

Segunda comunicación Nacional de Andorra ante la convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático

© Oficina de l'Energia i del Canvi Climàtic 2020



Govern d'Andorra



Govern d’Andorra

Segunda Comunicación Nacional de Andorra
ante la Convención Marco de las Naciones Unidas
sobre Cambio Climático (CMNUCC)

Presentado y aprobado
por el gobierno de
Andorra, 9 de marzo de 2021

Autores principales:

Carles MIQUEL GARCIA
Anna BONETA HERRERO
Meritxell CUYÀS LAMANA
Albert GOMÀ ROCA

Coautores de los capítulos

3. Inventario nacional de gases de efecto invernadero 1990-2016
Aina AUMATELL
María Rosa PASCUAL
La Vola

3. Inventario nacional de gases de efecto invernadero 2016-2019
Anna BONETA y Meritxell CUYÀS

Órgano delegado en relación con la
Convención Marco de las Naciones Unidas
sobre cambio climático

Gobierno de Andorra
Ministerio de Medio Ambiente, Agricultura y Sostenibilidad
Oficina de la Energía y el Cambio Climático

Punto focal de la CMNUCC

Carles MIQUEL GARCIA
Director de la Oficina de la Energía y el Cambio Climático
Ministerio de Medio Ambiente, Agricultura y Sostenibilidad
C \ Prat de la Creu, 62-64
500 d.C. - Andorra la Vella
Principado de Andorra

Teléfono. (+376) 875.707
carles_miquel@govern.ad

Edición: Govern d’Andorra
Diseño y maquetación: Oficina de la Energía y el Cambio Climático

© Govern d’Andorra



Desde la ratificación en 2011 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Andorra ha cumplido sus obligaciones de comunicación bajo los principios de transparencia, coherencia, comparabilidad, exhaustividad y precisión. La segunda comunicación nacional de Andorra (CN2), que tengo el placer de introducir, y que se presenta al mismo tiempo que el cuarto informe de actualización bienal (BUR4), son un buen ejemplo de ello.

El Parlamento andorrano adoptó por unanimidad en 2018, la Ley 21/2018 de transición energética y cambio climático. Esta Ley crea las medidas e instrumentos para lograr una sociedad neutral en carbono, integrando la adaptación al cambio climático y aumentando la resiliencia a través del fomento de la investigación y la observación sistemática. Una de las herramientas previstas por esta ley y que ha de servir como hoja de ruta hacia la neutralidad de carbono de Andorra, es la Estrategia energética nacional y de lucha contra el cambio climático 2020 – 2050, aprobada en febrero de 2021.

Para su elaboración, se ha creado la Comisión nacional de energía y cambio climático como órgano de gobernanza participativo que representa una reestructuración profunda de los mecanismos institucionales de Andorra en materia de energía y cambio climático.

Los ecosistemas de montaña como el nuestro han sido identificados entre los más vulnerables al cambio climático, tanto en términos de impactos en las poblaciones que allí habitan, como en los servicios ecosistémicos que brindan, por eso es necesario que el país se comprometa de manera decidida a no superar los 1,5°C de incremento de temperaturas respecto a los niveles preindustriales a finales del siglo XXI y que la adaptación y el aumento de la resiliencia, sean los principales ejes de trabajo de nuestras políticas nacionales.

Por este motivo, el conjunto de las acciones iniciadas en los últimos años y los objetivos establecidos a corto y medio plazo son ambiciosos y comportarán una disminución de nuestras emisiones que a la vez favorecerán una mejora de la calidad del medio ambiente, con beneficios asociados para la salud de las personas y un impacto positivo en la prevención de posibles riesgos naturales que se pueden derivar del cambio climático.

Andorra ha sido, este 2020, uno de los primeros países del mundo a actualizar su contribución determinada a nivel nacional, que es el documento con el que los países muestran sus esfuerzos para reducir las emisiones nacionales y adaptarse a los efectos del cambio climático, demostrando así, una vez más, la importancia del compromiso de Andorra con la lucha contra el cambio climático. Del mismo modo, el 23 de enero de 2020 el Consejo General aprobó el Acuerdo de reconocimiento de la crisis climática y de declaración del estado de emergencia climática y ecológica, que encomienda a Gobierno diferentes acciones en esta materia.

Sílvia CALVÓ ARMENGOL
Ministra de Medio Ambiente, Agricultura y Sostenibilidad

índice

PRESENTACIÓN	03
RESUMEN EJECUTIVO	12
EXECUTIVE SUMMARY	20
Capítulo 1. Introducción y circunstancias nacionales	28
1.1 Contexto	29
1.2 Informes nacionales previos	29
1.2.1 Informes Bienales de Actualización	30
1.2.2 Comunicaciones Nacionales	31
1.2.3 Contribuciones previstas determinadas a nivel nacional	31
1.3 Circunstancias nacionales	31
1.3.1 Contexto geográfico	34
1.3.2 Contexto climático	36
1.3.3 Contexto socioeconómico	42
1.4 Mecanismos en materia de cambio climático	42
1.4.1 Arreglos institucionales y mecanismos legales	46
1.4.2 Mecanismos estratégicos	46
1.4.3 Mecanismos financieros	48
Capítulo 2. El inventario nacional de gases de efecto invernadero 1990-2019	49
2.1 Introducción	49
2.1.1 Antecedentes generales	49
2.2 El Sistema Nacional de Inventario	49
2.2.1 Mecanismos institucionales	50
2.2.2 Alcance y metodología	52
2.3 Balance de los resultados	52
2.3.1 Tendencias de las emisiones y absorciones agregadas	54
2.3.2 Tendencias por tipo de gas	55
2.4 Análisis categorías clave	55
2.4.1 Análisis anual de las categorías clave	56
2.4.2 Categorías clave basadas en análisis de tendencias	56
2.5 Recálculos	58
2.6 Análisis de la incertidumbre	60
Capítulo 3. Medidas de mitigación y sus efectos	61
3.1 Actualización de los compromisos en materia de mitigación	61
3.2 Balance de las actuaciones en materia de mitigación	62
3.2.1 Medidas de mitigación en el sector energía	66
3.2.2 Medidas de mitigación en el sector Procesos industriales y uso de productos	67
3.2.3 Medidas de mitigación en el sector agricultura y usos del suelo	69
3.2.4 Medidas de mitigación en el sector residuos	69
3.3 Proyecciones de emisiones de GEI	75
3.3.2 Comparación entre valores proyectados y valores inventariados	77
3.3.3 Aspectos a tener en cuenta para futuras proyecciones	

índice

Capítulo 4. Impactos, vulnerabilidades y adaptación al cambio climático	78
4.1 Proyecciones climáticas	80
4.2 Impactos y vulnerabilidades	84
4.2.1 La adaptación a escala de los Pirineos	84
4.2.2 La adaptación a escala de Andorra	85
4.3 Medidas de adaptación	93
Capítulo 5. Otra información que se considere útil para lograr el objetivo del acuerdo	96
5.1 Investigación y observación sistemática	97
5.1.1 El Sistema nacional de inventario	98
5.1.2 El Servicio Meteorológico Nacional	98
5.1.3 El Departamento de Medio Ambiente y Sostenibilidad	100
5.1.4 El Instituto de Estudios Andorranos (IEA)	101
5.1.5 El Observatorio de la Sostenibilidad de Andorra	102
5.2 Educación, formación y sensibilización	102
5.2.1 Educación: Andorra Sostenible	103
5.2.2 Formación: Centro de Estudios de la Nieve y la Montaña	105
5.2.3 Sensibilización y conciencia ciudadana	106
5.2.4 Lagunas y necesidades en materia de educación formación y sensibilización	106
5.3 Participación y contribución en redes internacionales	107
5.3.1 Tendencias de las emisiones y absorciones agregadas	107
5.3.2 Construcción de redes internacionales	110
5.3.3 Cooperación internacional	111
Capítulo 6. Necesidades en materia de financiamiento, tecnología y desarrollo de capacidades y apoyo recibido	112
6.1 Información sobre necesidades y lagunas	113
6.1.1 Necesidades en el ámbito del reporte de informes nacionales	114
6.1.2 Necesidades en el ámbito de la adaptación	114
6.1.3 Necesidades transversales	115
6.1.4 Necesidades en materia de negociación internacional	115
6.2 Información sobre apoyo recibido	116

índice de tablas

Tabla 1. Balance nacional de emisiones de GEI (Gg CO ₂ eq.) detallado por sector, para los años de inventario considerados.	53
Tabla 2. Balance nacional de emisiones de GEI (Gg CO ₂ eq.) detallado por tipo de gas, para los años de inventario considerados.	54
Tabla 3. Categorías clave del año 2019 y contribución asociada a las emisiones y absorciones de GEI de todos los tipos considerados.	55
Tabla 4. Categorías clave para todos los años de inventario y contribución asociada a las emisiones y absorciones de GEI de todos los tipos considerados.	55
Tabla 5. Categorías clave para la tendencia de emisiones y absorciones, entre los años de inventario 1990 y 2019, y contribución asociada.	56
Tabla 6. Categorías clave para la tendencia de emisiones y absorciones, entre los años de inventario 2018 y 2019, y contribución asociada.	56
Tabla 7. Comparación de los factores de emisión propuestos por defecto por el IPCC y los propuestos por MITECO y utilizados en el BUR4..	57
Tabla 8. Incertidumbres asociadas al año de inventario T, y contribución asociada a la tendencia entre el año base y el año T.	58
Tabla 9. Valores base considerados para las proyecciones (reales hasta 2011, estimados hasta 2050). (Departamento de Estadística).	70
Tabla 10. Resumen de las hipótesis para cada escenario de proyección .	72
Tabla 11. Proyección de emisiones de GEI no absorbidas para el escenario con medidas complementarias (Gg CO ₂ eq.).	72
Tabla 12. Proyección indexada de emisiones de GEI no absorbidas para el escenario con medidas complementarias. Índice 100, valor para el año 1990.	73
Tabla 13. Proyección indexada de emisiones de GEI no absorbidas para el escenario con medidas complementarias. Índice 100, valor del escenario BAU para el año (i).	73
Tabla 14. Proyección de los valores relativos, en toneladas de CO ₂ eq./persona para el caso de población y en toneladas de CO ₂ eq./M€, para el caso del PIB.	74
Tabla 15. Variaciones previstas de temperatura y precipitación en Andorra según los diferentes estudios.	83
Tabla 16. Predicción de fenómenos meteorológicos extremos en escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5. ("Informe sobre escenarios de cambio climático en Andorra", CENMA, 2016).	84

índice de figuras

Figura 1. Cronología de las comunicaciones en el marco de la CMNUCC.	29
Figura 2. Mapa de cubiertas del suelo 2012. CENMA-IEA.	32
Figura 3. Ubicación de los espacios protegidos (extraído de Guia d'Espais Protegits d'Andorra).	33
Figura 4. izquierda: temperaturas medias anuales; derecha: precipitación acumulada media anual. Período 1950-2010. (Miquel C., 2012, 2014).	34
Figura 5. Evolución de la anomalía de la temperatura (izda.) y precipitación media anual en Andorra (dcha.) (1950-2019) según el período de referencia 1981-2010. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de 2 estaciones meteorológicas (Central i Ransol).	35
Figura 6. Evolución de la población andorrana. (Fuente: Departamento de Estadística).	36
Figura 7. Pirámide de población (2019). (Fuente: Departamento de Estadística).	37
Figura 8. Demanda energética de Andorra (2019).	38
Figura 9. Origen de la energía eléctrica.	38
Figura 10. Infraestructuras de comunicación internas y externas.	41
Figura 11. Evolución del parque automovilístico de Andorra.	42
Figura 12. Pilares fundamentales de la Litecc.	43
Figura 13. Mecanismos institucionales y de gobernanza climática de Andorra.	44
Figura 14. Estructura del Sistema Nacional de Inventario. (M: medición, R: reporte, V: verificación, QC: control de calidad, QA: garantía de calidad).	50
Figura 15. Emisiones globales, absorbidas y no absorbidas de Andorra para los años de inventario.	53
Figura 16. Emisiones globales, absorciones y emisiones no absorbidas, por sector, en términos de CO ₂ equivalente (Gg CO ₂ eq.).	53
Figura 17. Emisiones totales no absorbidas, por tipo de gas en comparación con el equivalente total.	54
Figura 18. Comparación de las emisiones derivadas de la incineración de residuos y de su valorización energética (en Gg CO ₂ eq.)	57
Figura 19. Comparación de las emisiones del sector energía según el uso de factores de emisión IPCC (BUR3) y MITECO (BUR4).	57
Figura 20. Imagen del programa de ayudas a la mejora energética de edificios.	62
Figura 21. Jerarquía de movilidad sostenible promovida por la Litecc.	64

Figura 22. Valores base considerados para las proyecciones (reales hasta 2011, estimados hasta 2050).	70
Figura 23. Estimación y proyección de emisiones de GEI y sumideros de carbono. Emisiones no absorbidas (Gg CO ₂ eq.).	72
Figura 24. Estimación y proyección de emisiones de GEI y sumideros de carbono. Emisiones no absorbidas (Gg CO ₂ eq.). (arriba) valores relativos a la población; (abajo) valores relativos a la población equivalente.	74
Figura 25. Estimación y proyección de emisiones de GEI y sumideros de carbono, en relación con el PIB real. Emisiones no absorbidas (Gg CO ₂ eq.). Base del PIB real, año 2000, 1.521,42 €.	75
Figura 26. Comparación de los valores de las emisiones inventariadas para los años 2011-2019 con los valores correspondientes a los escenarios con medidas existentes, con medidas adicionales y al escenario BAU (Gg CO ₂ eq.).	76
Figura 27. Relación de cumplimiento de los compromisos definidos por el escenario con las medidas complementarias, según emisiones inventariadas.	77
Figura 28. Ciclo de adaptación bajo el régimen de cambio climático de Naciones Unidas.	79
Figura 29. Anomalías de temperatura (izq.) y precipitación (dcha.) proyectadas hasta 2090 para distintas cotas de altitud, según los resultados del proyecto Climpy (OPCC).	80
Figura 30. Variación del espesor de nieve a 1.800 m en las 23 zonas montañosas estudiadas por Climpy (OPCC).	80
Figura 31. Evolución de la temperatura (izquierda) y la precipitación (derecha) para los Pirineos, según proyecciones del IPCC, para el escenario A1B.	81
Figura 32. Previsión de las variaciones de temperatura a corto, medio y largo plazo. ["Informe sobre escenarios de cambio climático en Andorra", CENMA, 2016].	82
Figura 33. Previsión de variaciones de precipitación a corto, medio y largo plazo. ["Informe sobre escenarios de cambio climático en Andorra", CENMA, 2016].	83
Figura 34. ODS cubiertos por el Prgrama de innovación, investigación y observación sistemática de la EENCC.	97
Figura 35. Estaciones meteorológicas del país.	99
Figura 36. Boletín de peligro de aludes.	99
Figura 37. ODS cubiertos por el Programa de transición social de la EENCC.	102
Figura 38. Última monografía publicada por el CENMA. "Guía de los pájaros de Andorra" 2018.	105

glosario

ACDA	Atlas Climático Digital de Andorra
ADN	Asociación por la Defensa de la Naturaleza
AEMET	Agencia Meteorológica Española
AFOLU	Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra
AIE	Agencia Internacional de la energía
APAPMA	Asociación Protectora de Animales, Plantas y Medio ambiente
AS	Andorra Sostenible
BAU	Business as usual
BOPA	Boletín Oficial del Principado de Andorra
BUR	Informe Bienal de Actualización
CCNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CEHiP	Centro de Estudios Históricos y Políticos
CENMA	Centro de Estudios de la Nieve y la Montaña de Andorra
CEPEIS-GRM	Cuerpo especial de prevención, extinción de incendios y salvamiento. Grupo de rescate de montaña
CGE	Grupo Consultivo de Expertos
CLD	Convenciones de Lucha contra la Desertificación
CN	Comunicación Nacional
CNECC	Comisión Nacional de Energía y Cambio Climático
COP	Conferencia de las Partes
CPDN	Contribuciones Previstas Determinadas a Nivel Nacional
CRES	Centro de Investigaciones Sociológicas
CRF	Common Reporting Format (Reporter software)
CTP	Comunidad de Trabajo de los Pirineos
CTRA,SA	Centro de Tratamiento de Residuos de Andorra
DAG	Departamento de Agricultura del Gobierno de Andorra
DEG	Departamento de Estadística del Gobierno de Andorra
DIG	Departamento de Industria del Gobierno de Andorra
DMAG	Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Andorra
EDAR	Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales de Depuración
EDNA	Espacio de Nieve y Aludes
EENCC	Estrategia energética nacional y de lucha contra el cambio climático
EFPEM	Escuela de formación de profesiones deportivas de Andorra
ETF	Enhaced Transparency Framework
ETP	Evapotranspiración
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FEDA	Forces Elèctriques d'Andorra
FEDER	Fondo Europeo de Desarrollo Regional
GEF	Global Environmental Facility
GEI	Gases de Efecto Invernadero
Gg	Giga gramo, 1.000 toneladas, 1.000.000 kg, 1.000.000.000 g.
GNL	Gas Natural Licuado
GW.h	Gigavatio hora
GWP	Poder de calentamiento Global (PCG)
HFC	Hidrofluorocarbonos
HPSC	High Project Steering Committee

IATA	International Air Transport Association
IBA	Informe Bianual de Actualización
ICA	Proceso de Análisis y Consulta Internacional
IDEI	Escuela de Economía de Toulouse
IEA	Instituto de Estudios Andorranos
IGP	Indicación Geográfica Protegida
IPCC	International Panel for Climate Change
KCA	Análisis de Categorías Clave
MCS	Mapa de Cubiertas del Suelo
MFI	Météo France International
MITECO	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico de España
MJ	Megajulio
MRV	Measuring, Reporting and Verification
MW	Megavatio
MW.h	Megavatio hora
NAMA	Medidas de Mitigación Adecuadas a Nivel Nacional
NC	Comunicación Nacional
NDC	Nationally Determined Contribution
OBSA	Observatorio de la Sostenibilidad de Andorra
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OECC	Oficina de la Energía y el Cambio Climático
OMA	Observatorio de la montaña de Andorra
OPCC	Observatorio Pirenaico del Cambio Climático
PAACC	Proceso Participativo Sobre la Adaptación de Andorra al Cambio Climático
PFC	Perfluorocarbonos
PIB	Producto Interior Bruto
PND	Plan Nacional de Residuos
PMSP	Planes de Movilidad Sostenible para el Personal
PNUMA	Programa de Naciones Unidas para Medio Ambiente
PSIED'A	Plan Sectorial de Infraestructuras de Andorra
PSIVA	Plan Sectorial de Infraestructuras Verdes de andorra
QC/QA	Control de calidad / Garantía de Calidad
RAU	Residuos Asimilables a Urbanos
RAMSAR	Convención Relativa a los humedales de Importancia Internacional
RCP	Representative Concentration Pathway
REN	Registro Energético Nacional
RIOCC	Red Iberoamericana de Agencias de Cambio Climático
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
SARIF	Sistema de evaluación de incendio forestal de Andorra
SIGMA	Sistema de Información Geográfica de Andorra
SOCA	Seguimiento de aves comunes de Andorra
SPTTMM	Subcomisión Permanente de Trabajo Técnico en el Marco de la Movilidad
TEP	Tonelada equivalente de petróleo
TJ	Tera Julio
UE	Unión Europeo
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
USGS	U.S. Geological Survey
VAB	Valor Añadido Bruto

Lagos de Tristaina. Ordino.



