (HFC);
- Perfluorocarbonos (PFC) y
- Hexafluoruro de azufre (SF₆)



Concretamente, la importancia en la lucha contra el calentamiento del planeta del Protocolo de Kyoto radica en el establecimiento de objetivos obligatorios y cuantificados de limitación y reducción de gases de efecto invernadero, con miras a reducir el total de las emisiones a un nivel no menos del 5% al de 1990 en el periodo de compromiso comprendido entre el año 2008 y el 2012.

4.2. Normativa sobre comercio de derechos de emisión de GEI

El Paquete de medidas sobre clima y energía hasta 2020, contiene legislación vinculante que garantizará el cumplimiento de los objetivos climáticos y de energía asumidos por la UE para 2020.

Los objetivos fundamentales del paquete de medidas, en relación con los niveles de 1990, son tres:

- Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en un 20%.
- Aumento de energías renovables en la UE en un 20%
- Mejora de la eficiencia energética en un 20%.

Estas metas, que se establecieron por los dirigentes de la UE en 2007 y se incorporaron a la legislación en 2009, figuran entre los objetivos principales de la estrategia Europa 2020 para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador.

Para alcanzar sus objetivos, la UE actúa en diversos ámbitos, y concretamente el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión (RCDE) es el principal instrumento de la UE para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes del sector de la aviación y de las grandes instalaciones de los sectores eléctrico e industrial, ya que abarca, aproximadamente, el 45% de las emisiones de gases de efecto invernadero de la UE. El objetivo para 2020 es que las emisiones de estos sectores sean un 21% más bajas que las registradas en 2005.

Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de octubre de 2003

El régimen de comercio de derechos de emisión se regula a través de la **Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de octubre de 2003, por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad y por la que se modifica la Directiva 96/61/CE**, Directiva con los siguientes objetivos:

- Ayudar a cumplir con las obligaciones derivadas de la Convención y el Protocolo de Kyoto.
- Ser un mecanismo complementario del esfuerzo de reducción de emisiones de GEI que debe realizarse mediante medidas y políticas internas.
- Disminuir los costes de reducción de las emisiones.
- Garantizar el buen funcionamiento del mercado interior para evitar las distorsiones de competencia que podría generar el establecimiento de regímenes nacionales distintos.
- Adquirir experiencia en el funcionamiento del comercio de emisiones.

Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero

En España el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero está regulado por la Ley 1/2005, de 9 de marzo. Se puso en marcha el 1 de enero de 2005, como medida fundamental



para fomentar la reducción de emisiones de CO₂ en los sectores industriales y de generación eléctrica, afectando en la actualidad a aproximadamente 1.100 instalaciones. Instalaciones que generan el 45% de las emisiones de GEI nacionales.

La Ley 1/2005 establece que se debe aprobar un Plan Nacional de Asignación para cada período concreto en el que se establezca el número total de derechos de emisión que se han de asignar a España y las reglas a aplicar para determinar las asignaciones a cada instalación. Hasta el momento, se ha producido el desarrollo de tres planes: los correspondientes a los periodos 2005-2007, 2008-2012 y 2013-2020. A partir de 1 de enero de 2013 desaparecen los Planes Nacionales de Asignación, para pasar a ser Planes de ámbito europeo, realizándose la asignación individual a cada instalación mediante Resolución de Consejo de Ministros.

Los informes de aplicación de la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por instalaciones indican los parámetros básicos correspondientes al ciclo de cumplimiento anual para cada instalación con obligaciones de reporte de emisiones y entrega de derechos de emisión a fecha 1 de mayo de cada año.

4.3. Comisión Interdepartamental y Comité Técnico sobre el Cambio Climático

Respecto a las medidas llevadas a cabo por la propia administración balear, conviene destacar, en primer lugar, la creación de la Comisión Interdepartamental y el Comité Técnico sobre el Cambio Climático, creado a través del Decreto 60/2005, de 27 de mayo, modificado posteriormente a través del Decreto 140/2007, de 23 de noviembre.