Resumen ejecutivo

Andorra se adhirió a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) como Parte no cubierta por el Anexo I (no Anexo I), el 2 de marzo de 2011, y por lo tanto está sujeta a las obligaciones de las Partes, en particular con respecto a la producción de Comunicaciones Nacionales (NC) e Informes Bienales de Actualización (BUR). Esta, es la **segunda comunicación nacional** elaborada por Andorra.

Andorra es un **pequeño país de montaña** (77.547 habitantes) en el centro de la cordillera pirenaica, entre España y Francia. La superficie ocupada por el país es de 468 km², con un marcado relieve abrupto y una altitud media de 2.044 metros, con valores extremos que van desde los 850m, en el valle del río Valira, hasta los 2.942m, en la cima de Coma Pedrosa.

Las aguas del país cruzan la frontera con España y Francia y alimentan dos grandes cuencas hidrográficas europeas: la del Ebro al sur y la del Garona al norte. Después de un período de deforestación a fines del siglo XIX y principios del XX, los bosques han recuperado espacio en los prados y pastos (alrededor del 39% del territorio del país) abandonados, mientras que las áreas urbanas y e infraestructuras solo ocupan el 1,7% del territorio.

El clima de Andorra es un clima de montaña húmedo de latitudes medias, pero con influencia mediterránea en el sector sur, donde las características son de un clima mediterráneo continental. Estas condiciones dan lugar a una amplia gama de hábitats distintos que sustentan una rica biodiversidad, algunas especies de las cuales, únicas o incluso endémicas. Las temperaturas evolucionan de acuerdo con las curvas de temperatura de las zonas templadas del hemisferio norte, con una media anual de 7,93°C (referencia 1950-2019). La precipitación media ronda los 840 mm/año (referencia 1950-2019).

Este clima ya está evolucionando, con una tendencia en los últimos 50 años de alrededor de **+0,36°C/decenio** para las

temperaturas medias (evolución más marcada en primavera), y con una precipitación anual que experimenta una disminución de al menos **-22,1 mm/decenio** desde 1950 (las disminuciones más pronunciadas ocurren en otoño e invierno) (período de referencia 1950-2019).

Anticipándose a tendencias similares, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) identificó en 2007 las zonas montañosas como zonas **particularmente sensibles** al cambio climático. De acuerdo con el escenario de emisiones IPCC A1B para fines del siglo XXI, se espera un aumento de las temperaturas de 3,6°C y una disminución de las precipitaciones del 16,8% en el país. El aumento promedio esperado es de +0,29°C por década, para las temperaturas y para la precipitación anual la variación sería de -1,4 mm/año (período de referencia 1961-1990). También se verá afectado el recurso hídrico de Andorra, estimado en 282 Hm³/año de media para el período 1961-1990, la evolución esperada para los horizontes futuros en relación a este período es de -42 Hm³ para 2021-2050 (-14,9%) y -106 Hm³ para 2071-2100 (-37,6%). Los caudales de los cursos fluviales ya están sintiendo el efecto, con un descenso generalizado en los valores medios de diez años del -33% para el Gran Valira desde 1951-1960.

En base a los **escenarios de emisión RCP** (Representative Concentration Pathways) del AR₅ del IPCC, las proyecciones de temperatura a largo plazo (2071-2100) predicen cambios que van desde +2,2°C a +5,1°C, y también una reducción de las precipitaciones de entre -2% y -15% (período de referencia 1975-2006).

Estas variaciones tendrán **consecuencias** sobre los diferentes ecosistemas, pero también sobre sus habitantes y sus actividades económicas. El sector agropecuario, con la ganadería basada en un sistema de gestión tradicional que asegura un equilibrio sostenible entre la ganadería y la superficie agrícola, representa solo el 0,6% del PIB del país (2019), pero juega un papel importante

“el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) identificó en 2007 las zonas montañosas como zonas particularmente sensibles al cambio climático.”



"Verd Agost", Soraya Borlido
3rd digital photo contest
"The Andorra of landscapes", 2015.

proporcionando muchos servicios ecosistémicos, particularmente en materia de preservación del paisaje y control del riesgo de incendio. En términos de energía, Andorra depende en gran medida de los combustibles fósiles y de la importación de energía eléctrica. El 76% de la energía total consumida depende directamente del petróleo (importado en su totalidad). La electricidad consumida en Andorra (alrededor de 600 GWh/año) se importa principalmente de Francia y España. La producción nacional solo alcanzó el 20% en 2019 (fuentes renovables y valorización). El sector industrial sigue siendo muy limitado a nivel de país (3,4% del VAB en 2019). La economía andorrana está fuertemente centrada en las actividades terciarias. Los servicios son el sector más importante de la economía del Principado y concentran el 86,1% de las empresas con el 87,7% de los empleados.

El **turismo** es uno de los pilares fundamentales de la economía de Andorra, responsable directa o indirectamente del 86,5% del VAB (2019) y que atrae a cerca de 8 millones de visitantes al año. En invierno predominan los productos relacionados con el esquí con 2,5 millones de días de esquí vendidos (temporada 2017-2018) repartidos en más de 3.200 ha de dominio esquiable. El sector de la nieve es fuente de 2.000 puestos de trabajo, pero sigue siendo muy vulnerable al cambio climático y al repunte del precio de los

hidrocarburos, dado que la red de carreteras es el único vínculo con los países vecinos en la actualidad.

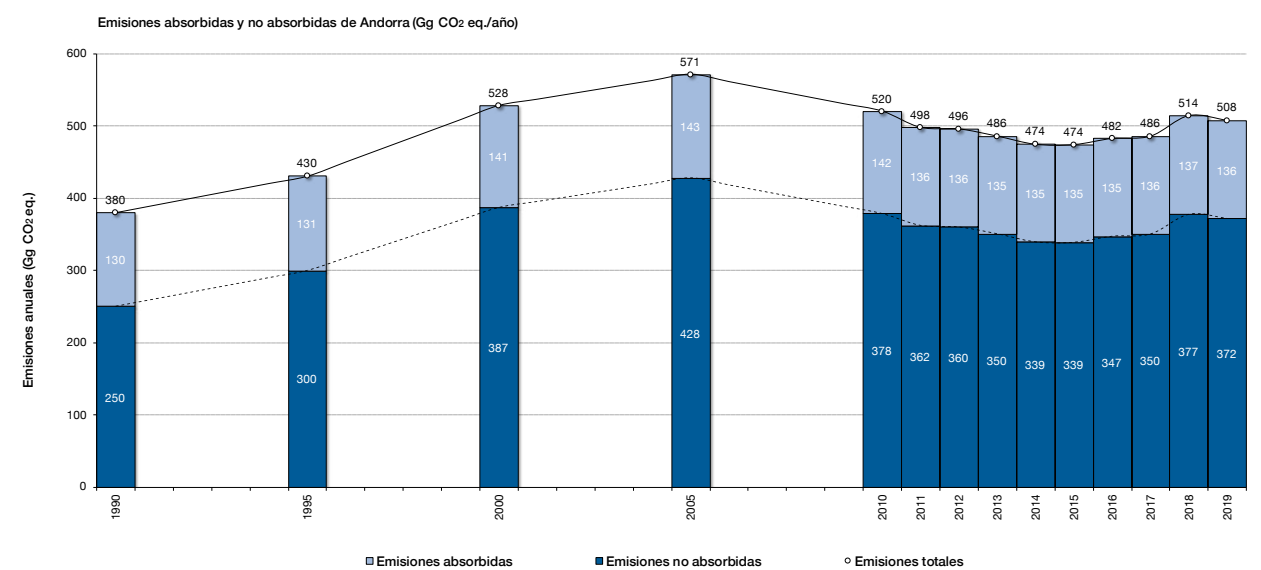
La **Oficina de la Energía y del Cambio Climático**, creada dentro del Ministerio de Medio Ambiente, Agricultura y Sostenibilidad en abril de 2015, asume las competencias en materia de energía (despliegue de políticas nacionales) y de cambio climático (estudio del fenómeno, mitigación, adaptación, sensibilización). La Ley 21/2018, de 13 de septiembre, de impulso a la transición energética y el cambio climático (Litecc, por sus siglas en catalán), le otorga las competencias y objetivos específicos antes mencionados. La Estrategia Nacional de Energía y Cambio Climático permitirá al Gobierno planificar, coordinar y racionalizar acciones, medidas y proyectos encaminados a alcanzar los objetivos definidos en esta Ley. Esta nueva estructura permitirá además definir y ejecutar mejor las acciones previstas para dar cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 2 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), y en particular la elaboración de los informes referidos por la Convención. Este documento presenta un **inventario detallado de gases de efecto invernadero** para los años 1990, 1995, 2000, 2005, 2010 - 2019 por sectores, que incluye el estudio de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarbonos (HFCs), así como hexafluoruro

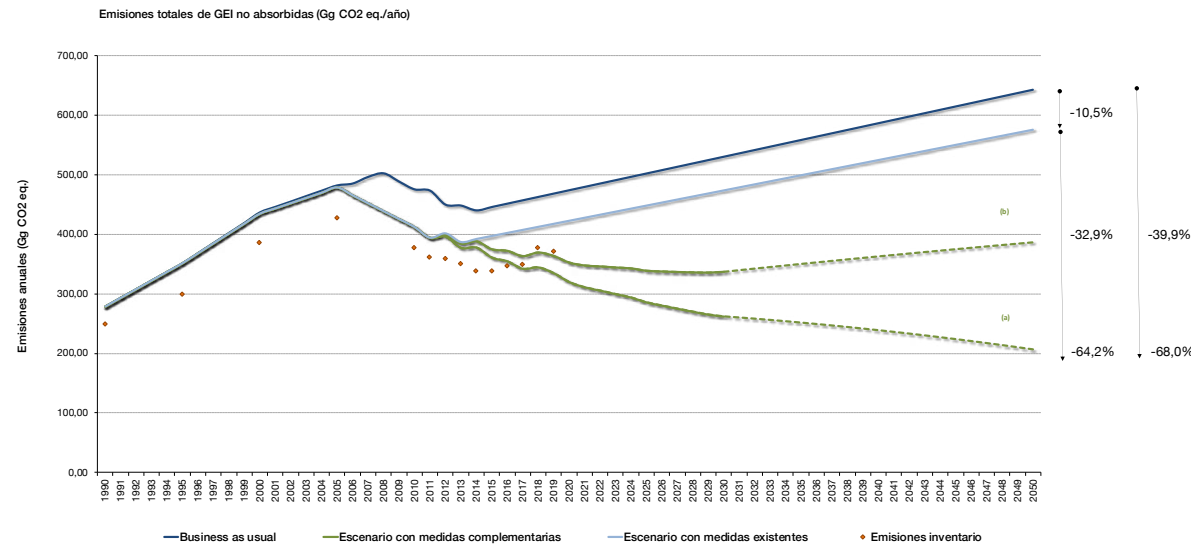
de azufre (SF₆) y también incluye identificación de categorías clave (KCA) y estimación de la incertidumbre asociada. El inventario de Andorra ha sido elaborado siguiendo el método de cálculo descrito por las directrices del IPCC (2006), que proporciona las indicaciones necesarias para establecer inventarios coherentes, comparables, completos, precisos y transparentes.

Los resultados obtenidos muestran que las **emisiones totales equivalentes no absorbidas generadas por Andorra ascendieron a 371,71 gigagramos** de dióxido de carbono equivalente (Gg CO₂ eq.) en 2019, con emisiones brutas de 507,53 Gg CO₂ eq. y absorciones de 135,82 Gg CO₂ eq. (26,8% de las emisiones globales). Las emisiones de CO₂ representan casi el 90% del balance total de GEI no absorbidos. El sector energía es el que más impacto tiene en la cantidad total de emisiones liberadas a la atmósfera, con un peso del 94,1% de las emisiones en promedio para los años inventariados. En este caso, el sector del transporte por carretera es el que representa el aporte más importante (68,7% de las emisiones del sector energía en 2019). No obstante, es necesario especificar una de las características nacionales sobre este tema. En efecto, el inventario realizado sobre la base de las importaciones de hidrocarburos, no refleja la realidad del consumo y las emisiones internas, ya que una parte importante se consume fuera de las fronteras del país, estimándose que el consumo nacional de combustibles para locomotoras representa solo el 23,9% del volumen de hidrocarburos importados. La subcategoría de transporte junto con la de calefacción de los sectores comercial/institucional y residencial, por sí solas explican más del 95% de las emisiones si se tienen en cuenta todos los

años de inventario. Respecto de las absorciones, la subcategoría relacionada con los bosques que se mantienen como bosques es la responsable del 99% de las mismas. Así, el sector "Agricultura, silvicultura y otros usos del suelo" se comporta en términos generales como un sumidero de carbono con valores anuales que alcanzan los 120-130 Gg CO₂ eq, viniendo las emisiones derivadas de la fermentación entérica y la gestión del estiércol. En 2019, la categoría del inventario "Residuos" fue responsable de tan solo el 0,99% de las emisiones de GEI de Andorra. Cabe considerar que a desde 2016, el Centro de Tratamiento de Residuos de Andorra realiza valorización energética de los residuos incinerados por lo que las emisiones asociadas a esta actividad, han sido recalculadas y consideradas en el sector Energía para los años 2016 a 2019. Así pues, en el sector Residuos se contabilizan únicamente las emisiones derivadas del tratamiento y vertidos de aguas residuales, que se mantiene estable con emisiones en torno a 4,5 Gg anuales. La incertidumbre asociada con el inventario para todo el período 1990-2019 tiende a ser del 9,6%. En general, desde 2005 se observa una disminución de las emisiones anuales (-13% entre 2005 y 2019).

Considerando los objetivos de la CMNUCC, Andorra ha desarrollado **proyecciones continuas** de emisiones hasta 2050, en base a tres escenarios: (1) el escenario business as usual o BAU, que considera un statu quo cuanto a la mitigación, (2) un escenario de medidas existentes basadas en acciones de mitigación ya iniciadas y, (3) un escenario con medidas complementarias basadas en acciones de mitigación planificadas. El escenario BAU alcanza emisiones de 643,47 Gg CO₂eq. en 2050. Para el mismo horizonte, el escenario





con medidas existentes limita estas emisiones en 67,37 Gg CO₂ eq. (una reducción del 10,5% en comparación con BAU) y estas medidas ya contribuyen a una reducción del 20,6% (2019) de las emisiones no absorbidas en comparación con el escenario habitual. En cuanto al escenario con medidas complementarias, las acciones nacionales de mitigación (NAMA) consideradas, incluyen el sector energético (94,1% de las emisiones de GEI en 2019) y residuos (0,99% de emisiones de GEI, en 2019). Para el sector energético, las acciones complementarias previstas derivan del Libro Blanco de la Energía de Andorra. Este documento, promovido y adoptado por el Gobierno, define la política energética del país para los horizontes 2030 y 2050. Las acciones consideradas son diversas y tienen como objetivo reducir la dependencia energética, incrementar la producción eléctrica nacional, promover y apoyar el establecimiento de nuevas fuentes de energía renovables, además de mejorar las condiciones térmicas y de aislamiento de los edificios, concretamente con severos requisitos técnicos y de etiquetado energético, y promover la penetración en el mercado de vehículos eléctricos, entre otros. Las acciones enumeradas tienen como objetivo la reducción del consumo de gasóleo para calefacción, mediante, entre otras cosas, las redes de calefacción y la mejora de las condiciones de aislamiento de los edificios, así como la reducción de la dependencia energética del país, mediante el aumento de producción eléctrica interna. En el ámbito de la industria y el uso de productos, la actual falta de información no permite conocer el posible impacto de medidas internas o externas, derivadas de directivas o normativas europeas que inciden directamente en los productos importados por Andorra (un porcentaje muy superior al 90% de las importaciones proceden de

la Unión Europea, el 79,3% de España y Francia).

Teniendo en cuenta las emisiones anuales no absorbidas, la huella de Andorra para 2019 es de 4,55 toneladas de CO₂ eq./habitante, y tiende a disminuir hasta 2050, hasta el 1,75 o 3,28 de los subescenarios con medidas complementarias. Sin embargo, dadas las peculiaridades turísticas del país y el peso de estos visitantes en relación con la población residente, estos valores deben ponerse en perspectiva sobre la base de la población equivalente estimada. Según este enfoque, la huella anual de Andorra en 2019 fue de 3,6 toneladas de CO₂ eq./eq. hab., y tiende a disminuir hasta 2050, hasta 1,54 o 2,89 de los subescenarios con medidas complementarias. Cuando las emisiones no absorbidas se refieren al PIB, se encuentran en 2050, entre 62,79 y 117,71 toneladas de CO₂ eq./M€, para el escenario con medidas complementarias. Este valor es de 139 toneladas de CO₂ eq./M€ en 2019.

Los escenarios de emisión de GEI producidos inicialmente (proyecciones del año 2011) están de acuerdo con los valores de inventario obtenidos posteriormente (2012-2019) aunque durante Este BUR y los anteriores se han producido cambios en los valores de GWP aplicados a cada gas de efecto invernadero, así como un proceso de revisión profundo de la metodología de cálculo y control de calidad de recolección de datos para el inventario que modificaran las proyecciones y tendencias presentadas hasta ahora y que serán tenidos en cuenta en futuros informes. Las proyecciones realizadas son todavía muy recientes y aún es necesario un análisis de los años siguientes para determinar la tendencia a largo plazo de la reducción de emisiones.



"Salt de l'angel" de Laura Martos,
Concurso de fotografía digital
"Muntanyes", 2019

Para 2030, las **contribuciones previstas determinadas a nivel nacional (INDC)** de Andorra están de acuerdo con la evolución de la trayectoria representativa de las concentraciones en el escenario RCP 2.6, y son compatibles con el mantenimiento del aumento de temperatura global por debajo de 2°C durante el siglo XXI en comparación con los valores de 1850 a 1900. También son consistentes con un escenario con estrictas medidas de mitigación y el mantenimiento de concentraciones globales de CO₂ eq. en el rango de 430-480 ppm. Estos compromisos dan como resultado una reducción de las emisiones equivalentes no absorbidas en Andorra del 37% (193,73 Gg CO₂ eq.) en comparación con las emisiones no absorbidas del escenario BAU, definido a partir del primer Informe Bienal de Actualización de Andorra frente a la CMNUCC (diciembre de 2014), para 2030 y **alcanzar la neutralidad de carbono en 2050**.

En cuanto a las **medidas de mitigación adecuadas a nivel nacional (NAMA)**, el documento recoge las acciones que actualmente está llevando a cabo Andorra, al tiempo que complementa esta colección con planes a corto, medio y largo plazo, en los sectores de la energía y residuos, entre otros. Estas acciones han permitido generar proyecciones de emisiones de GEI hasta 2050 para escenarios BAU, con las medidas existentes y con medidas complementarias.

El Proceso Participativo de Adaptación de Andorra al Cambio Climático, se llevó a cabo en 2014 con el objetivo de identificar los posibles **impactos y vulnerabilidades al cambio climático** sobre los sectores socioeconómicos y ambientales en el país. El proceso concluyó en un total de 43 medidas aplicables a diversos sectores, de las cuales, más del 30% están en desarrollo o se han realizado. Por su parte, la Ley 21/2018, del 13 de setiembre, de impulso de la transición energética y del cambio climático prioriza los sectores clave para la adaptación en Andorra: Energía, Turismo, Salud y Agricultura. Así pues, para asegurar que las medidas de adaptación son coherentes y se adaptan a los cambios reales y previstos sobre el territorio, se continua con el estudio del impacto y vulnerabilidad en relación al cambio climático, mediante el Grupo de trabajo en materia de adaptación y vulnerabilidad (OECC y GENMA-IEA). Además, se considera indispensable la cooperación transfronteriza por lo que Andorra continúa impulsando su colaboración con el Observatorio Pirenaico del Cambio Climático, que en la actualidad tiene como uno de sus objetivos, el desarrollo durante el período 2020-2022 de una Estrategia Pirenaica de adaptación al cambio climático. Con el apoyo de este trabajo transfronterizo se actualizarán las medidas de adaptación identificadas en el PAACC en 2014 de acuerdo con las prioridades establecidas en la Litecc.



En materia de **investigación y observación sistemática**, los esfuerzos se centran en los ámbitos de la meteorología, la climatología, el inventario de GEI y los efectos del cambio climático en general. El Servicio Meteorológico Nacional, se encarga de la observación sistemática de la meteorología y climatología y el Sistema Nacional de Inventario, del seguimiento de las emisiones de GEI que se producen en el país. Por su lado, el Instituto de Estudios Andorranos (IEA) es la organización encargada de la investigación en las áreas mencionadas. Más concretamente, su Centro de Estudios de la Nieve y la Montaña (CENMA) tiene como objetivo la investigación aplicada en el ámbito de la montaña y de especial interés para Andorra. Por otro lado, su Centro de Investigaciones Sociológicas (CRES) es la organización del IEA que realiza estudios sociológicos con el objetivo de comprender la complejidad de la sociedad andorrana (por ejemplo, estudios para conocer la percepción de la ciudadanía sobre el cambio climático). Finalmente, el Observatorio de la Sostenibilidad de Andorra (OBSA) es una institución de investigación en el marco de una asociación público-privada que tiene como objetivo crear y promover conocimiento en el campo del desarrollo sostenible, y colabora con el Ministerio de Medio Ambiente, Agricultura y Sostenibilidad desarrollando proyectos de interés común en materia de energía y cambio climático.

En materia de **educación, formación y concienciación ciudadana**, el Gobierno de Andorra cuenta, de un lado con Andorra Sostenible, una herramienta de difusión y dinamización pensado como un punto

de información, formación y documentación sobre aspectos medioambientales para la ciudadanía, empresas y escuelas. Concretamente en el ámbito de la educación, Andorra Sostenible gestiona i dinamiza el programa de Escuelas Verdes desde 2010 desarrollando actividades que tienen como objetivo promover la concienciación sobre la sostenibilidad. Se estima que alrededor del 49% del alumnado en edad de escolaridad obligatoria, ha participado en alguna actividad educativa relacionada con este tema. Sin embargo, se prevé que a raíz de la futura aprobación de la Estrategia nacional de educación ambiental, se incluya la dimensión climática en los currículos escolares de forma integral. Por otro lado y concretamente en el ámbito de la formación, el CENMA ejerce una importante labor de formación y divulgación sobre temas relacionados con la nieve, los aludes, la seguridad en montaña, el peligro de incendio, entre otros.

La **cooperación internacional** tiene como objetivo compensar las desventajas vinculadas a la frontera experimentando con nuevas formas de acción pública y gobernanza. Apoya las prioridades estratégicas: innovación y competitividad, medio ambiente y gestión de riesgos, accesibilidad y transporte. En cuanto a la

cooperación en el campo de la meteorología y la climatología, Andorra ha establecido acuerdos con países vecinos (Météo-France y la Agencia Meteorológica Española). En el ámbito del cambio climático, conocimiento de sus impactos y acciones de adaptación y mitigación, Andorra ha establecido no solo acuerdos bilaterales con países vecinos, sino también acuerdos multilaterales (Observatorio Pirineo del Cambio Climático, Programa de cooperación territorial para el espacio suroeste europeo).

Más allá de la cooperación con los países vecinos, Andorra ha establecido acuerdos con otros países con el objetivo de mejorar el conocimiento sobre el cambio climático, así como el intercambio de experiencias en diversos campos, con participación, entre otros, en la red iberoamericana de agencias responsables de cambio climático y el grupo de Trabajo de los Principios de San José.

Finalmente, en materia de cooperación, el Ministerio de Relaciones Exteriores establece un plan maestro anual de ayuda al desarrollo que el año 2020, se basó tanto en las prioridades estratégicas, sectoriales y geográficas de Andorra como en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por Naciones Unidas,

“Andorra ha establecido acuerdos con otros países con el objetivo de mejorar el conocimiento sobre el cambio climático, así como el intercambio de experiencias en diversos campos.”

Executive Summary

Andorra acceded to the United Nations Framework Convention on Climate Change as a non-Annex I Party on the 2nd March 2011, and is therefore subject to the Parties specific obligations, particularly in regards to the preparation of National Communications (NC) and Biennial Update Reports (BURs). This is the second National Communication produced by Andorra.

Andorra is a **small and mountainous country** (77.547 inhabitants) enclosed in the Pyrenees Mountains between France and Spain. It has an area of 468 rugged km₂ and an average height of 2.044 meters with extreme values ranging from 850m in the Valira River Valley to 2.942m at the peak of the Coma Pedrosa mountain.

The waters of the country cross-border with France and Spain, and feed two major European drainage basins: the Ebro, in the South, and the Garonne, in the North. After a period of deforestation at the end of the 19th and beginning of the 20th centuries, the forests recovered land from the abandoned heaths and meadows (approximately a 39% of the territory of the country), whereas the infrastructures and urban zones occupy only 1,7% of the territory.

The **climate** of Andorra is a wet mountain climate of mid-latitude with a Mediterranean influence in the southern area, characterized by a continental Mediterranean climate. This climate allows a wide variety of habitats that are home to rich biodiversity, including some unique or even endemic species. The temperatures evolve according to the temperature charts of the northern hemisphere zones, with an annual average of 7,93°C (reference period 1950-2019). The average rainfall is around 840 mm/year (reference period 1950-2019). This climate is already changing, following a 50-year trend, of about **+0,36°C/decade** increase in average temperatures (most noticeable in the spring season), and a reduction of at least **-22,1 mm/decade** in annual rainfalls (with the most pronounced decreases in autumn and winter) (reference period 1950-2019).

In anticipation of similar tends, the Intergovernmental Panel on

Climate Change (IPCC), in 2007, identified the mountainous areas as particularly sensitive to climate change. According to the A1B scenario of the IPCC, at the end of the 21st century, a rise of 3,6°C in temperatures and a decrease of 16,8% in rainfall can be expected in Andorra. The expected average increase per decade is +0,29°C in temperatures and a variation of -1,4mm in annual rainfall (reference period 1961-1990). The water resources of Andorra will also be affected, estimated at 282 Hm³/year on average for period 1961-1990, the expected future trends based on this period are -42 Hm³ for 2021-2050 (-14,9%) and -106 Hm³ for 2071-2100 (-37,6%). The streamflow level are already showing the effects, with a generalized reduction of ten-year averages in -33% for the Gran Valira River since 1951-1960.

On the basis of the IPCC AR₅ **RCP (Representative Concentration Pathways)** emissions scenarios, long-term (2071-2100) temperature projections are between +2,2°C and +5,1°C, and precipitation projections are between -2% and -15% (reference period 1975-2006).

These variations will have **consequences** over the different ecosystems, but also over its inhabitants and economic activities. The agriculture sector, based on a traditional farming management system ensuring a sustainable balance between livestock and agriculture land-coverage, only represents a 0,6% of the country's GDP (2019), but plays an important role providing a large number of environmental services, particularly in the landscape conservation and the fire safety control. Regarding energy efficiency, Andorra is heavily dependent on fossil fuels and imported electrical energy. Up to 76% of the total consumed energy depends on petrol (totally imported). Electricity consumed in Andorra (around 600 GWh/year) is primarily imported from France and Spain. Domestic production only attained 20% in 2019 (derived from renewable energies and waste valorisation). The industrial sector remains quite limited, representing 3,4% of GDP in 2019. The Andorran economy is mainly focused on tertiary activities. Services are the most

“the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), in 2007, identified the mountainous areas as particularly sensitive to climate change.”



"Verd Agost", Soraya Borlido
3rd digital photo contest
"The Andorra of landscapes", 2015.

important sector of the Principality's economy regarding 86,1% of the countries businesses and 87,7% of the employees.

Tourism is one of the fundamental pillars of the Andorran economy, directly or indirectly responsible for 86,5% of GDP with about 8 million visitors per year. In winter, products related to skiing are predominant with 2,51 million skiing days sold (2017-2018 season) distributed over more than 3.200 ha of skiing surface. The snow sector is the pillar of 2.000 workplaces, but is very vulnerable to climate changes and to the rise of the hydrocarbon prices, given that road networks are the only link with neighbouring countries.

The **Energy and Climate Change Agency**, created within the Ministry of Environment, Agriculture and Sustainability, on April 2015, assumes the competences of energy (deployment of national policies) and the competences regarding climate change (the study of the phenomenon, mitigation, adaptation and awareness-raising). The Law 21/2018, of the 13th September, on the impetus of energy transition and climate change (Litecc, for its acronyms in Catalan), allocates the aforementioned competencies and specific objectives. The National Energy and Climate Change Strategy will enable the Government to plan, coordinate and streamline actions, measures and projects to achieve the objectives set out in this Law. This new

structure will also make possible to better identify and carry out the actions aimed to fulfil the forecast of the article 2 of the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), and particularly the targeted reports.

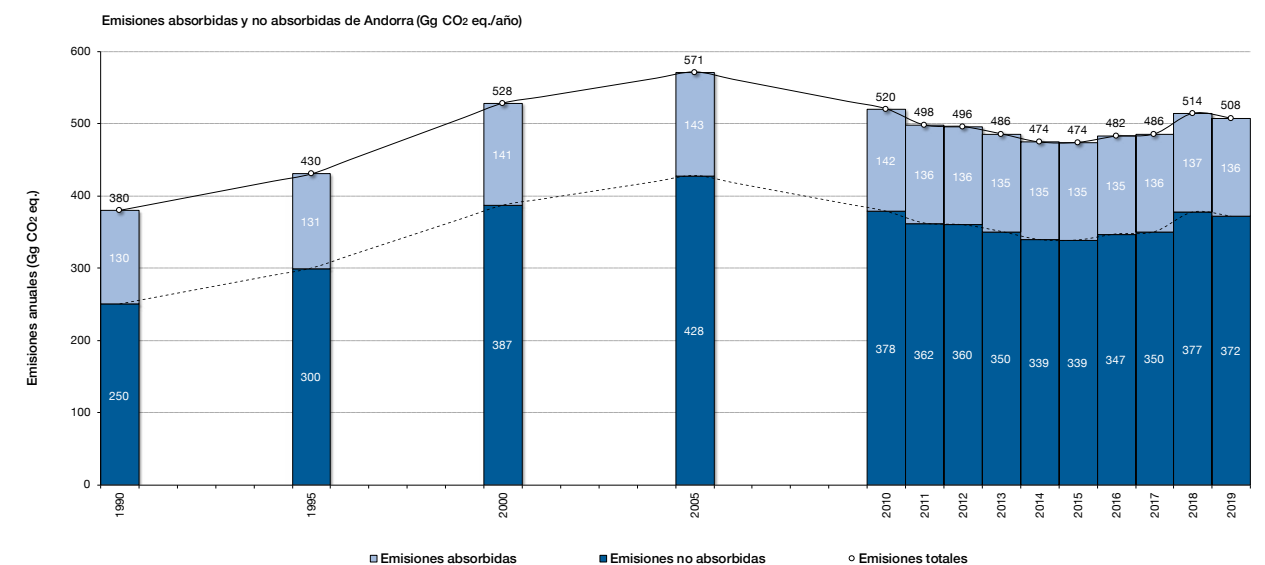
This document portrays a detailed GHG **emission inventory** by categories for the years 1990, 1995, 2000, 2005, 2010-2019; including the study of carbon dioxide (CO₂), methane (CH₄), nitrous oxide (N₂O), sulphur hexafluoride (SF₆) and hydrofluorocarbons (HFC) as well as identifying the key categories (KCA) and estimating the uncertainties associated. The inventory of Andorra has been prepared according to the calculation methodology described in the IPCC guidelines (2006), which supplies the necessary indications to establish coherent, comparable, precise and transparent inventories.

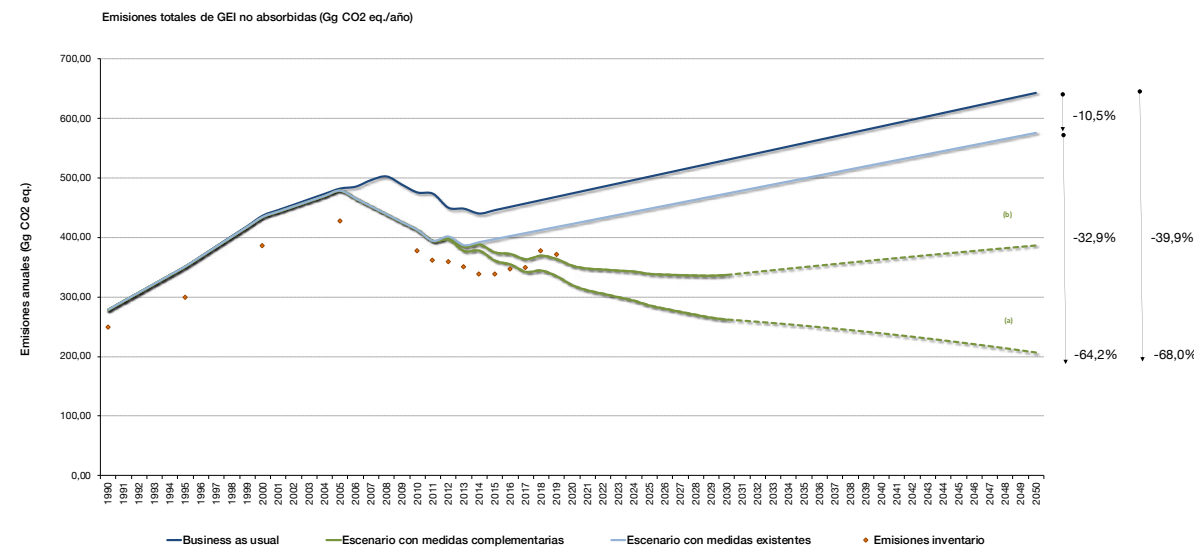
The results indicate that the total **unabsorbed equivalent emissions generated by Andorra are 371,71 gigagrams** of carbon dioxide equivalent (Gg CO₂ eq.) in 2019, with emissions based on 507,53 Gg CO₂ eq. and absorptions of 135,82 Gg CO₂ eq. (26,8% of total emissions). CO₂ emissions represent almost 90% of the total unabsorbed GHG emissions balance. The energy sector is the greater emitter of the inventory and is responsible

for 94,1% of the GHG emissions (2019), for which the road transport category represents the most important contribution. A special national feature on his subject needs to be made clear. The inventory made on the basis of hydrocarbon imports does not reflect the reality of consumption and domestic emissions because an important part of it, is consumed outside the borders of the country. It has been estimated that national consumption of transport fuels only represents 23,9% of the volume of imported hydrocarbons. The transport sub-category, along with heating of commercial/institutional and residential sectors, for themselves represent more than 95% of the total emissions (considering all inventoried years). regarding carbon absorptions, the sub-category forestland remaining forestland is responsible for 99% of those absorptions. Therefore, the sector «Agriculture, Forestry and Land Uses» behaves widely like a carbon sink with annual values that reach the 120-130 Gg CO₂ eq., although some emissions are related due to enteric fermentation and manure management. in 2019, the inventory sector "Waste" was responsible for only 0,99% of the GHG emissions of Andorra. It should be noted that since 2016, the Andorran Waste Treatment Centre has carried out energy recovery from waste incineration, so the emissions associated with this activity have been recalculated and allocated to the Energy sector for the years 2016 to 2019. Thus, In the Waste sector, only emissions derived from wastewater treatment and discharges are recorded, which have remained stable with values around 4.5 Gg of CO₂ eq. per year. The uncertainties associated with the inventory for the trend of whole period 1990-2019 are 9,6%. Since 2005, annual emission reductions have been observed (-13% between 2005 and 2019).