La Comisión Interdepartamental sobre el cambio climático se une, como mínimo, cada tres meses, así como tantas veces convoque su Presidente (tanto por iniciativa propia o a instancia de sus miembros), tiene las siguientes funciones:

- El estudio y valoración de todo tipo de propuestas (incluidas las de naturaleza normativa), medidas y actuaciones a desarrollar en la Comunidad Autónoma de las Illes Balears que, directa o indirectamente, tengan por objeto prevenir y reducir los efectos nocivos de las emisiones de gases de efecto invernadero.
- El seguimiento de la aplicación y/o ejecución de las propuestas, medidas y actuaciones indicadas en el apartado anterior.
- El asesoramiento en materia de cambio climático.
- La coordinación de las funciones y actuaciones del Gobierno y de la Administración de la comunidad autónoma en materia de cambio climático, haciendo especial mención al uso de energías renovables y al de la eficiencia energética.

En la siguiente tabla se expone la composición de la Comisión Interdepartamental sobre Cambio Climático tal y como dispone el Decreto 140/2007, de 23 de noviembre.

Tabla 5. Composición de la Comisión Interdepartamental sobre Cambio Climático

Papel en la Comisión Interdepartamental	Responsable
Presidente	Consejero competente en materia de presidencia.
Vicepresidente	Consejero competente en materia de medio ambiente (sustituirá al presidente en los casos de vacante, ausencia o cualquier otra imposibilidad).
Vocales	Secretario general de la consejería competente en materia de medio ambiente
	Director general competente en materia de cambio climático y un representante de las otras direcciones generales de la consejería competente en materia de medio ambiente y del órgano competente en materia de evaluaciones ambientales en las Illes Balears.
	Representante de la consejería competente en materia de proyectos estratégicos.
	Representante de la consejería competente en materia de innovación.
	Representante de la consejería competente en materia de turismo.
	Representante de la consejería competente en materia de movilidad.
	Representante de la consejería competente en materia de educación.
	Representante de la consejería competente en materia de salud.
	Representante de la consejería competente en materia de cooperación
	Representante de la consejería competente en materia de vivienda.
	Representante de la consejería competente en materia de ocupación y formación.
	Representante de la consejería competente en materia de energía.
	Representante de la consejería competente en materia de agricultura.
	Representante de la consejería competente en materia de juventud.
Representante de la consejería competente en materia de emergencias.	
Representante de la Dirección de la Abogacía de la CC.AA.	

Fuente: Decreto 140/2007, de 23 de noviembre, de modificación del Decreto 60/2005, de 27 de mayo, para el cual se crea la Comisión Interdepartamental y el Comité Técnico sobre el Cambio Climático (<http://boib.caib.es/pdf/2007179/mp15.pdf>).

Por su parte, el Comité Técnico sobre el Cambio Climático, el cual se reúne como mínimo cada dos meses, tiene como función asesorar a la Comisión Interdepartamental sobre el Cambio Climático para el desarrollo de las funciones que tiene asignadas.

Conforme a lo que se dispone en el Decreto 140/2007, de 23 de noviembre, la composición del Comité Técnico sobre Cambio Climático es la que se expresa en la siguiente tabla.



Tabla 6. Composición del Comité Técnico sobre Cambio Climático

Papel en la Comité Técnico	Responsable
Presidente	Director general competente en materia de cambio climático
Vicepresidente	Secretario general de la consejería competente en materia de medio ambiente
Vocales	Tres Técnicos/as de la dirección general competente en materia de cambio climático y un Técnico/a de cada una de las otras direcciones generales de la consejería competente en materia de medio ambiente y del órgano competente en materia de evaluaciones ambientales en las Illes Balears.
	Técnico/a de la consejería competente en materia de proyectos estratégicos.
	Técnico/a de la consejería competente en materia de innovación.
	Técnico/a de la consejería competente en materia de turismo.
	Técnico/a de la consejería competente en materia de movilidad.
	Técnico/a de la consejería competente en materia de educación.
	Técnico/a de la consejería competente en materia de salud.
	Técnico/a de la consejería competente en materia de cooperación
	Técnico/a de la consejería competente en materia de vivienda.
	Técnico/a de la consejería competente en materia de ocupación y formación.
	Técnico/a de la consejería competente en materia de energía.
	Técnico/a de la consejería competente en materia de agricultura.
	Técnico/a de la consejería competente en materia de juventud.
	Técnico/a de la consejería competente en materia de emergencias.
	Técnico/a del Servicio Jurídico de la consejería competente en materia de medio ambiente.