Considering the UNFCCC objectives, Andorra has also developed **continuous predictions** until 2050, on the basis of three scenarios: (1) the scenario business as usual or BAU, which considers an opposition to change in the sense of attenuation, (2) a scenario with existing measures defined on the basis of actions of mitigation already underway and, (3) a scenario with additional measures on the basis of planned actions of mitigation. The BAU scenario reaches emissions of 643,47 Gg CO₂ eq. in 2050. For the same time frame, the scenario with existing measures reduces these emissions in 67,37 Gg CO₂ eq. (a reduction of 10,5% compared with the BAU scenario) and its measures already contribute to reducing 20,6% (2019) of unabsorbed emissions compared with the BAU scenario. As for the scenario with additional measures, the Nationally Appropriate Mitigation Actions (NAMA) which were considered, cover the domains of energy (94,1% of GHG emissions in 2019) and waste (0,99% of GHG emissions in 2019). For the energy sector, the planned additional actions come from the Andorran Energy White Book. This document promoted and adopted by the Andorran Government, defines the energy policy of the country for 2030 and 2050. The considered actions are diverse and aim to reduce energy dependency, to increase national electricity production, to promote and support the implementation of new sources of renewable energies, to improve thermal conditions and building isolation especially following severe technical requirements and energy labelling, and to favour the penetration of electrical vehicles in the market, among others.

The listed actions aim to reduce the consumption of diesel heating, through heating networks and the improvement of isolation conditions of buildings, as well as reducing the energetic





dependence of the country by increasing internal electricity production. In the industrial area and product usage, the current lack of information makes it impossible to know the impact of internal or external measures, derived from directives or European regulations that have a direct impact on products imported by Andorra (a percentage largely superior to 90% of imported goods come from the European Union, 79,3% from France and Spain).

In the **field of waste**, the combination of GHG emissions and emission projections of categories C and D of chapter 4 of the inventory allows to estimate a 44,6% reduction (-8,0 Gg CO₂ eq.) of emissions in terms of carbon dioxide equivalence, between the scenario with existing measures and the BAU scenario, for 2050. The planned additional measures would allow an additional reduction of 0,55 Gg CO₂ eq. (-5,5% for 2050, compared with the scenario with existing measures). To summarize, and globally for the year 2050, the scenario with additional measures foresees unabsorbed emissions between 206,17 and 386,52 Gg CO₂ eq. (-68% to -39,9% compared with BAU) for 2050.

Considering unabsorbed annual emissions, the carbon footprint of Andorra for 2019 is 4,55 tons of CO₂ eq. per inhabitant, and tends to decrease until 2050, reaching 1,75 or 3,28 in sub-scenarios with additional measures. However, considering the touristic particularity of the country and the weight of these visitors regarding the resident population, it is convenient to put in perspective these values on the basis of the estimated equivalent population. According to this approach, the annual carbon footprint of Andorra in 2017 is 3,6 tons CO₂ eq./eq.hab., and tends to decrease until 2050, reaching

1,54 or 2,89 in sub-scenarios with additional measures. When unabsorbed emissions are referenced on the GDP, they stand in 2050, between 62,79- and 117,71-tons CO₂ eq./M€, for the scenario of additional measures. This value is 139-tons CO₂ eq./M€ for the year 2019.

The initially carried out scenarios for GHG (projections from 2011), are in accordance with the values obtained afterwards (2012-2019) although during the reporting of this BUR and the previous ones, there have been changes in the GWP values applied to each GHG, as well as an in-depth review process of the calculation methodology and data collection quality control for the inventory that will modify the projections and trends presented so far and that will be taken into account in future reports. The projections made are still very recent and an analysis of the following years is still necessary to determine the long-term trend of emission reductions.

For 2030, the **Intended Nationally Determined Contribution (INDC)** of Andorra are consistent with the evolution of the representative concentration pathways on the scenario RCP 2.6, and are compatible with the maintenance of the increase of the global temperature levels below 2°C in the 21st century, compared to the values of 1850 to 1900. They are also consistent with a scenario with strict mitigation measures and the maintenance of global concentrations of CO₂ eq. in the range of 430-480 ppm. These commitments result in a reduction of equivalent non-absorbed emissions in Andorra by 37% (193,73 Gg CO₂ eq.), in comparison to the unabsorbed emissions of the Business as usual scenario, defined on the basis of the First Biennial Report



of Andorra to the UNFCCC (December 2014), by 2030, and reach **carbon neutrality by 2050**.

As for the **Nationally Appropriate Mitigation Actions (NAMA)**, the document gathers all the actions that Andorra is currently conducting as well as the short, medium and long-term plans and strategies in the energy and waste management sectors, among others. These actions have enabled the country to generate predictions of GHG emissions until 2050, for BAU scenarios with existing and supplementary measures.

The Participatory Process of Adaptation of Andorra to Climate Change (PAACC) was carried out in 2014 with the aim of identifying the possible **impacts and vulnerabilities to climate change** on the socio-economic and environmental sectors in the country. The process concluded in a total of 43 measures applicable to various sectors, of which more than 30% are in development or have been carried out already. For its part, Law 21/2018, of September 13, of energy transition and climate change prioritizes the key sectors for adaptation in Andorra: Energy, Tourism, Health and Agriculture. Thus, to ensure that adaptation measures are coherent and adapt to real and anticipated changes on the territory, the study of the impact and vulnerability in relation to climate change continues,

through the Working Group on adaptation and vulnerability (OECC and CENMA-IEA). In addition, cross-border cooperation is considered essential, which is why Andorra continues to promote its collaboration with the Pyrenean Observatory of Climate Change, which is currently developing a Pyrenean Strategy for adaptation to climate change. With the support of this cross-border work, the adaptation measures identified in the PAACC in 2014 will be updated in accordance with the priorities established in the Litecc.

In **research and systematic observation**, efforts are focused on the fields of meteorology, climatology, GHG inventory and the effects of climate change in general. The National Meteorological Service is in charge of the systematic observation of meteorology and climatology and the National Inventory System, of monitoring the GHG emissions that occur in the country. For its part, the Institute of Andorran Studies (IEA) is the organization in charge of research in the aforementioned areas. More specifically, its Center for Snow and Mountain Studies (CENMA) aims at applied research in the field of mountains and of special interest to Andorra. On the other hand, its Sociological Research Center (CRES) is the IEA organization that conducts sociological studies with the aim of understanding the complexity of Andorran society (for example, studies to understand the perception of the public on climate change). Finally, the Andorran



Sustainability Observatory (OBSA) is a research institution within the framework of a public-private partnership that aims to create and promote knowledge in the field of sustainable development, and collaborates with the Ministry of the Environment, Agriculture and Sustainability developing projects of common interest in energy and climate change matters.

In terms of **education, training and public awareness**, the Government of Andorra has, on the one hand, Sustainable Andorra, a dissemination and stimulation tool designed as an information, training and documentation point on environmental aspects for citizens, companies and schools. Specifically in the field of education, Sustainable Andorra manages and dynamizes the Green Schools program since 2010, developing activities that aim to promote awareness of sustainability. It is estimated that around 49% of the students of compulsory school age have participated in some educational activity related to this topic. However, it is expected that as a result of the future approval of the National Strategy for Environmental Education, the climate dimension will be included in school curricula in a comprehensive manner. On the other hand, and specifically in the field of training, CENMA carries out an important training and dissemination work on issues related to snow, avalanches, mountain safety, fire danger, among others.

Transnational cooperation aims to compensate for border-related handicaps by experimenting with new forms of public action and governance. It supports strategic priorities: innovation and competitiveness, environment

and risk management, accessibility and transport. As for cooperation in the field of meteorology and climatology, Andorra has reached collaboration agreements with neighboring countries (Météo-France and the Spanish Agency of Meteorology). In the field of climate change, knowledge of its impacts and adaptation and mitigation measures, Andorra has established not only bilateral agreements with neighboring countries, but also multilateral agreements (Pyrenean Observatory of the Climate Change, Territorial Cooperation Program for the South-West European Area).

In addition to cooperation with neighboring countries, Andorra has established agreements with other countries to improve knowledge on climate change and the exchange of experience in various fields, such as the participation in the Ibero-American network of climate change Agencies or the San José Principles working group.

Finally, with regard to cooperation, each year the Ministry of Foreign Affairs draws up a master plan for development aids, which in 2020 was based on the strategic, sectoral and geographical priorities of Andorra, and the 17 Sustainable Development Goals (SDG) established by the United Nations, specifically the environment and the fight against climate change, with a special focus on water-

“Andorra has established agreements with other countries to improve knowledge on climate change and the exchange of experience in various fields.”

Capítulo 1.

Introducción y circunstancias nacionales

1.1 Contexto

El 2 de marzo de 2011, el Principado de Andorra se adhirió a la **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático** (CMNUCC), como Parte no cubierta por el Apéndice I (no Apéndice I). La Convención entró en vigor el 31 de mayo de 2011. Esta Convención, junto con las Convenciones de Lucha contra la Desertificación (CLD) y sobre la Diversidad Biológica (CDB) es parte de las Convenciones adoptadas en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre medio ambiente y desarrollo, Cumbre de la Tierra, celebrada en Río de Janeiro en 1992.

Como país miembro de la CMNUCC, Andorra debe cumplir con las obligaciones que se le asignan sobre la base de las decisiones de las Conferencias de las Partes y sobre la base de la Convención. En particular, el párrafo 1 del artículo 4 y el párrafo 1 del artículo 12 de la CMNUCC requieren que cada Parte proporcione (1) información sobre emisiones antropogénicas por tipo de fuente y absorciones por sumideros de carbono, todos los gases de efecto invernadero (GEI) no regulados por el Protocolo de Montreal, en forma de inventario, (2) los programas nacionales o regionales tienen como objetivo mitigar el cambio climático y facilitar la adaptación adecuada a estos cambios, y (3) cualquier otra información que pueda ser útil para lograr los objetivos del Convenio. El mencionado inventario se realiza de conformidad con el artículo 12 de la CMNUCC, sobre la base de métodos comparables promovidos y aprobados por la Conferencia de las Partes.

Más recientemente, durante la negociación de la COP21 (diciembre de 2015), las Partes adoptaron la decisión 1/CP.21, que propone una nueva estrategia y se convierte en un instrumento necesario para la implementación de los procesos relacionados con la lucha contra el cambio climático, el **Acuerdo de París**. Este nuevo acuerdo, firmado por Andorra el 22 de abril de 2016 y ratificado por el parlamento andorrano por unanimidad el 30 de noviembre de 2016, se ha convertido en un instrumento legal universal.

Este compromiso gubernamental se ve impulsado también por la **Declaración del estado de emergencia climática y ecológica**, aprobada por el Parlamento de Andorra el 23 de enero de 2020, la cual ha sido elaborada con participación activa de los jóvenes, y que solicita al Gobierno que impulse la transición hacia la neutralidad en carbono de acuerdo con el Objetivo de desarrollo sostenible 13 (Acción por el clima).

1.2 Informes nacionales previos

La siguiente figura presenta las comunicaciones previas y planificadas bajo la CMNUCC.



Figura 1: Cronología de las comunicaciones en el marco de la CMNUCC.

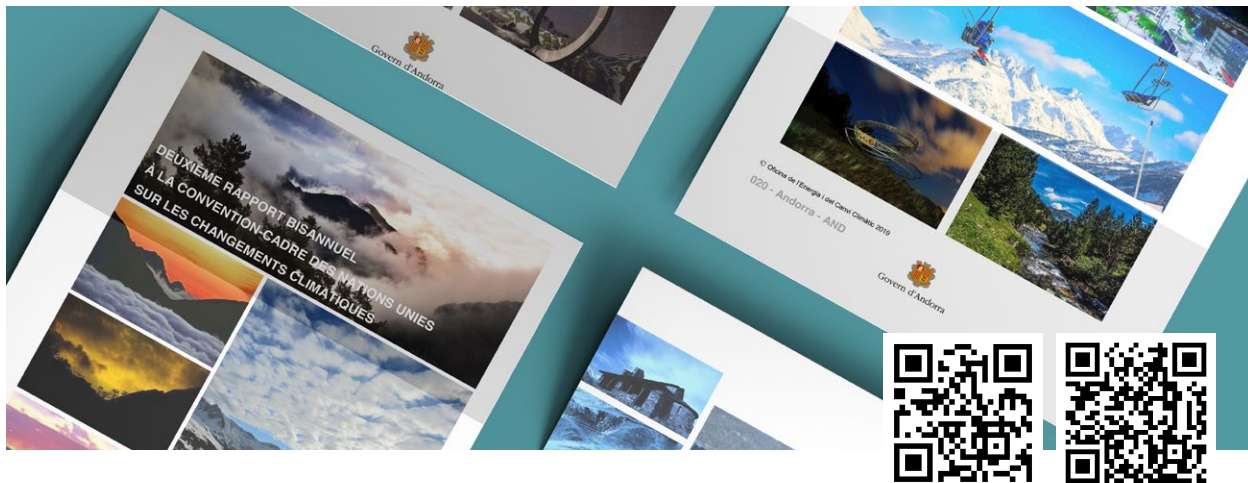
1.2.1 Informes Bienales de Actualización

La decisión 2/CP.17 en el párrafo 2 de su Apéndice 3, determina el alcance que deben satisfacer los informes bianuales de actualización para los países no-Apéndice 1. Andorra presentó el **primer Informe Bienal de Actualización** (BUR en adelante) en diciembre de 2014 a la secretaria de la Convención Marco de Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático, siendo la primera comunicación de Andorra después de su adhesión en 2011. El **segundo BUR** fue presentado en agosto de 2017 con la información relativa al inventario de emisiones de GEI 1990-2013, y las medidas de mitigación adoptadas hasta el momento. El **tercer BUR** presentado fue en 2018 y contiene la información relativa al inventario de emisiones de GEI 1990-2017 y finalmente, el **cuarto BUR**, ha sido recientemente presentado, con actualización de los datos y la información hasta el año 2019, tal y como ilustra la cronología de las comunicaciones en el marco de la CMNUCC (Figura 1).

Todos los BUR elaborados hasta el momento, junto con otros informes internacionales, están a disposición pública en la página web del Ministerio de Medio Ambiente, Agricultura y Sostenibilidad¹.

Los tres primeros informes han sido sometidos al proceso de consulta y análisis internacional (ICA por sus siglas en inglés) durante el cual se han ido detectando fortalezas y debilidades muy útiles para la mejora continua del inventario y los informes derivados. El cuarto BUR, pasará el proceso ICA durante el transcurso de este año.

En el último de estos análisis, se destacaron mejoras realizadas sobre el BUR anterior, resaltando que la información sobre el inventario de GEI y las acciones de mitigación y sus efectos reportados en el tercer BUR demuestra que se han tomado en consideración las áreas para mejorar la transparencia señaladas por el TTE anterior en el informe resumido sobre el análisis técnico del segundo BUR de Andorra. Además, el TTE reconoció el esfuerzo de Andorra para mejorar la transparencia al incluir información detallada y exhaustiva sobre la compilación del inventario de GEI.



1.2.2 Comunicaciones Nacionales

La **primera Comunicación Nacional** de Andorra, se presentó al mismo tiempo que el segundo BUR (agosto de 2017), e incluye información sobre el mismo y se completa con información relacionada con medidas de adaptación, investigación y observación sistemática, educación, formación y concienciación pública sobre el cambio climático y creación de redes y cooperación en este ámbito.



1.2.3 Contribuciones previstas determinadas a nivel nacional

Durante la decimonovena sesión de la Conferencia de las Partes (COP) celebrada en Varsovia (2013), se adoptó la decisión 1/CP.19, titulada Medios para continuar con la implementación de la plataforma Durban, que establece en el párrafo 2, punto b, que en el vigésimo primer período de sesiones (en diciembre de 2015), se adoptaría un protocolo, instrumento jurídico o un texto mutuamente acordado con valor jurídico, elaborado de conformidad con el CMNUCC y aplicable a todas las Partes. Para que este instrumento entrara en vigor y se aplicara a partir de 2020, invitaba a todas las Partes a iniciar o ampliar los preparativos internos para elaborar sus contribuciones esperadas determinadas a nivel nacional (INDC), sin perjuicio de la naturaleza jurídica de dichas contribuciones, con miras a la adopción de un protocolo, otro instrumento legal o un texto mutuamente acordado que tuviera valor legal, elaborado bajo el CMNUCC y aplicable a todas las Partes. Esto, con vista a lograr el objetivo del Convenio establecido en el artículo 2, y comunicarlo mucho antes del 21º período de sesiones de la Conferencia de las Partes (primer trimestre de 2015 para las Partes que estén listas para hacerlo) para mejorar la claridad, la transparencia y la comprensión de las contribuciones planificadas, sin perjuicio de la naturaleza legal de dichas contribuciones. Así pues, en 2014 todas la Partes fueron invitadas a comunicar su primera NDC antes de la COP21, durante el primer trimestre de 2015, de manera clara, transparente y comprensible (párrafo 13 de la decisión 1/CP.20 de la 20ena Conferencia de las Partes, Lima).

Andorra fue una de las Partes pioneras en comunicar su **INDC** en 2015, según la cual el compromiso era reducir las emisiones de GEI en un 37% respecto al escenario Bussines as usual (BAU), 530,55 Gg CO₂ eq.), para el año 2030.

Siguiendo con este compromiso, este año 2020, Andorra ha sido de los primeros países en actualizar su contribución determinada a nivel nacional (NDC)². Esta representa la primera actualización de este informe y tiene como novedad más destacada, el compromiso de alcanzar la neutralidad de carbono para 2050, tal y como ya había sido anunciado en la PreCOP 25 (octubre de 2019) y que se comunicó formalmente durante el discurso en el plenario de la COP25 (10 de diciembre de 2019) por parte de la Ministra de Medio ambiente, Agricultura y Sostenibilidad del Gobierno de Andorra, y que por lo tanto, se ha incluido como tal en la actualización de la NDC de este año 2020.

1.3 Circunstancias nacionales

1.3.1 Contexto geográfico

Andorra es un país montañoso, situado en el corazón de la cordillera de los Pirineos y ubicado entre España y Francia. Con una extensión de 467,72 km₂ y relieve abrupto, Andorra tiene una altitud promedio de 2.044 metros sobre el nivel del mar (msnm) y su capital, Andorra la Vella, es la capital europea situada a mayor altitud (1.050 m). Las zonas más altas se encuentran en la mitad norte del territorio, con el pico de Coma Pedrosa como su punto más alto (2.942 m), y el punto más bajo del territorio (837 m) que se encuentra en la frontera sur con España. El régimen hidrológico del país es principalmente de tipo nival, nival transicional y nivopluvial, dado el importante aporte a los caudales de los ríos del deshielo primaveral y el aporte de los episodios de lluvias, especialmente en verano y otoño. El carácter glaciar de los valles del país y la forma de las cabeceras de las cuencas da origen a más de 70 lagos de alta montaña, algunos de ellos con superficies superiores a las 10 hectáreas. Así pues, la red hidrológica de Andorra está muy marcada por el abrupto relieve que ejerce un importante impulso sobre la erosión de los lechos y márgenes de los ríos, especialmente en época de deshielo.

El territorio andorrano es drenado, mayoritariamente, por el sistema hidrográfico del río Valira, que a su vez se divide en tres subcuencas: el río Valira del Nord (146 km₂), el río Valira d'Orient (207 km₂) y el río Gran Valira (115 km₂), tras la confluencia de dos primeros). Estas aguas, cruzan la frontera española para alimentarla gran cuenca de drenaje del río Ebro, a través de su afluente, el Segre, para llegar finalmente al Mediterráneo.

En cuanto a la vertiente atlántica, el río Ariège nace en la cabecera de la vertiente compartida territorialmente entre Francia y Andorra (46 km₂, de los cuales el 45% en Andorra) y alimenta otra importante cuenca de drenaje europea, la del Garona.

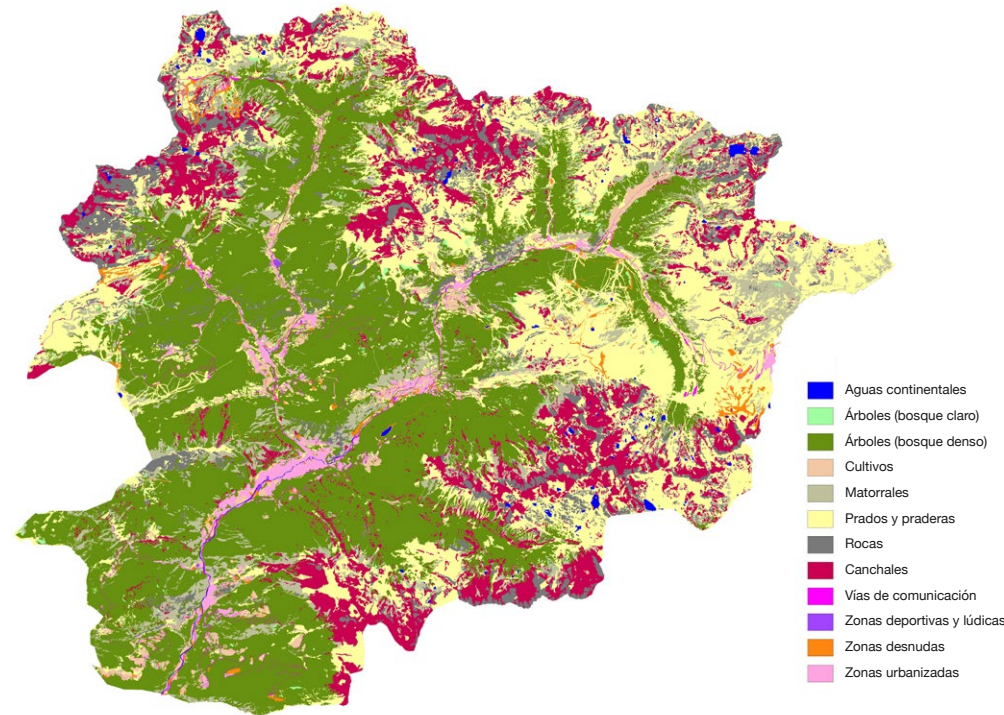


Figura 2: Mapa de cubiertas del suelo 2012. CENMA-IEA

Históricamente, la configuración del relieve y la presencia de las tierras más fértiles regadas por los principales ríos, favoreció el asentamiento de los pueblos y aldeas más poblados de los fondos de los valles. El desarrollo del país durante el siglo XX se dio en estas áreas en particular, con un aumento significativo en las áreas urbanizadas. Las actividades agrícolas se encuentran principalmente en los fondos de los valles, pero también en los llamados Cortals, áreas relativamente planas ubicadas en las estribaciones o en altura. Después de un período de deforestación a fines del siglo XIX y principios del XX, los bosques recuperaron tierras de los prados y praderas abandonadas, y en la actualidad aproximadamente un 39% del territorio del país está cubierto por masa forestal, mientras que las infraestructuras y las zonas urbanas ocupan sólo un 3% del territorio (mapa de uso del suelo (IEA 2012). Para una mejor comprensión, la Figura 4 muestra el mapa de usos del suelo de Andorra.

1.3.1.1 Medio natural

En cuanto a los ecosistemas, Andorra es un país con una rica biodiversidad. Su posición en medio del eje de los Pirineos, con una gran parte del territorio ubicado en la vertiente mediterránea, le confiere una importante diversidad de condiciones climáticas, abarcando tanto tipos mediterráneos como entornos típicos de alta montaña alpinos. El gran gradiente altitudinal proporciona las condiciones adecuadas para una amplia gama de hábitats diferentes que sustentan una gran cantidad de seres vivos, algunos de ellos únicos o incluso endémicos. La actividad tradicional de la agricultura y la ganadería ha contribuido a incrementar la diversidad y el mosaico de hábitats y biodiversidad. Concretamente, y según el mapa de hábitats de Andorra (2012), el conjunto de bosques de coníferas es el hábitat más extenso del Principado (35,4% del territorio), seguido por los pastos y praderas supraforestales (casi 30%); mientras que las zonas húmedas (0,53%) y bosques mixtos caducifolios (0,41) son los menos representados en el territorio³.

Cabe destacar que, en los últimos decenios, se ha observado una marcada tendencia de cambio de usos del suelo asociados, generalmente, al aumento de las zonas urbanizadas (tomando espacio a la vegetación de ribera y prados de fondo de valle) y se han visto reducidas las zonas abiertas de prados i praderas a causa de la proliferación de arbustos y aumento de la superficie del bosque de coníferas, así como por el abandono de actividades tradicionales⁴.

Así pues, los principales peligros que amenazan actualmente la biodiversidad en Andorra son la antropización y la urbanización, que aumentan la presión sobre el territorio, principalmente los fondos de los valles. Esta circunstancia deriva en que el 21% de las plantas andorranas estén incluidas en alguna categoría de amenaza⁵, así como el 23% de las especies de aves⁶, según los criterios de la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza (IUCN).

Así pues, con tal de evitar al máximo esta pérdida de biodiversidad, Andorra cuenta con 3 espacios protegidos que representan el 14% del territorio del país y que cuentan con planes de acción y planes de gestión anuales.

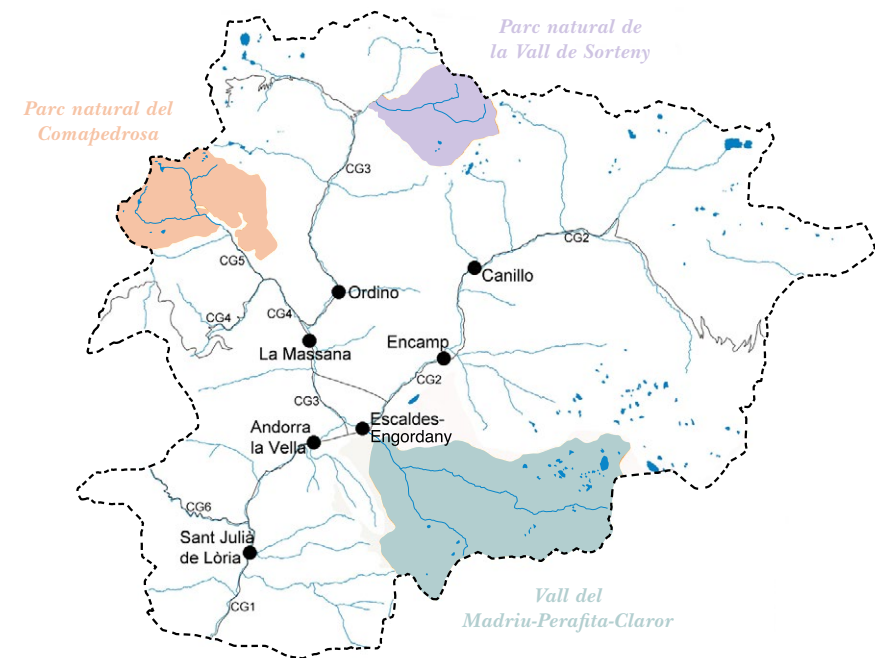


Figura 3: Ubicación de los espacios protegidos (extraído de Guia d'Espais Protegits d'Andorra)

Parque natural de les Valls de Sorteny: Primer parque natural de Andorra, creado en junio de 1999, con 1.080 ha.

Parque natural de les Valls del Comapedrosa: Creado en julio de 2006, este parque tiene una superficie de más de 1.540 ha e incluye el pico más alto del país, el pico del Comapedrosa.

Valle Madriu-Perafita-Claror: Declarado Patrimonio de la Humanidad por la Unesco en la categoría de paisaje cultural el año 2004 con una superficie de 4.247 ha.

Además, Andorra se incorporó al Convenio de Ramsar relativo a la conservación de las zonas húmedas en noviembre de 2012⁷ y los 3 espacios protegidos están inscritos en la lista de humedales de importancia internacional. De este modo Andorra tiene cerca de 7.000 ha de territorio en la lista de humedales de Ramsar y se sitúa en el tercer nivel mundial con un 14,7% del territorio inscrito en esta lista.

Recientemente, la lista de espacios protegidos de Andorra se ha ampliado con la declaración de la parroquia de Ordino como **Reserva de la Biosfera por la UNESCO**, representando la primera candidatura andorrana en entrar a formar parte de esta lista. Aunque no es un espacio protegido estrictamente, el objetivo principal es certificar que la gestión de la región hace compatible la conservación del patrimonio natural con el desarrollo económico y humano. Ordino tiene una superficie de 8.473 ha (incluyendo el Parque Natural de Sorteny), lo que representa un 18% del total de Andorra.

De todas formas, no existen problemas de sobreexplotación de los recursos naturales o contaminación, ya que la calidad del aire y del agua se considera buena y excelente (79% de los días con buena o excelente calidad del aire, y en cuanto a la calidad de las aguas superficiales de los ríos, el 86% de las estaciones de medición determinan una calidad buena o excelente para 2019⁸). En cuanto a las especies invasoras, existen programas y acciones para el control de la Buddleia y el Senecio del Cabo.

1.3.2 Contexto climático

Situada en medio de la zona central de la biorregión alpina de los Pirineos, el clima de Andorra es un clima de montaña húmedo de latitud media con influencia mediterránea en la zona sur, donde las características son de clima mediterráneo continental.

Las temperaturas evolucionan de acuerdo a la temperatura de las zonas del hemisferio norte, con un promedio anual de 7,93°C (referencia 1950-2019). Enero es el mes más frío del año, con una temperatura media de 0,3°C y julio el más caluroso con una media de 11,27°C. Las temperaturas siguen un patrón muy marcado por un gradiente medio anual negativo, variando desde -0,4°C/100m para los meses en los que los fenómenos de inversión térmica son más presentes (octubre-enero) hasta -0,6°C/100 metros para los demás meses (media anual de -0,48°C/100m, para todo el macizo y de -0,52°C/100m para Andorra).

La precipitación es del tipo EAPH, es decir, la precipitación más abundante se da en verano (273 mm), luego en otoño (259 mm), en primavera (237 mm) y, finalmente, en invierno (181 mm). La precipitación media ronda los 840 mm/año (referencia 1950-2019) y está influida por una primera componente descrita por un gradiente longitudinal claramente marcado que transcurre desde el Atlántico (oeste) hacia el Mediterráneo (este), y una componente secundaria definida por un gradiente altitudinal positivo muy diferenciado entre la vertiente atlántica (media +0,7 mm/100m) y la cuenca mediterránea (media +19,8 mm/100m), con un valor medio para los Pirineos de 11,5 mm/100m (Miquel, C., 2014).

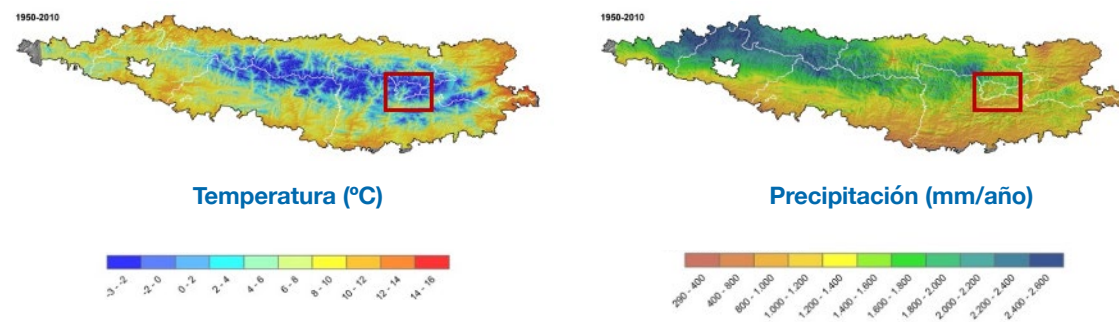


Figura 4: izquierda: temperaturas medias anuales; derecha: precipitación acumulada media anual. Período 1950-2010. (Miquel C., 2012, 2014)

El recurso hídrico de Andorra se estima en 286 Hm³/año de media para el período 1950-2010, utilizando un enfoque de balance hídrico anual, y en 222 Hm³/año utilizando un enfoque mensual que tiene en cuenta el uso de la reserva de suelo, considerada 30 mm (Miquel, C., 2014). En promedio, no habría déficit de agua y la reserva útil solo se utilizaría para el mes de julio y la reconstrucción en agosto. El resto del año tiene excedente o superávit. Esta relación con el agua es muy similar a la del conjunto del Pirineo, aunque para el macizo, aparecen déficits hídricos en julio y agosto, teniendo en cuenta la menor altitud media de la sierra respecto a la de Andorra.

Teniendo en cuenta el balance hídrico, el ciclo de un año climatológicamente normal para Andorra contempla que, desde mediados de primavera hasta principios de verano, la reserva esté completa, como máximo; en verano se vacía al mínimo, pudiendo agotarse por completo. Al final del verano, en otoño se vuelve a llenar. Este modelo se cumplió en 2009, 2010, 2012 y 2013. Para los años más secos este ciclo se rompe, durante el verano se vacía hasta agotar las reservas y en otoño la hay recuperación, pero no es completa como en 2006, 2007, 2008, 2011, 2012, 2014, 2015 y 2016 (que se recuperaron en la caída, pero al final del año, la reserva se vació nuevamente). Siguiendo los ciclos hidrológicos mencionados anteriormente, podemos apreciar que, si bien Andorra cuenta con promontorios y cursos de ríos altos, a nivel local y ocasionalmente puede enfrentarse a dificultades en la gestión de los recursos hídricos.

1.3.2.1 Evolución del clima

A fin de realizar un seguimiento y comprender el fenómeno del cambio climático en los Pirineos, el Gobierno de Andorra apoya, el estudio Climpy gestionado por el Observatorio Pirenaico del Cambio Climático (OPCC). Climpy es una iniciativa transfronteriza de cooperación territorial de la Comunidad de Trabajo de los Pirineos (CTP) iniciada en 2010, y que cuenta con el apoyo de los gobiernos regionales de los países vecinos. El mencionado estudio, muestra cómo la evolución de la temperatura media en los Pirineos ha sido de +0,24°C/decenio y la evolución de la precipitación media anual de -1,87% desde 1959 hasta 2015 (según período de referencia 1981-2010), siendo estos impactos más notables en verano y primavera en cuanto a temperatura, y en invierno y otoño en cuanto a precipitaciones.

Según los resultados del mismo estudio, las tendencias de incremento de temperatura se mantendrán con diferentes intensidades durante el siglo XXI (en función del escenario de concentraciones de GEI), y en cualquiera de los casos la temperatura máxima diaria se prevé que se incremente entre 4 y 6,3°C respecto a los valores promedio del periodo 1986-2005, siendo este incremento de 3,2 a 4,9°C para la temperatura mínima.

Para el caso concreto de Andorra, según datos de la Oficina de la Energía y el Cambio Climático del año 2019, en base a los datos medios anuales de temperatura y precipitación obtenidos en 2 estaciones del país para el período de estudio 1950-2019, la temperatura media anual ha incrementado +0,21°C/decenio (Figura 5, izda.), y si se analiza esta evolución para los últimos 50 años (1970-2019) el incremento es aún más notable, siendo de +0,36°C/decenio. En cuanto a la precipitación media anual, ha disminuido -22,1 mm/decenio desde 1950 (Figura 5, dcha.).

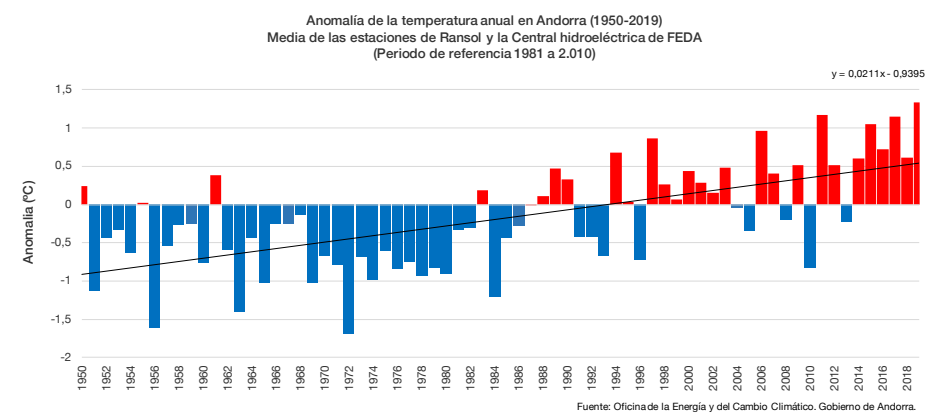
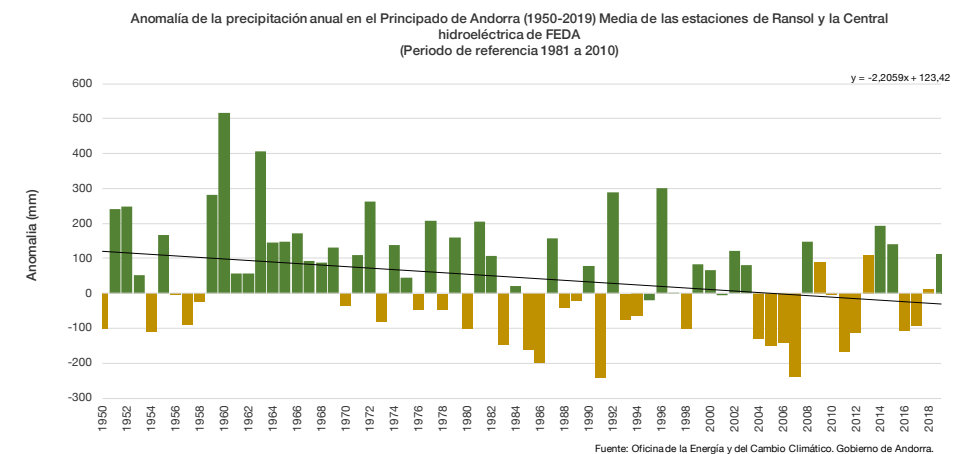


Figura 5: Evolución de la anomalía de la temperatura (izda.) y precipitación media anual en Andorra (dcha.) (1950-2019) según el período de referencia 1981-2010. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de 2 estaciones meteorológicas (Central i Ransol).