Fuente: Decreto 140/2007, de 23 de noviembre, de modificación del Decreto 60/2005, de 27 de mayo, para el cual se crea la Comisión Interdepartamental y el Comité Técnico sobre el Cambio Climático (<http://boib.caib.es/pdf/2007179/mp15.pdf>).



4.4. Estrategia Balear de Cambio Climático 2013-2020

Una de las actuaciones de mayor relevancia en el marco de sus funciones, llevada a cabo por la Comisión Interdepartamental sobre el Cambio Climático, ha sido la propia aprobación el 8 de abril de 2013 de la **Estrategia Balear de Cambio Climático 2013-2020**.

Ilustración 7. Estrategia Balear de Cambio Climático 2013-2020



Fuente: Imagen captada de la portada de la Estrategia Balear de Cambio Climático

<http://www.caib.es/govern/sac/fitxa.do?codi=2680024&coduo=2679877&lang=es>

La **Estrategia Balear de Cambio Climático 2013-2020** además de establecer un objetivo concreto de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero para las Illes Balears para el periodo 2013-2020 y plantear objetivos particularizados para cada uno de los sectores implicados, persigue los siguientes objetivos:

- ❑ Continuar y optimizar los esfuerzos en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en las Islas a partir de las experiencias implementadas en el Plan de Acción de Lucha contra el Cambio Climático 2008-2012;
- ❑ Incluir el factor de sostenibilidad a la hora de priorizar qué acciones afectan positivamente en la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero;
- ❑ Integrar la adaptación como una de las metas de la política balear en relación al cambio climático en el horizonte 2020 y con la perspectiva de continuidad hacia el año 2050;
- ❑ Realizar una apuesta por la investigación y la innovación, tanto en el ámbito de la reducción de emisiones como en la vulnerabilidad y la adaptación;
- ❑ Involucrar al sector privado en el desarrollo de planificación y de proyectos de cambio climático;
- ❑ Calcular las emisiones de gases de efecto invernadero y gases contaminantes;
- ❑ Mantener y aumentar los sumideros de las Illes Balears y cuantificar su aportación;
- ❑ Aumentar la concienciación, la sensibilización y la educación en la sociedad en general con relación al cambio climático;
- ❑ Adaptar los órganos de coordinación y asesoramiento de la estructura competencial actual.



Uno de los primeros pasos en la puesta en marcha de La Estrategia Balear de Cambio Climático ha sido la elaboración del Plan de acción de mitigación contra el cambio climático en las Illes Balears 2013-2020, que se aprobó definitivamente el 9 de abril de 2014, documento se plasman todas las actuaciones que se han estado haciendo y que se harán para reducir las emisiones en las Illes Balears, y cuantificarlas para poder evaluar nuestra contribución a la lucha contra el cambio climático.

Il·lustració 8. Plan de Acció de mitigació del Canvi Climàtic de les Illes Balears 2013-2020

Pla d'Acció de Mitigació del Canvi Climàtic a les Illes Balears 2013-2020

Reducció d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle

Aprovat per la Comissió Interdepartamental sobre Canvi Climàtic dia 9/4/2014



El Pla d'Acció de Mitigació recull el compromís voluntari del Govern de les Illes Balears d'assumir un comportament responsable i donar suport en el compliment dels compromisos internacionals

Fuente: Imagen captada de la portada del Plan de Acción de mitigación del Cambio Climático de las Illes Balears 2013-2020

<http://www.caib.es/govern/sac/fitxa.do?codi=2680078&coduo=2679877&lang=es>

En el Plan de acción se establecen un total de trece áreas de actuación (Energía, Movilidad eléctrica, Transporte, Turismo, Arquitectura y Vivienda, Agricultura, Recursos hídricos, Medio natural, Emisiones atmosféricas, Gestión agua y producción energía renovable, Residuos, Medio ambiente y Contratación) las cuales están estrechamente ligadas con los diferentes organismos de la administración pública balear implicados en la ejecución del Plan. En la siguiente tabla se especifican las medidas adoptadas agrupadas según el área de actuación a la cual pertenecen.