El mismo estudio Climpy, ha evaluado la tendencia del manto nivoso en el Pirineo. En general el estudio destaca que el manto nivoso ha disminuido para el período 1958-2017, y que la disminución más clara se detecta a partir de los 2.100 m de altura. Uno de los análisis realizados en el marco de este estudio es la evolución de los días de cubierta de nieve a través de imágenes satélite, y aunque no se dispone de un histórico de datos que estadísticamente sea representativo, ya se observa cierta tendencia a una disminución.

Así pues, los efectos del cambio climático ya son perceptibles en Andorra. Según el cuarto informe del IPCC, los territorios de montaña como Andorra son especialmente sensibles a los efectos del cambio climático. Estas variaciones climáticas tendrán consecuencias sobre los diferentes ecosistemas, pero también sobre sus habitantes y las actividades económicas que se desarrollan.

1.3.3 Contexto socioeconómico

1.3.3.1 Demografía

Andorra es un país pequeño en términos de superficie, pero con 77.543 habitantes (2019), la densidad alcanza casi los 166 habitantes por km², una densidad única en los Pirineos. Esta densidad ronda los 11.000 habitantes por km² si consideramos solo la zona urbanizada (1,51%). Gran parte de la población (48% en 2019) reside en los núcleos urbanos de Andorra la Vella (capital del país) y Escaldes-Engordany, en el valle central.

La evolución de la población ha sido exponencial desde mediados del siglo XX. En 1947, Andorra tenía solo 5.385 habitantes (Figura 6). El desarrollo económico y las altas tasas de inmigración ocurridas en la segunda mitad del siglo XX explican este aumento y la variedad de nacionalidades que componen la sociedad andorrana. Andorra es uno de los pocos países del mundo donde la población de extranjeros (51,3%) supera a la población nacionalidad andorrana (48,7%). Después de la nacionalidad andorrana, la nacionalidad más representada es la española (24,8% de la población), seguida de la portuguesa (11,9%) y la francesa (4,4%). El resto (10,3%), con representaciones del país de origen de menos de 1.000 habitantes, conforman un grupo diverso de más de 17 nacionalidades. Desde la aprobación en 1995 de una ley menos restrictiva del acceso a la nacionalidad andorrana, se observa una tendencia al aumento del número de personas con esta nacionalidad. En cuanto a la población, en 2019 la edad media es de 41,28 años (40,91 para hombres y 41,67 para mujeres), con una distribución hombre / mujer de 1,037 (51% de hombres y 49% mujeres).

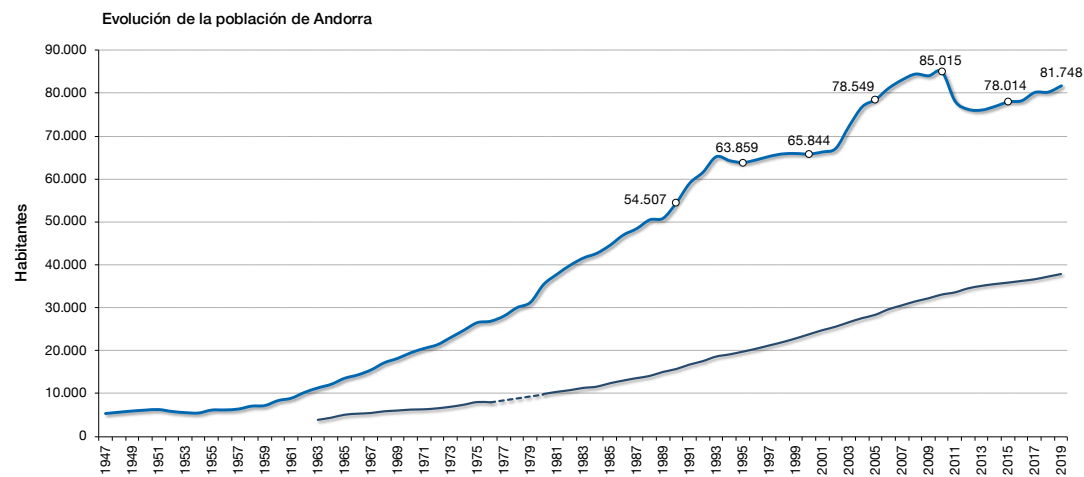


Figura 6: Evolución de la población andorrana. (Fuente: Departamento de Estadística)

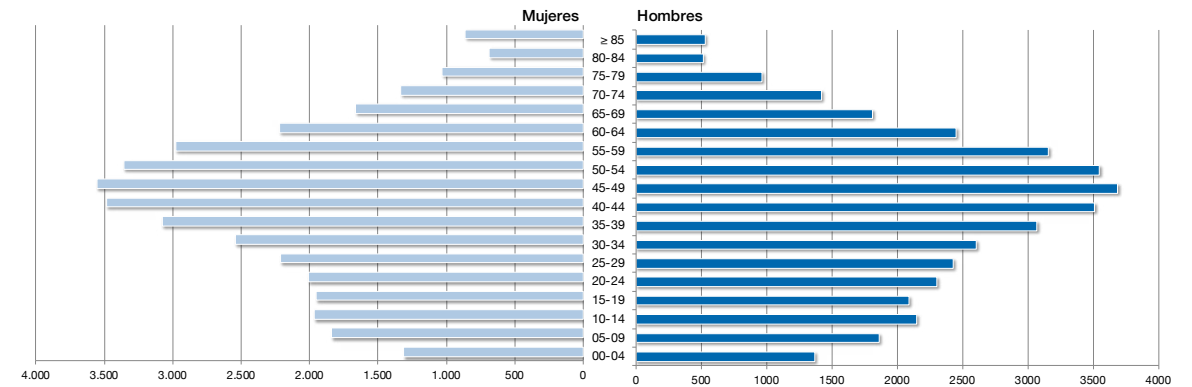


Figura 7: Pirámide de población (2019). (Fuente: Departamento de Estadística)

1.3.3.2 Economía

Según el informe de 2019 sobre la evolución de la economía andorrana de la Cámara de Comercio, Industria y Servicios de Andorra¹⁰, el ejercicio 2019 se ha caracterizado por la continuidad de la fase expansiva de la economía andorrana, que ya dura seis años, con un aumento moderado del PIB (1,8% más respecto al año 2018). El PIB nominal total del año 2019 alcanzó la cifra de 2.817 millones de euros, el valor más elevado desde el año 2007, aunque en términos reales, el valor del PIB actual todavía es un 10% inferior al máximo alcanzado también en 2007. Esto refuerza un cambio de tendencia iniciado en 2013, culminando una etapa de crisis de 7 años (2008-2013) que produjo una pérdida de poder adquisitivo y empleo.

La economía andorrana se centra principalmente en actividades terciarias, siendo los motores del crecimiento económico los sectores de los servicios y la construcción. El sector servicios representan en torno al 87% del VAB, por lo que sus resultados son determinantes para explicar la evolución de la economía andorrana.

Finalmente, el sector financiero está conformado por cinco bancos que juegan un papel importante como motor del sector económico, ya que su actividad representa aproximadamente el 20% del PIB, empleando al 5% de los empleados del país, según datos de 2019¹¹.

1.3.3.3 Energía e industria

La demanda energética de Andorra está totalmente condicionada por las importaciones de combustibles fósiles (75,5%). Añadiendo a este valor las importaciones de energía eléctrica, la dependencia nacional supera el 90% de la demanda nacional. El 53,3% de la demanda corresponde a los carburantes de locomoción, mientras que el resto se reparte entre consumo eléctrico, consumo de gasóleo de calefacción y agua termal (Figura 8).

La producción nacional de energía eléctrica cubre el 20,1% de la demanda, con una producción mayoritaria de origen hidráulico (75,3%) seguida de la valoración energética de residuos (18,4%) que se realiza desde 2016 en el Centro de Tratamiento de Residuos de Andorra (CTRA SA) y cuya producción, es cada vez más importante. La producción de origen fotovoltaico, en aumento, supera ya la barrera de los 1.600 MWh, un 1,44%, de la producción nacional. Este año, la cogeneración representa casi el 5% de la producción eléctrica nacional, fruto de la clara voluntad de diversificar la producción energética nacional. El restante 80% de la energía eléctrica demandada en Andorra proviene de las importaciones de Francia (el 45% del total) y de España (35%).

En cuanto a la industria y la manufactura, la evolución durante 2019 fue más favorable que la de un año antes, si tenemos en cuenta los datos del VAB real, que muestran un incremento del 3,4%, superior al 2% de 2018.

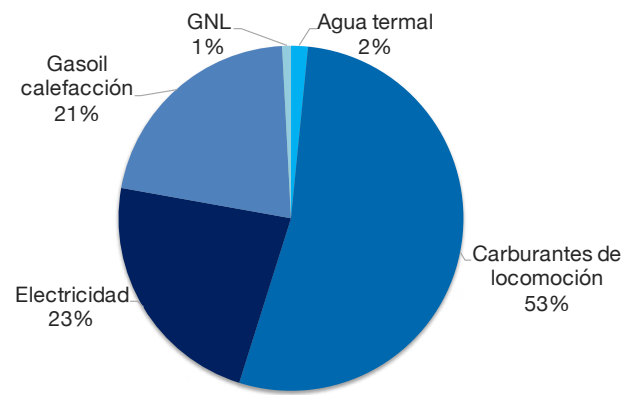


Figura 8: Demanda energética de Andorra (2019)

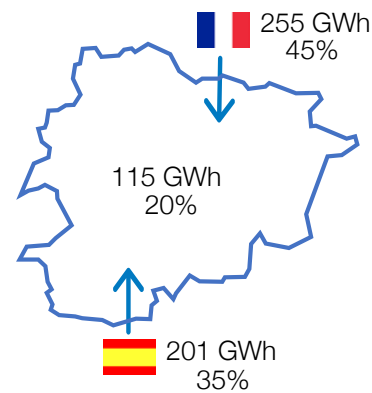


Figura 9: Origen de la energía eléctrica

Las importaciones de carburantes han disminuido un 2,2% a consecuencia de la reducción de las compras al exterior de gasóleo para locomoción (-2,7%) y fuel doméstico (-6,2%); en cambio, han aumentado las importaciones de gasolina sin plomo (7,9%)¹². Cabe señalar, sin embargo, que los combustibles importados no se consumen en su totalidad en Andorra debido el fenómeno fuel tourism. El fuel tourism hace referencia a la práctica de adquirir combustibles fósiles para el transporte por carretera en un país, para consumirlos en otro y está normalmente asociado a un diferencial en el precio debido a un nivel impositivo más bajo en el país de adquisición del carburante. Para el caso de Andorra, se estima que el 76% de los combustibles fósiles destinados a locomoción se consumen fuera del país¹³.

En cuanto a la industria y la manufactura, la evolución durante 2019 fue más favorable que la de un año antes, si tenemos en cuenta los datos del VAB real, que muestran un incremento del 3,4%, superior al 2% de 2018. La mejora de la actividad industrial y manufacturera se ha traducido en un incremento del número de asalariados (nivel más elevado de los últimos ocho años con 1.664 asalariados) y de establecimientos del sector (4,2% de las empresas están adscritas a la industria). Aun así, el sector industrial sigue siendo muy residual a nivel país y cubre casi exclusivamente los sectores ambientales para las instalaciones más importantes (gestión de residuos, tratamiento de aguas residuales, etc.).

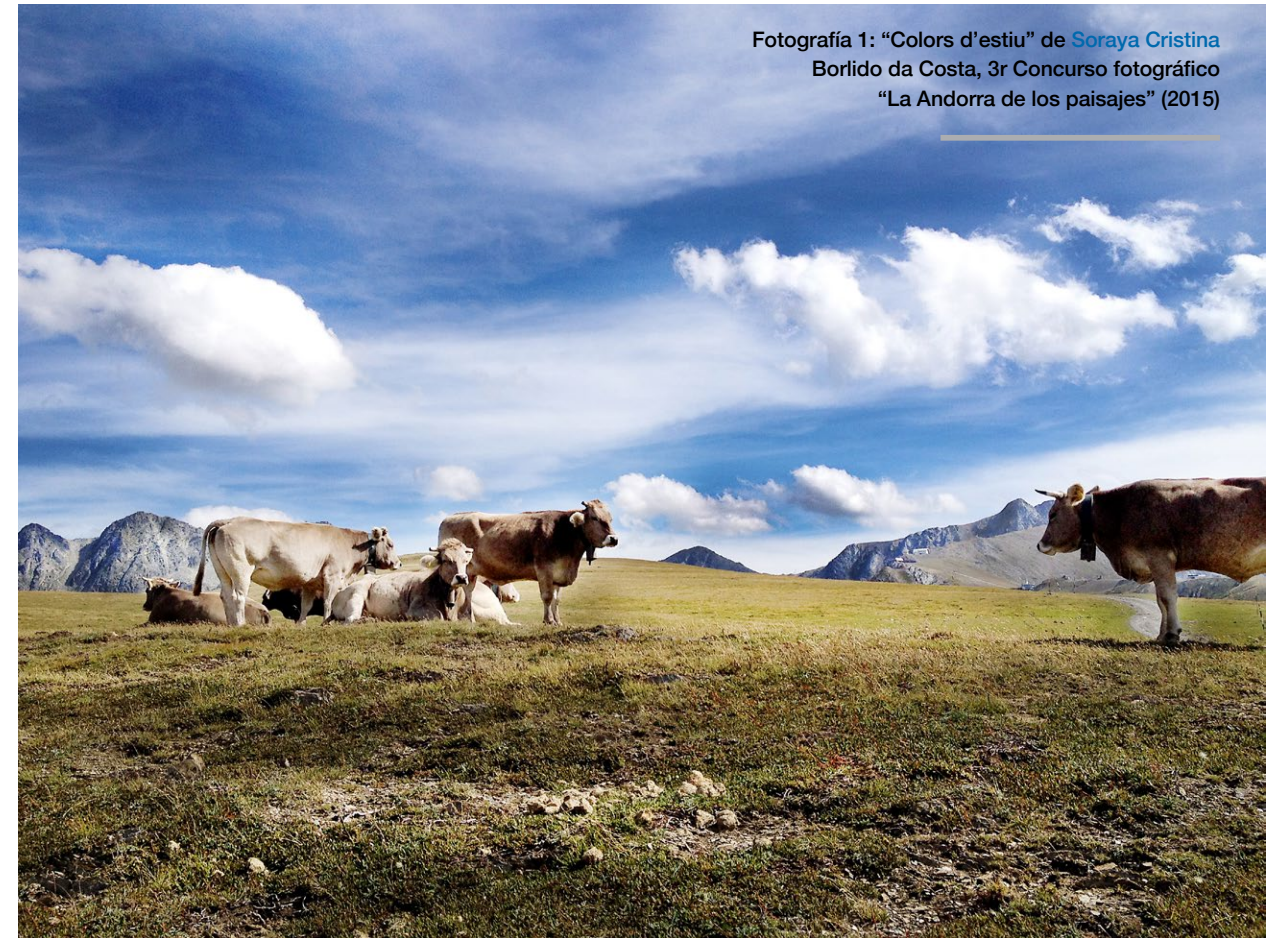
1.3.3.4 Agricultura y ganadería

En los Pirineos, el sector agropecuario tiene un papel importante como sector fijador de población al territorio, así como para el mantenimiento de los paisajes y la flora y fauna tradicionales. En Andorra, la agricultura y la ganadería fueron las principales actividades económicas hasta la aparición del turismo en la década de 1950. Actualmente, el sector agrícola y forestal tiene un peso del 0,6% en la economía (2019).

Esta caída ha sido acompañada de una intensificación del ritmo de descenso del número de asalariados y de la superficie agraria útil. Además, el censo ganadero se ha ido reduciendo y el número de establecimientos se ha estancado en el último año.

La ganadería y la agricultura en Andorra se basan en mantener el sistema de gestión tradicional que asegura un equilibrio sostenible entre la ganadería y la superficie agrícola. La superficie agrícola útil cubre el 1,71% del territorio, y la cabaña ganadera cuenta con cerca de 4.135 cabezas repartidas entre bovinos (54%), equinos (16%), ovinos (22%) y caprinos (8%). Destacar que la asociación de Ganaderos de Andorra, junto con el Gobierno, han promovido la Carne de Andorra como una marca que se comercializa bajo el sello de control y garantía «Carne de Calidad Controlada de Andorra» y bajo el sello de Indicación Geográfica protegida «Carne de Andorra IGP» reconocida por la UE.

Cabe señalar que, en los últimos años, varias iniciativas privadas, beneficiadas con el apoyo público, han permitido diversificar la actividad hacia nuevos cultivos con el fin de mejorar el rendimiento de las tierras, como la plantación de manzanas, vino, producción de miel, producción de carne de calidad, etc.



Fotografía 1: "Colors d'estiu" de Soraya Cristina Borlido da Costa, 3r Concurso fotogràfic "La Andorra de los paisajes" (2015)

1.3.3.5 Servicios y turismo

La economía andorrana está fuertemente centrada en las actividades terciarias. Los servicios son el sector más importante de la economía del Principado, con 8.291 empresas (dato más alto de la serie histórica) y con el 87% de los empleados¹⁰. En este sector, las principales actividades son el comercio, hostelería y restauración, así como las actividades relacionadas con los servicios financieros.

El comercio es un elemento muy importante en la economía de Andorra y uno de los principales atractivos turísticos del país, ofreciendo precios más competitivos que los de los países vecinos, también con horarios flexibles y una amplia oferta de productos. En Andorra, existen alrededor de 2.969 empresas dedicadas al sector comercial, lo que representa el 35,8% de las empresas del sector servicios en el país y con un 87% empleados en el sector terciario andorrano¹⁰. Este sector atrae al 54% de los visitantes, que lo hacen por motivos comerciales, pero las motivaciones de estos visitantes también se centran en las visitas en general, los paseos y el descubrimiento de Andorra, el esquí, la gastronomía, la naturaleza, patrimonio cultural, hidroterapia (salud y bienestar) o termoludismo, etc.

El turismo es uno de los pilares de la economía de Andorra, responsable directa o indirectamente del 86,5% del VAB (2019) del país. El turismo está cada vez más diversificado y atrae cerca de 8 millones de visitantes al año, aunque con una fuerte estacionalidad ligada a las actividades invernales, pero con una buena afluencia para los meses de verano.

En invierno, Andorra es considerada un destino de referencia en el mundo de la nieve, con 4 dominios esquiables que ofrecen más de 300 km de pistas: Grandvalira (el más grande de los Pirineos), Ordino-Arcalís, Vallnord Pal-Arinsal y Naturlandia (como estación de esquí nórdico). El sector del esquí es la base de 790 empleos directos que durante la temporada 2017-2018, vendieron 2,5 millones de forfaits que se traducen en 61,5 millones de euros recaudados.



Fotografía 2:
"Zig-zag" de Tony Lara,
5º Concurso fotográfico

Durante el verano, las áreas de esquí diversifican su oferta con actividades como ciclismo (BTT), golf, circuitos de aventura, senderismo, actividades familiares, entre otras. El país ofrece otras actividades al aire libre, más allá de las ya mencionadas, como senderismo, vías ferratas, barranquismo, escalada, pesca, rutas de ecoturismo, etc.

1.3.3.6 Salud

La Ley General de Salud (1989) define el contexto legal que establece las bases regulatorias y organizativas del sistema de salud. El sistema está marcado por su carácter mixto que da cabida a estructuras tanto públicas como privadas, financiadas según un modelo de seguridad social, y en las que el paciente participa en parte de los costes. Los principales órganos del sistema son el gobierno, la Caja de Seguridad Social de Andorra (CASS) y el Sistema de Salud de Andorra (SAAS). La práctica profesional es gratuita. Se garantiza el derecho a la protección de la salud, así como el derecho a beneficiarse de las acciones de salud pública y asistencia sanitaria.

Además, el sistema sanitario andorrano encabeza el ránking mundial de atención y acceso a la sanidad, según un informe de la revista médica "The Lancet", habiendo obtenido una nota de 95 sobre 100 en el tratamiento de diversas enfermedades.

1.3.3.7 Transporte y comunicaciones

Todos los desplazamientos internos de Andorra se realizan a través de la red nacional de carreteras, que se extiende por cerca de 330 km (2012, todas las carreteras incluidas). El uso del transporte en helicóptero es excepcional y se utiliza principalmente para transporte médico y para trabajos de montaña. Cabe destacar que el transporte por cable tiene en Andorra una presencia notable, con 7 telecabinas y un teleférico, utilizados únicamente para acceder a estaciones de esquí.

Con el exterior, Andorra se comunica de la misma forma, por carretera mayoritariamente y en helicóptero puntualmente como ya se ha mencionado. La Figura 10 muestra la red vial interna y local del país.

El único acceso directo a Francia por la red de carreteras es la carretera general CG2 que se une a la N22 francesa, que a su vez comunica con la E9 / N20, dirección Perpiñán (136 km) o Toulouse (160 km). La ruta europea E9 une las ciudades de Orleans (Francia) y Barcelona (España), atravesando los Pirineos por los túneles de Puymorens y Cadí, cerca del extremo oriente del territorio andorrano.



Figura 10: Infraestructuras de comunicación internas y externas.

En cuanto al acceso por carretera a España, la carretera general CG1 se une a la N-145 española que une Andorra con la Seu d'Urgell ya en territorio catalán, donde cruza la N-260 (eje pirenaico) y la C-14 que lleva a Lleida (138 km), Barcelona (204 km), y da acceso a toda la Península Ibérica.

Andorra no dispone de infraestructura ferroviaria. Las estaciones más cercanas son las francesas de Hospitalet-près-l'Andorre a 12 km, la Tour de Carol a 27 km o las estaciones españolas de Puigcerdà a 57 km que conecta con las redes ferroviarias de los países vecinos. Para llegar a la red de trenes de alta velocidad, las opciones más utilizadas son las de Lleida (a 138 km) para viajes a la Península Ibérica (AVE) o Toulouse (a 160 km) para Francia y el resto de Europa.

Finalmente, aparte de lo ya mencionado sobre el helicóptero, el transporte aéreo solo es posible desde aeropuertos de pasajeros extranjeros. Entre estos aeropuertos, los más importantes situados cerca de Andorra son Toulouse-Blagnac (a 169 km, código IATA: TLS) y Barcelona-El Prat (a 191 o 199 km, código IATA: BCN). No obstante, cabe mencionar el aeropuerto Seu d'Urgell (código IATA: LEU) a unos veinte kilómetros de Andorra y con buenas perspectivas comerciales de futuro. Se trata de una instalación de la Generalitat de Catalunya que da cabida a vuelos de aviación general y de emergencia, que desde el 8 de enero de 2015 pueden acoger vuelos comerciales. La gestión ordinaria del aeropuerto logró un total de 2.159 operaciones en 2014.

En cuanto al transporte público, Andorra cuenta tanto con servicios públicos de autobús urbano que unen las principales ciudades del país como el Bus Exprés, así como servicios interurbanos, que conectan Andorra por un lado con La Seu de Urgell (primera ciudad del territorio catalán después de la frontera hispano-andorrana), a Barcelona, a los principales aeropuertos catalanes (El Prat, Reus, Girona y Lleida) y del otro lado a ciudades francesas como Hospitalet-près-l'Andorra, Toulouse, etc. La flota de autobuses urbanos se está renovando paulatinamente con vehículos que contaminan menos y tienen un menor consumo energético.

En 2019, el 67,6% de la flota de vehículos estaba compuesta por vehículos de pasajeros, con 60.000 vehículos. Las motocicletas siguen esta categoría con más de 16.000 vehículos (15,3%). Estas dos categorías incluyen el 82,9% del total de vehículos matriculados. En cuanto a la evolución del parque vehicular, se observa un incremento del 67,7% desde 1995, sin embargo, se estabiliza el volumen desde 2007 con un ligero y constante incremento desde 2015. En 2020, el 0,7% del parque automovilístico es eléctrico, siendo la tipología con mayor penetración la de las furgonetas, con un 1,22% de eléctricas.

La Figura 11 muestra la evolución del parque vehicular. Esta flota es responsable de los casi 862.000 vehículos-km recorridos de media al día en Andorra (201213). Este valor era inferior a 585.000 en 1990. La composición del tráfico rodado está mayoritariamente representada por vehículos ligeros, cuyo porcentaje varía entre el 88,8% y el 91,6%, entre 1990 y 2012. El 36% de estos viajes se realizan entre la capital, Andorra la Vella, y Escaldes-Engordany, en el valle central. En cuanto a los viajes, el 50% de los viajes cubren una distancia menor o igual a 5 km para vehículos ligeros, esta misma distancia la realiza el 45% de los viajes de vehículos pesados.

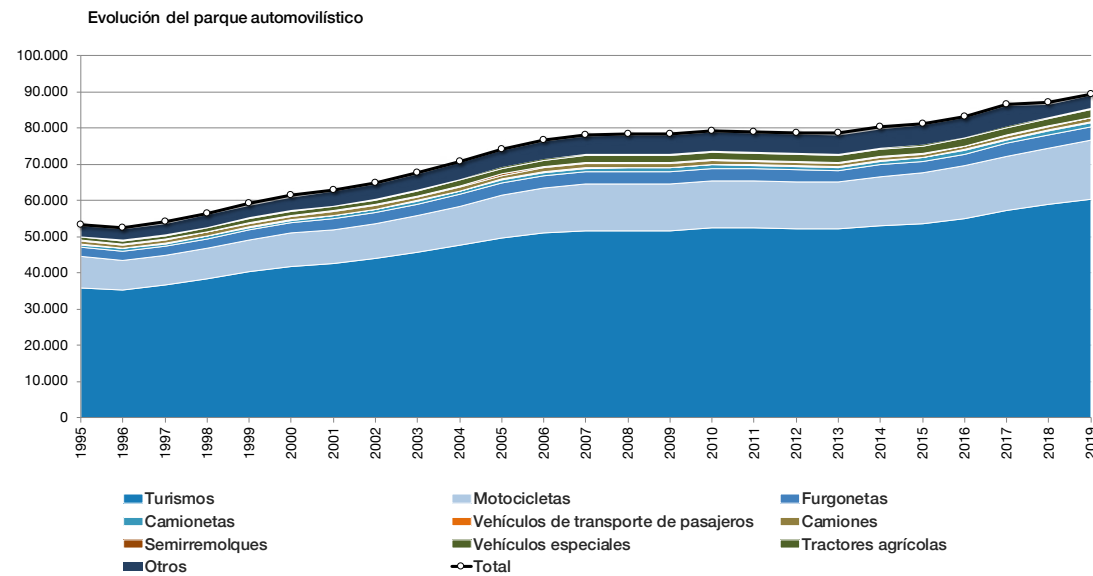


Figura 11: Evolución del parque automovilístico de Andorra.

1.4 Mecanismos en materia de cambio climático

La recopilación y el análisis de información transparente y contrastada sobre la acción climática i las tendencias de emisiones de GEI, tanto históricas como proyectadas, es esencial para la toma de decisiones basada en evidencias y, a su vez, genera confianza, comprensión y promueve la participación de las partes interesadas.

A fin de comunicar información fiable, transparente y completa sobre las emisiones de GEI y a su vez, dar respuesta a los compromisos adoptados por la Convención, Andorra lleva ya un largo proceso de adopción de mecanismos institucionales, legales, estratégicos y financieros en materia de cambio climático que garanticen la continuidad, calidad y mejora continua de la preparación y comunicación de los informes nacionales en el marco de la Convención.

1.4.1 Arreglos institucionales y mecanismos legales

El proceso de consolidación institucional en materia de transición energética y cambio climático, ha estado marcada por la creación, en abril de 2015, de la Oficina de la Energía y el Cambio Climático (OECC en adelante) mediante el Decreto 29-04-2015¹⁵ y bajo la supervisión del Ministerio competente en materia de medio ambiente. A este organismo se le atribuyen competencias en materia de energía (despliegue de políticas energéticas nacionales) y de cambio climático (estudio del fenómeno, mitigación, adaptación, sensibilización).

Más recientemente, en materia legal se aprobó por unanimidad en el Parlamento, el instrumento que representa el eje vertebrador de la política energética y de cambio climático de Andorra; se trata de la **Ley 21/2018, del 13 de septiembre, de impulso a la transición energética y de cambio climático**¹⁶ (Litecc en adelante). Esta ley, se elaboró de forma participativa entre diferentes Ministerios, que aportaron sus visiones estratégicas y consideraciones, de acuerdo con los compromisos internacionales que previamente se habían firmado, como el CMNUCC (adhesión el 2 de marzo del 2011) y el Acuerdo de París (2016). El ejercicio de las atribuciones previstas en esta ley, se desarrollan a través de la OECC, que pasa a ser la encargada de asegurar la implantación progresiva de la política energética y de cambio climático en Andorra. La Figura 12, representa los 4 pilares sobre los que se sustenta la Litecc.

La Litecc establece los objetivos que han venido marcando las medidas y acciones en materia de energía y cambio climático de los últimos años, y que se extienden hasta los horizontes 2030 y 2050. Estos objetivos son los siguientes:

- Reducir la intensidad energética nacional a un mínimo de un 20% para el horizonte 2030, y a un mínimo de un 30% para el horizonte 2050, en relación con el año base 2010.

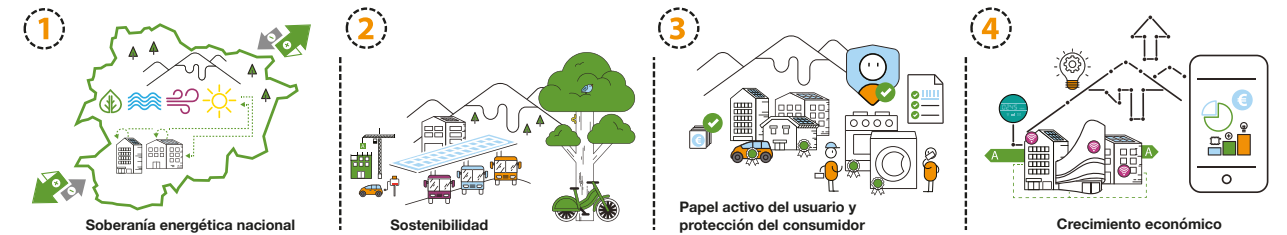


Figura 12: Pilares fundamentales de la Litecc

- Reducir las emisiones anuales no absorbidas de gases de efecto invernadero en relación con el escenario Business as usual, en un mínimo de 37% para el horizonte 2030.
- Aumentar la producción eléctrica nacional al menos hasta el 33% de la demanda para el año 2030, y al menos hasta el 50% para el 2050.
- Asegurar un porcentaje de energías de fuentes de origen renovable en relación con la producción eléctrica nacional no inferior al 75%.
- Aumentar el porcentaje de los vehículos con propulsión eléctrica del parque automovilístico nacional de turismos hasta el 20% como mínimo el año 2030, y hasta el 50% como mínimo para 2050.
- Reducir a la mitad las emisiones derivadas del sector del transporte interno.

Para que la lucha contra el cambio climático sea efectiva, se requiere de unos mecanismos de gobernanza que integren la participación no solo de la administración sino de todos los actores no gubernamentales que ayudan a la toma de decisiones y conciencia en materia de cambio climático. Así es como Andorra, firme en este compromiso, recoge la encomienda del artículo 11 de la Litecc, y crea la **Comisión Nacional de Energía y Cambio Climático** (CNECC o Comisión en adelante) como órgano consultivo y participativo en los ámbitos previstos por la misma ley y, en especial, en relación a la evaluación de la Estrategia energética nacional de lucha contra el cambio climático. Establece, además, los componentes clave que han de integrarla junto con sus funciones. Siguiendo esta encomienda, el Gobierno aprobó el pasado 19 de febrero de 2020, el Reglamento de funcionamiento interno y composición de la CNECC y añadió, posteriormente, una modificación de la composición¹⁷, quedando derogado el anterior reglamento. La Comisión Nacional de la Energía y del Cambio Climático queda, así, formada por los siguientes miembros:

- La Ministra responsable de medio ambiente, agricultura y sostenibilidad, como presidente de la Comisión, a propuesta del jefe de Gobierno.
- Dos cònsols¹⁸, como representantes de los comuns.
- El director de la Oficina de la Energía y del Cambio Climático, como representante del Gobierno en materia de energía y cambio climático.
- Un representante del Departamento de Ordenamiento Territorial, como representante del Gobierno en materia de edificación.
- Un representante del Departamento de Movilidad, como representante del Gobierno en materia de movilidad.
- Un representante del Departamento de Empresa, Comercio, Desarrollo Industrial y Transporte, como representante del Gobierno en materia de transportes y de seguridad industrial.
- Un representante del Departamento de Sistemas Educativos y Servicios Escolares, como representante del Gobierno en materia de transporte escolar.
- Un representante del Ministerio de Asuntos Exteriores
- El director general de Fuerzas Eléctricas de Andorra.
- Un representante para las cuatro compañías distribuidoras (Nasa, Mutua, EE, Sercensa).
- Un representante de la Asociación de Empresas de Electricidad, Fontanería, y Climatización de Andorra (Adelca).
- Un representante de la Asociación de Importadores y Distribuidores de Carburantes.

13. Un representante del Colegio Oficial de Arquitectos de Andorra.
14. Un representante del Colegio Oficial de Arquitectos Técnicos del Principado de Andorra.
15. Un representante del Colegio Oficial de Ingenieros de Andorra.
16. Un representante de la Asociación de Contratistas de Obras de Andorra.
17. Un representante del colegio profesional de Agentes y Gestores Inmobiliarios de Andorra.
18. Un representante de la Cámara de Comercio, Industria y Servicios de Andorra.
19. Un representante de la Confederación Empresarial Andorrana.
20. Un representante del sector universitario y de la investigación.
21. El director de Actua Tech, como representante del sector de la innovación.

La creación de esta Comisión ha supuesto una reestructuración de los mecanismos institucionales en materia de energía y cambio climático que había hasta el momento. La Figura 13 representa el esquema general y simplificado de los mecanismos institucionales y legales actualizados de Andorra.

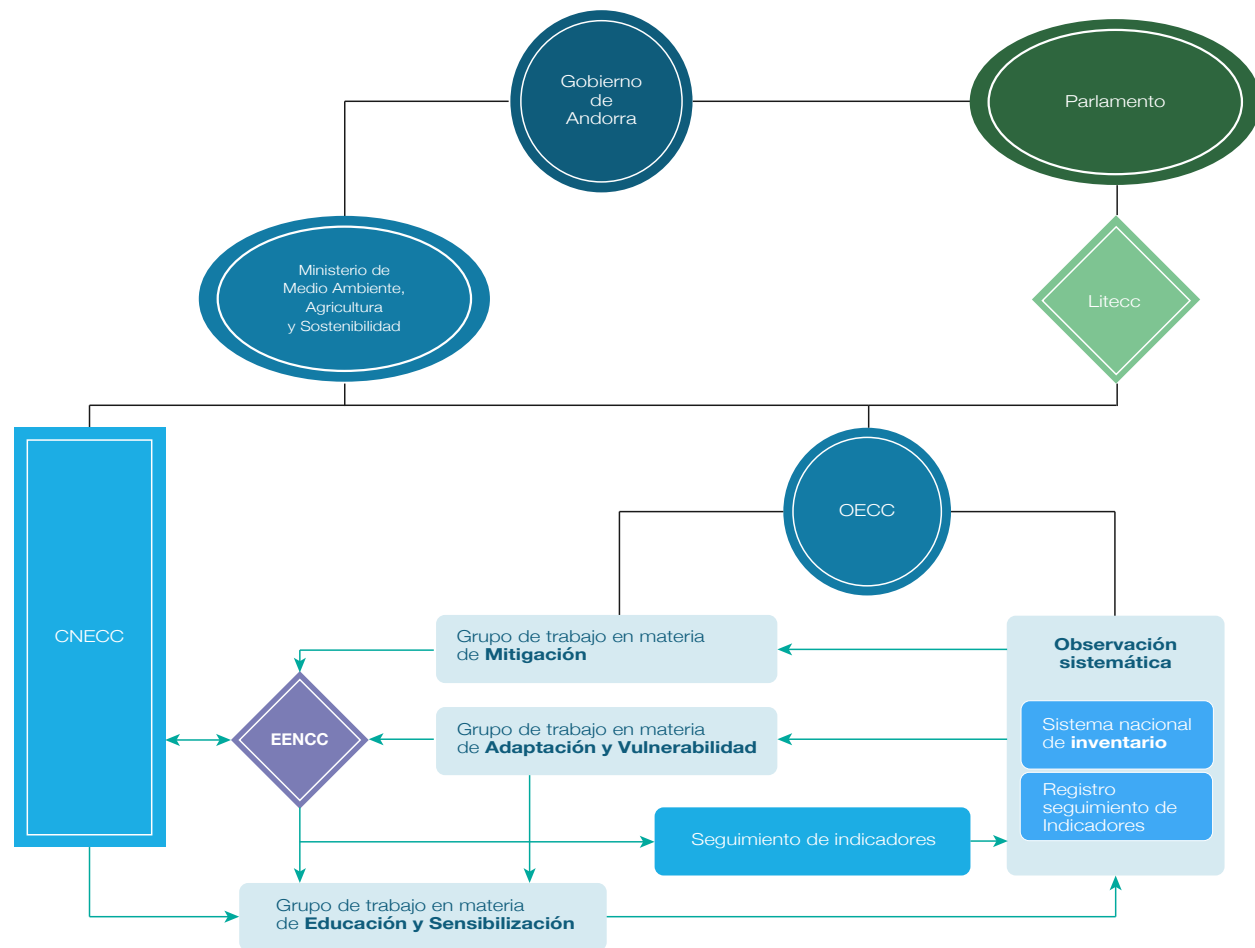


Figura 13: Mecanismos institucionales y de gobernanza climática de Andorra.