Tabla 7. Medidas del Plan de Acción de mitigación del Cambio Climático de las Illes Balears 2013-2020

Área actuación	Código medida	Número de medidas
Energía	A.4.1	Control del consumo energético en los edificios del Govern.
	A.4.2	Mejora en la eficiencia energética de los edificios del Govern.
	A.4.3	Instalación de placas fotovoltaicas en edificios del Govern.
	A.4.4	Integración del sistema eléctrico balear en el sistema peninsular.
	A.4.5	Subvenciones para la instalación de placas fotovoltaicas.
	A.4.8	Fomento de la biomasa.
	A.4.9	Instalación de generadores eólicos en edificios de ayuntamientos y consejerías.
Energía / Movilidad eléctrica	A.1.1	Distinción MELIB. Promoción de vehículos eléctricos.
	A.4.7	Creación de una red de puntos de recarga para vehículos eléctricos.
Energía / Transporte	A.4.6	Proyecto piloto de cambio de combustible de los vehículos
	A.6.2.5	Instalación de placas fotovoltaicas en las estaciones de placas fotovoltaicas (Plan de eficiencia del transporte público ferroviario).
Turismo / Energía	A.5.4	Análisis del registro de certificados de calificación energética de edificios del sector público.
Turismo	A.5.1	Aplicación del Plan de autoevaluación de los Establecimiento turísticos de la Isla de Mallorca.
	A.5.2	Recogida de estadística de las condiciones energéticas de las instalaciones de los alojamientos de turismo rural de la Isla de Mallorca.
	A.5.3	Recogida de las condiciones energéticas de las instalaciones de la oferta turística complementaria de las Isla de Mallorca.
Transporte	A.6.1.1	Inclusión de criterios ambientales en los Pliegos de cláusulas técnicas y administrativas particulares relativas al transporte regular interurbano de viajeros en autobús.
	A.6.1.2	Estudios de optimización de las rutas actuales de los autobuses interurbanos.
	A.6.1.3	Establecimiento de mecanismos para permitir el transporte de bicicletas en el bus.
	A.6.2.1	Construcción de aparcamientos disuasorios a las estaciones de transporte ferroviario.
	A.6.2.2	Electrificación de líneas ferroviarias.
	A.6.2.3	Cálculo del factor de emisión ferroviario (optimización del transporte público ferroviario)
	A.6.2.4	Optimización de los recursos y mejora del servicio público ferroviario (Plan de eficiencia del transporte público ferroviario).
	A.15.1	Transformación de la flota vehicular municipal de Palma.
Arquitectura y Vivienda	A.7.1	Aplicación de criterios de sostenibilidad todos los proyectos de obra e instalaciones.
	A.7.2	Instalación de sistemas de captación de aguas de lluvia en las infraestructuras y edificios públicos.
	7.3	Exigencia en el cumplimiento de la normativa vigente en edificación.
Agricultura	A.8.1	Renovación del parque nacional de maquinaria agrícola.
	A.8.2	Ayudas a la promoción de nuevas tecnologías en maquinaria y equipos agrarios.
	A.8.3	Mejora de infraestructuras agrícolas y forestales.



	A.8.4	Ayudas a la Agricultura y ganadería ecológica.
	A.8.5	Ayudas agroambientales: Producción integrada.
	A.8.6	Ayudas a la primera forestación de tierras agrícolas.
	A.8.7	Inversiones destinadas al ahorro de agua y energía, inversiones en energías renovables y gestión de residuos.
	A.8.8	Proyectos de biomasa.
	A.8.9	Lucha biológica para el control de plagas..
Recursos hídricos	A.12.1	Reutilización de aguas regeneradas.
	A.12.2	Gestión de la demanda de agua.
	A.12.3	Protección, restauración y rehabilitación de cauces y riberas.
Medio natural	A.13.1	Defensa contra los incendios forestales.
	A.13.2	Fijación de CO ₂ mediante la mejora de las masas forestales.
	A.13.3	Fomento del uso de la biomasa forestal.
	A.13.4	Restauración de terrenos forestales degradados.
Emisiones atmosféricas	A.14.1	Actualización y regulación de las instalaciones que son actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera (APCA)
	A.14.2	Plan de mejora de la calidad del aire de Palma 2011-2015
Gestión agua y producción energía renovable	A.15.2	Control del nivel freático de Sant Jordi mediante cultivos energéticos.
Residuos	A.16.1	Aplicación del Plan insular de minimización de residuos.
	A.16.2	Aplicación de Planes y Programas de gestión de residuos ambientales.
Medio ambiente	A.17.1	Prevención de mortalidad de los pinos perimetrales a las zonas incendiadas
	A.18.1	Planes de gestión de ZEC que incluyen praderas de <i>Posidonia oceánica</i> .
Contratación	A.19.1	Introducción de la mitigación del cambio climático a la contratación pública

Fuente: Plan de Acción de mitigación del Cambio Climático de las Illes Balears 2013-2020

<http://www.caib.es/govern/sac/fitxa.do?codi=2680078&coduo=2679877&lang=es>

Además de estas medidas, el Plan recoge un conjunto de 8 medidas en las que no se puede cuantificar su contribución a la reducción de gases de efecto invernadero, las cuales están enfocadas a la formación y a la información de distintos agentes.

En el Plan se han establecido dos escenarios en relación a los logros esperados tras su ejecución, el escenario más probable implica que la reducción de gases de efecto invernadero de 2020 respecto a los del año 2005 en un 23,6 %. El otro escenario correspondiente a unas condiciones favorables de ejecución del Plan, eleva la reducción hasta un 30%.

4.5. Pacto de Alcaldes y Alcaldesas

El Pacto de Alcaldes y Alcaldesas es una iniciativa de la Comisión Europea que surgió en 2008, con el objetivo de reducir, como mínimo, un 20% las emisiones de CO₂ para el 2020 contabilizando como año de partida en 2005. Los objetivos son fijados a escala de la UE, pero lo que tiene de significativo el Pacto es que la acción tiene lugar en el ámbito local, a través de los diferentes planes de acción que se presentan y desarrollan en las diferentes ciudades y regiones que participan.

De este modo, la administración local adherida a este pacto adquiere los siguientes compromisos:

- ❑ Reducir emisiones de gases de efecto invernadero;
- ❑ Aumentar la producción de energía a partir de fuentes renovables; y
- ❑ Aumentar la eficiencia energética en cuanto al municipio (sector público, residencial y terciario).

En la siguiente tabla se presentan los municipios de las Illes Balears adheridos al Pacto de Alcaldes y Alcaldesas por el Clima y la Energía.

Tabla 8. Municipios adheridos al Pacto de Alcaldes y Alcaldesas por el Clima y la Energía en las Illes Balears.

Ámbito territorial	Municipios
Mallorca	Algaida, Alaró, Alcúdia, Andratx, Binissalem, Calvià, Campanet, Capdepera, Costitx, Esporles, Estellencs, Felanitx, Inca, Llubí, Llucmajor, Manacor, Mancor de la Vall, Maria de la Salut, Marratxí, Muro, Palma, Petra, Porreres, Puigpunyent, Sa Pobla, Sant Llorenç des Cardassar, Sant Margalida, Santa María del Camí, Santanyí, Selva, Ses Salines, Son Servera, Valldemossa y Vilafranca de Bonany
Menorca	Ciutadella y Ferreries.

Fuente: Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía (www.pactodelosalcaldes.eu) y Pacto de Alcaldes y Alcaldesas GOIB (https://intranet.caib.es/sites/batles/ca/el_vostre_municipi/)

Para materializar estos compromisos, el siguiente paso es el desarrollo del Plan de Acción de Energía Sostenible (PAES), documento donde se establece un inventario de emisiones de gases de efecto invernadero con año base 2005 y todo un serial de acciones a tomar con el fin de alcanzar los objetivos de reducción que se establecen con la firma del Pacto de Alcaldes y Alcaldesas.

Particularmente los objetivos principales del Plan de Acción para la Energía Sostenible son los siguientes:

- ❑ Hacer una estimación de las emisiones de CO₂ del municipio emitidas por el municipio en 2005, establecido como año de referencia, y el año 2008.
- ❑ Definir las acciones que el Ayuntamiento debe llevar a cabo para superar los objetivos establecidos por la UE para 2020 (reducción de mínimo un 20% respecto a las emisiones del ámbito PAES en el año 2005: todo el municipio menos el sector primario y el industrial).
- ❑ Involucrar a la ciudadanía en un proceso de participación a nivel del propio ayuntamiento y en nivel de la ciudadanía.



- ❑ Disminuir el consumo energético del municipio y reducción de la emisión de GEI a la atmósfera.
- ❑ Mejorar la eficiencia energética y fomentar el ahorro en los equipamientos municipales.

La metodología para el desarrollo de los Planes de Acción para la Energía Sostenible se concreta en el desarrollo de varios documentos:

- ❑ **Evaluación del consumo energético y de emisiones:** estimación del consumo energético correspondiente a las diversas fuentes de energía utilizadas en el municipio según sectores de actividad y la estimación de toneladas de CO₂ equivalente emitidas.
- ❑ **Diagnóstico:** valoración de los puntos fuertes y puntos débiles del municipio en relación a la evaluación de emisiones.
- ❑ **Plan de Acción:** acciones a desarrollar que aseguren el cumplimiento de los compromisos.
- ❑ **Plan de Seguimiento:** definición de indicadores para comprobar el cumplimiento del Plan de Acción.
- ❑ **Plan de participación y comunicación:** en el que se incluyen las acciones de comunicación y participación dirigidas a la ciudadanía.

En la siguiente tabla se relacionan los municipios con PAES aprobados, la fecha de aprobación y los objetivos de reducción de CO₂equivalente planteados.

Tabla 9. Municipios de las Illes Balears con PAES aprobados.

Ámbito territorial	Municipio	Nombre del Plan de Acción por la Energía Sostenible (PAES)	Fecha aprobación	Objetivos de reducción de CO ₂ equivalente
	Algaida	PAES Algaida	Septiembre 2011	20%
	Andratx	PAES Andratx	Octubre 2011	23%
	Binissalem	PAES Binissalem	Noviembre 2011	22%
	Calvià	PAES Calvià	Diciembre 2012	20%
	Campanet	PAES Campanet	Octubre 2011	21%
	Capdepera	PAES Capdepera	Noviembre 2011	21%
	Esporles	PAES Esporles	Febrero 2012	20%
	Inca	PAES Inca	Octubre 2011	25%
	Mancor de la Vall	PAES Mancor de la Vall	Noviembre 2011	25%
	Maria de la Salut	PAES Maria de la Salut	Octubre 2011	20%
	Palma	PAES Palma	Diciembre 2014	24%
	Petra	PAES Petra	Octubre 2011	20%
	Puigpunyent	PAES Puigpunyent	Octubre 2011	32%
	Sant Margalida	PAES Santa Margalida	Octubre 2011	27%



	Sa Pobla	PAES Sa Pobla	Octubre 2011	20%
	Sant Llorenç des Cardassar	PAES Sant Llorenç des Cardassar	Octubre 2011	20%
	Santa María del Camí	PAES Santa María del Camí	Octubre 2011	20%
	Son Servera	PAES Son Servera	Noviembre 2011	20%
	Vilafranca de Bonany	PAES Vilafranca de Bonany	Octubre 2011	20%
Menorca 	Ciudadella	PAES Ciudadella de Menorca	Diciembre 2011	30%
	Ferrerries	PAES Ferrerries	Octubre 2011	25%

Fuente: Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía (www.pactodelosalcaldes.eu) y Pacto de Alcaldes y Alcaldesas GOIB (https://intranet.caib.es/sites/batles/ca/el_vostre_municipi/)

4.6. Planes y protocolos de contingencia en casos de emergencia climática

Finalmente hay una serie de planes y protocolos de contingencia que tienen relevancia en relación a los casos de emergencia climática puestos en marcha por la administración balear, los cuales se exponen en la siguiente tabla.

Tabla 10. Planes y protocolos de contingencia en casos de emergencia climática en las Illes Balears.

Tendencias climáticas	Impactos potenciales en los sistemas
Infobal	Plan de emergencia en caso de incendios forestales. Se tiene en cuenta la información meteorológica y parámetros forestales como el índice de vegetación. Cubre las emergencias con riesgo para personas y bienes.
INUNBAL (2005)	Plan de emergencia en caso de inundaciones.
Meteobal (2006)	Plan de emergencia para riesgos meteorológicos. Se activa el plan partiendo del nivel de las alertas dadas por AEMET.
Platerbal (1998 y 2014)	Cubre las emergencias no previstas en los planes especiales.
Planificaciones y herramientas sequía	Dispositivo de imágenes satélite del estrés hídrico. Artículo 27 de la Ley 10/2001 de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional, las Administraciones públicas responsables de sistemas de abastecimiento urbano que atiendan, singularmente o mancomunadamente, una población igual o superior a 20.000 habitantes (permanentes o estacionales), deberán disponer de un Plan de Emergencia ante situaciones de sequía.
Plan de gestión del riesgo de inundación de la Demarcación	Recoge los objetivos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Incrementar la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos. • Mejorar la coordinación administrativa entre todos los actores involucrados en la gestión del riesgo. • Mejorar el conocimiento para la adecuada gestión del riesgo de inundación. • Mejorar la capacidad predictiva ante situaciones de avenida e inundaciones. • Contribuir a mejorar la ordenación del territorio y la gestión de la exposición en las zonas inundables. • Conseguir una reducción, en la medida de lo posible, del riesgo a través de la disminución de la peligrosidad para la salud humana, las actividades



	<p>económicas, el patrimonio cultural y el medio ambiente en las zonas inundables.</p> <ul style="list-style-type: none">• Mejorar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de los elementos ubicados en las zonas inundables.• Contribuir a la mejora o al mantenimiento del buen estado de las masas de agua a través de la mejora de sus condiciones hidromorfológicas.
Protocolos sanitarios en caso de enfermedades víricas	<p>Creados desde el servicio epidemiológico. El centro de emergencia coordina y pasa la información</p>

Fuente: Full de ruta per a l'adaptació al canvi climàtic a las Illes Balears. Anàlisi de risc climàtic. 2016. Anexos.
<http://www.caib.es/govern/rest/arxiu/3098548>.



5. INDICADORES

Indicador 2.11. Emisiones de Gases Efecto Invernadero.

Tabla 11. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (Indicador 2.11)

	2012	2013	2014	2015
Emisiones anuales de GEI (kilotoneladas de CO ₂ equivalente)	9.515,46	8.576,93	8.186,73	8.402,49

CÓDIGO	2.11
TIPO	Presión.
DEFINICIÓN	Cantidad de GEI emitidos a la atmósfera.
SISTEMA DE CÁLCULO	Los datos vienen suministrados totalmente por la Sección de Atmósfera de la Consejería de Territorio, Energía y Movilidad.
UNIDAD	Kilotoneladas
PERIODICIDAD DE REVISIÓN	Revisión anual.
DATOS	Apartado 3.1
TENDENCIA OBSERVADA	Entre 2012 y 2015 las emisiones de GEI han disminuido un 11,70%.
TENDENCIA DESEADA	Disminución de las cantidades emitidas.
VALORES LÍMITE	-
INSTRUMENTOS/ORGANISMOS DE CONSULTA O GESTIÓN	Inventario de emisiones de Gases Efecto Invernadero en las Illes Balears (1990-2015) http://www.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?mkey=M145&lang=ES&cont=10452
COMENTARIOS	El Plan de Acción de mitigación del Cambio Climático de las Illes Balears 2013-2020 establece un objetivo de emisiones de GEI de 8.032 kilotoneladas al año, por lo que habrá que prestar especial interés a su evolución para alcanzar el objetivo establecido.



Indicador 2.12. Variación de las emisiones de Gases Efecto Invernadero en %.

Tabla 12. Variación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero en % (Indicador 2.12)

	2012	2013	2014	2015
Variación de las emisiones anuales de GEI (%)	-5,22	-9,86	-4,55	2,64

CÓDIGO	2.12
TIPO	Presión
DEFINICIÓN	Variación porcentual de las emisiones de GEI de los dos últimos años. Esta variación puede ser positiva o negativa.
SISTEMA DE CÁLCULO	Los datos vienen suministrados totalmente por la Sección de Atmósfera de la Consejería de Territorio, Energía Y Movilidad.
UNIDAD	Porcentaje.
PERIODICIDAD DE REVISIÓN	Revisión anual.
DATOS	Apartado 3.1
TENDENCIA OBSERVADA	Se aprecia una tendencia a su disminución, aunque en el año 2015 se observa un ligero aumento.
TENDENCIA DESEADA	Mantener la tendencia de decrecimiento hasta su estabilización.
VALORES LÍMITE	-
INSTRUMENTOS/ORGANISMOS DE CONSULTA O GESTIÓN	Inventario de emisiones de Gases Efecto Invernadero en las Illes Balears (1990-2015) http://www.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?mkey=M145&lang=ES&cont=10452
COMENTARIOS	De mantener la tasa de disminución media del periodo 2012-2015, se superarían los objetivos ligados al Plan de Acción de mitigación del Cambio Climático de las Illes Balears en la anualidad 2020.



Indicador 2.13. Emisiones de Gases Efecto Invernadero por habitante.

Tabla 13. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero por habitante (Indicador 2.13)

	2012	2013	2014	2015
Emisiones anuales de GEI por habitantes (tonelada/habitante)	8,50	7,72	7,42	7,61

CÓDIGO	2.13
TIPO	Presión
DEFINICIÓN	Cantidad de GEI emitidos a la atmósfera en toneladas cada año por habitante.
SISTEMA DE CÁLCULO	Variación porcentual de las emisiones de GEI por habitante de los dos últimos años. Esta variación puede ser positiva o negativa.
UNIDAD	Toneladas equivalentes de CO ₂ por año y habitante.
PERIODICIDAD DE REVISIÓN	Revisión anual.
DATOS	Apartado 3.1
TENDENCIA OBSERVADA	Entre 2012 y 2015 las emisiones de GEI por habitante han disminuido un 7,57%.
TENDENCIA DESEADA	Disminución de las emisiones de GEI por habitante.
VALORES LÍMITE	-
INSTRUMENTOS/ORGANISMOS DE CONSULTA O GESTIÓN	Inventario de emisiones de Gases Efecto Invernadero en las Illes Balears (1990-2015) y Padrón municipal extraído de Estadísticas de Población del IBESTAT (Institut D'Estadística de las Illes Balears)
COMENTARIOS	Al realizar estos mismos cálculos con el IPH en vez de con el número total de habitantes del Padrón municipal, se observan tendencias análogas.



Indicador 2.14. Variación de las Emisiones de Gases Efecto Invernadero por habitante en %.

Tabla 14. Variación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero por habitante en % (Indicador 2.14)

	2012	2013	2014	2015
Variación de las emisiones anuales de GEI por habitante (%)	-5,76	-9,18	-3,89	2,56

CÓDIGO	2.14
TIPO	Presión
DEFINICIÓN	Variación porcentual de las emisiones de GEI por habitante de los dos últimos años. Esta variación puede ser positiva o negativa
SISTEMA DE CÁLCULO	Los datos vienen suministrados totalmente por la Sección de Atmósfera de la Consejería de Territorio, Energía Y Movilidad.
UNIDAD	Porcentaje.
PERIODICIDAD DE REVISIÓN	Revisión anual.
DATOS	Apartado 3.1
TENDENCIA OBSERVADA	Se aprecia una tendencia clara, aunque se observa que en la mayoría de años disminuye presenta distintos ritmos de disminución.
TENDENCIA DESEADA	Mantener la tendencia de decrecimiento hasta su estabilización.
VALORES LÍMITE	-
INSTRUMENTOS/ORGANISMOS DE CONSULTA O GESTIÓN	Inventario de emisiones de Gases Efecto Invernadero en las Illes Balears (1990-2015) y Padrón municipal extraído de Estadísticas de Población del IBESTAT (Institut D'Estadística de Illes Balears)
COMENTARIOS	-