CNECC: Comisión Nacional de energía y Cambio Climático; E2C2: Estrategia Energética y de lucha contra el Cambio Climático; Litecc: Ley 21/2018, del 13 de septiembre, de impulso a la transición energética y de cambio climático; OECC: Oficina de la Energía y el Cambio Climático.

Después de su reciente creación, la Comisión se ha reunido por primera vez en sesión plenaria el 17 de julio de 2020¹⁹. Esta reunión sirvió para presentar la Comisión junto con sus funciones y objetivos a todos los miembros, y presentar también una primera propuesta provisional de la Estrategia energética nacional de lucha contra el cambio climático.

Debido a la gran amplitud de temas que incluye la Estrategia, el mismo Reglamento de funcionamiento interno y composición de la Comisión, prevé la creación de subcomisiones de trabajo para desarrollar con mayor eficiencia sus funciones. En este sentido, se ha creado la **Subcomisión Permanente de Trabajo Técnico en el Marco de la Movilidad** (SPTTMM) con el principal objetivo de presentar propuestas relativas a la futura Estrategia nacional de movilidad sostenible i su consiguiente seguimiento. Esta subcomisión se considera estratégica debido a que el sector de la movilidad es responsable de más del 50% de las emisiones de GEI de Andorra, por lo que será clave para optimizar el consumo energético y la reducción de las emisiones derivadas.

Paralelamente a la Comisión, pero con el punto en común de la Estrategia energética nacional de lucha contra el cambio climático, se han creado un seguido de grupos de trabajo especializados en distintas temáticas con el objetivo de poner a disposición de la Comisión, la información necesaria para la toma de decisiones y preparación estratégica en materia de energía i cambio climático. Los grupos de trabajo se detallan a continuación.

- **Grupo de trabajo en materia de mitigación**, encabezado por el equipo técnico de la OECC, se encarga del despliegue reglamentario de las previsiones de la Litecc en todos los temas concernientes a la reducción de emisiones de GEI. Dentro de esta línea de trabajo, se han establecido convenios de colaboración con los actores interesados de cada ámbito, como con los colegios profesionales de arquitectos e ingenieros, la asociación de contratistas de Andorra, etc. para facilitar la participación e implementación del despliegue reglamentario de la ley.

- **Grupo de trabajo en materia de adaptación y vulnerabilidad**, encabezado por la Comisión de seguimiento del convenio marco entre la Oficina de la Energía y el Cambio Climático y el Instituto de Estudios Andorranos (IEA). Este Instituto, y más concretamente, su Centro de Estudios de la Nieve y la Montaña de Andorra (CENMA), tiene como objetivo la investigación en todos los temas referentes a la nieve y la montaña. En este sentido, el cambio climático y los riesgos naturales son sus líneas de investigación prioritarias, mediante las cuales se han desarrollado distintos proyectos en el ámbito de la meteorología de montaña, la observación del cambio climático pasado y futuro, la observación nivel-meteorológica, entre muchos otros. Además, la Litecc en su artículo 53, atribuye la competencia de estudiar el impacto y la vulnerabilidad del cambio climático de forma directa a los Ministerios competentes o indirectamente, a los centros de investigación pertinentes.

Paralelamente, Andorra continúa impulsando la cooperación trasfronteriza a través del Consorcio de la Comunidad de Trabajo de los Pirineos (CTP), y más concretamente, a través del Observatorio Pirenaico del Cambio Climático (OPCC). En la actualidad, este grupo de trabajo tiene como uno de los objetivos en el marco del proyecto ADAPYR²⁰, el desarrollo durante el período 2020-2022, de una **Estrategia Pirenaica de adaptación al cambio climático**.

- **Grupo de trabajo en materia de educación y sensibilización**, encabezado por Andorra Sostenible. Andorra Sostenible es una herramienta de difusión y dinamización de ideas, acciones y tecnologías que mejoran la práctica de la sostenibilidad en la vida diaria y se concibe como un punto de información, formación y documentación sobre aspectos medioambientales para la ciudadanía, empresas y escuelas. Además, es un espacio abierto a la colaboración con todas las entidades y las personas que lleven a cabo iniciativas en el ámbito de la sostenibilidad. Más concretamente en el ámbito de la educación, Andorra Sostenible gestiona i dinamiza el programa de Escuelas Verdes des de 2010. El marco general del proyecto está dirigido a convertirse en un punto de encuentro e intercambio de las ideas, iniciativas y acciones ambientales que se llevan a cabo en los centros escolares del país y que implican toda la comunidad educativa con el objetivo de formar ciudadanos y ciudadanas que se impliquen en la conservación y la mejora del medio ambiente.

- Dentro de esta estructura, se integra la **observación sistemática** que incluye el Sistema Nacional de Inventario (que se explica con más detalle en el capítulo siguiente) entre otros sistemas de registro y seguimiento de indicadores climáticos. Actualmente se está valorando la creación de una Subcomisión climática que pueda llevar a cabo el seguimiento de indicadores climáticos i otros temas que se consideren oportunos, para dar así entidad propia como equipo de trabajo a la observación sistemática.

¹⁹ Acta de la primera reunión de la CENCC disponible en [este enlace](#).

²⁰ Proyecto del Programa Interreg V-A de Cooperación Territorial entre España, Francia y Andorra.

Esta reestructuración institucional representa una versión mejorada de la presentada en anteriores Informes Bianuales de Actualización y permitirá definir y llevar mejor a cabo las acciones encaminadas a cumplir con lo dispuesto en el artículo 2 de la Convención. Comparando con la anterior estructura, la CNECC sustituiría al *High Project Steering Committee* (HPSC) y los grupos de trabajo en materia de mitigación y adaptación y vulnerabilidad, serían equivalentes a los equipos presentados en la el último BUR (2017). La transición a este nuevo marco institucional representa un aumento en la claridad y transparencia de la información presentada, respecto informes anteriores.

Los recursos humanos empleados siguen siendo proporcionales al pequeño tamaño del país (77.543 habitantes en 2019) y la proximidad del trabajo en equipo permite una organización y una comunicación fluida entre la OECC y los distintos grupos de interés a través de reuniones en intercambios presenciales y por correo electrónico, tanto para la elaboración del inventario nacional de GEI como la de los informes internacionales.

1.4.2 Mecanismos estratégicos

La Litecc prevé en su artículo 10 el mecanismo estratégico de referencia que servirá de hoja de ruta para el futuro de Andorra en materia de energía y cambio climático: la **Estrategia energética nacional y de lucha contra el cambio climático** (EENCC). Esta estrategia es la herramienta que ha de servir para alcanzar la neutralidad de carbono en 2050 para desarrollar un plan de adaptación al cambio climático que haga frente a la situación actual y prevista en el futuro; estructure un sistema de financiación para llevar a cabo las acciones previstas; sensibilice, eduque y forme a la población y desarrolle tareas de investigación e innovación indispensables para entender y responder a los nuevos retos ambientales y tecnológicos.

Las acciones que recoge la estrategia se dirigen a sectores concretos como el de la energía, la movilidad, la agricultura y la gestión de residuos, entre otros, así como a diferentes sectores para tratar temas más transversales como la promoción de la economía circular, los cambios en nuestros hábitos de consumo, la aplicación de soluciones basadas en la naturaleza, el fomento de la investigación en estos ámbitos y la inclusión de nuevos conceptos en la educación del conjunto de la ciudadanía.

Cabe destacar que, tal como se ha descrito en las circunstancias nacionales, Andorra cuenta con un importante patrimonio natural. Por ello, y como respuesta al Convenio sobre la diversidad biológica (Río de Janeiro, 5 de junio de 1992), en el año 2016 se aprobó la **Estrategia nacional de biodiversidad de Andorra** (ENBA) para el período 2016-2024, la cual integra los efectos del cambio climático (bioinvasiones, pérdida de especies, sobreexplotación de recursos, etc.). Asimismo, la mejora del conocimiento de nuestro entorno natural y su funcionamiento nos lleva a la consolidación de un modelo de gestión del territorio natural y rural que nos permite mejorar la resiliencia del país a partir de medidas basadas en la naturaleza.

Además, en abril de 2019, el Consejo de Ministros de Andorra aprobó el **Plan estratégico nacional para la implementación de la Agenda 2030** para el desarrollo sostenible de las Naciones Unidas, que complementa los objetivos establecidos en la normativa climática nacional. El conjunto de estos principios y objetivos globales representan también una oportunidad para el desarrollo de una nueva economía, con la creación de nuevos tipos de empleo y de nuevas tecnologías. Tanto es así, que el Gobierno de Andorra ya está trabajando en el anteproyecto de ley de **Economía Circular** que se desarrollará en paralelo a la Estrategia de economía circular. Ambos documentos irán encaminados a un cambio de modelo de consumo y producción que permita maximizar la eficiencia del uso de materias primas, energía y agua. Esta normativa prevé, además, requerir etiquetaje de productos i servicios relativo a sus emisiones de GEI.

1.4.3 Mecanismos financieros

Con el fin de asegurar el desarrollo de todas las acciones previstas para alcanzar la neutralidad del carbono, así como las acciones necesarias para asegurar una buena adaptación a los cambios previstos, la Litecc prevé la creación de un **Fondo Verde** en su artículo número 9. Este Fondo se incorpora en el proyecto de Ley de los presupuestos generales del Gobierno, y se alimenta de los impuestos finalistas que se puedan determinar con este objetivo, así como de las dotaciones presupuestarias complementarias que prevean las leyes de presupuestos generales del Estado, así como de las donaciones y las aportaciones que reciba y otros posibles ingresos.

En este sentido, ya se está trabajando en la regulación del impuesto sobre el carbono, que permitiría de un lado, reducir las emisiones de GEI derivadas de combustibles fósiles y, de otro lado, conducir al sector empresarial y a los consumidores hacia alternativas más limpias y económicas. Este impuesto alimentará el Fondo Verde y en el futuro, se considerarán otros mecanismos de distribución y retorno del capital a la ciudadanía.

A su vez, el Gobierno está trabajando en la creación de un **mercado nacional de compensación de emisiones de GEI** de carácter voluntario, que promueva la adopción de iniciativas innovadoras en el campo de la mitigación en sectores difusos. La implantación de este sistema se considera una herramienta clave de apoyo para organizaciones, entidades o empresas, en el marco de la responsabilidad social corporativa o empresarial, dado que facilita la comprensión de la huella de carbono y la adopción de políticas de lucha contra el cambio climático en el funcionamiento de estas organizaciones.

Asimismo, la articulación de un sistema de compensación de emisiones de GEI a nivel nacional puede servir para fomentar y coordinar actividades dispersas relacionadas con el medio ambiente llevadas a cabo por instituciones y empresas. Para que este sistema sea fiable, resulta imprescindible crear las bases para asegurar la total transparencia e integridad de los créditos carbono que entren en el sistema. Así es como el Gobierno de Andorra, recogiendo a su vez la encomienda de la Litecc en su artículo 50, está trabajando en la elaboración de la normativa necesaria para la regulación del futuro mercado nacional de compensación de emisiones de GEI.



Pedra seca. Ordino-Arcalis - Ordino. Sergi Pérez.

Capítulo 2.

El inventario nacional de gases de efecto invernadero 1990-2019

2.1 Introducción

La decisión 2/CP.17 (Apéndice II, párrafo 3) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) establece, en relación con los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (GEI), que las Partes no incluidas en el Apéndice 1 deberán presentar actualizaciones de los inventarios nacionales de conformidad con los párrafos 8 a 24 de las "Directrices para la preparación de comunicaciones nacionales de las Partes no incluidas en el Apéndice I de la Convención" que figuran en el Apéndice de la decisión 17/CP.8. El alcance de las actualizaciones de los inventarios nacionales de GEI debe ser coherente con las capacidades, las limitaciones de tiempo, la disponibilidad de datos y el nivel de apoyo proporcionado por los países desarrollados para los informes de actualización, y proporcionado cada dos años. Además, los inventarios de GEI deben realizarse bajo los principios de transparencia, consistencia, comparabilidad, exhaustividad y precisión y utilizando las metodologías y Directrices desarrolladas por el IPCC i acordadas por la Convención.

Generar un inventario nacional de GEI a través de la estimación de las emisiones y la absorción o los sumideros de GEI es un elemento clave a escala nacional e internacional de lucha contra el cambio climático, dado que ofrece un indicador que permite evaluar los resultados de las acciones de mitigación de GEI que se llevan a cabo a escala nacional y, además, permite evaluar a escala global el grado de consecución de las metas reconocidas en el ámbito internacional que podrían suponer una interferencia antropogénica peligrosa sobre el sistema climático.

2.1.1 Antecedentes generales

El inventario nacional de emisiones es uno de los ejes de acción nacional principales y claves en materia de cambio climático. El artículo 48 de la Ley 21/2018, del 13 de septiembre, de impulso de la transición energética y del cambio climático (Litecc) lo define como un documento público accesible al conjunto de los ciudadanos, el cual se incluye en las comunicaciones nacionales efectuadas a la CMNUCC.

El presentado por Andorra frente a la Comisión fue en 2013 e incluía los años 1990, 1995, 2000, 2005, 2010 y 2011. Se estudiaron las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) y hexafluoruro de azufre (SF₆). En 2015 se realizó un **segundo inventario**, incluyendo datos de los años 2012 y 2013. A lo largo de 2018 se realizó un tercer inventario, con la incorporación de datos de los años 2014 a 2017 (ambos incluidos). En este **tercer inventario**, se incluyeron también datos sobre los halocarbonos (hidrofluorocarbonos HCFC y perfluorocarbonos PFC) que, aunque no son gases controlados por el Protocolo de Montreal, sí que tienen un impacto en el cambio climático y están previstos por las Directrices del IPCC. Finalmente, el **cuarto inventario** nacional de emisiones de GEI se ha presentado recientemente en el cuarto BUR, con los resultados de la actualización de los datos de emisiones para los años 2018 y 2019, de los que se presenta un resumen a continuación.

2.2 El Sistema Nacional de Inventario

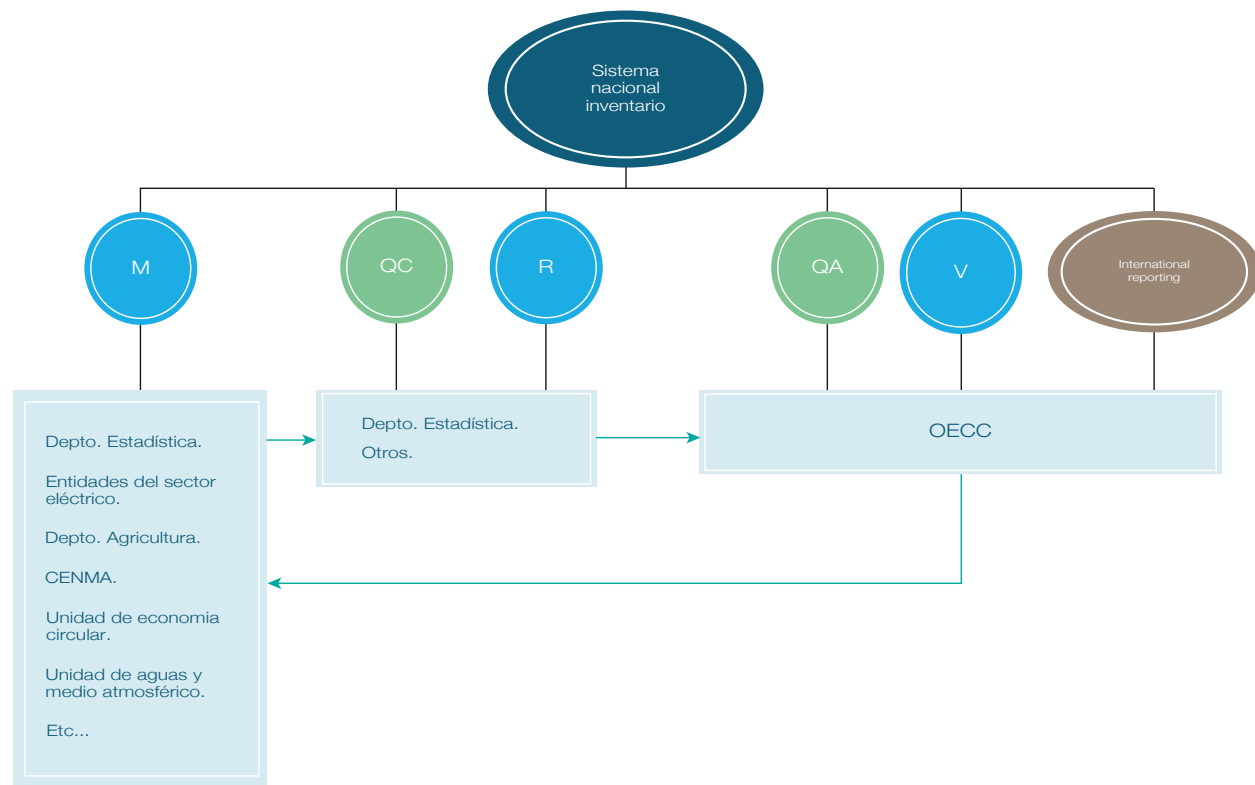
A fin de perpetuar un sistema de inventario nacional, Andorra ha desarrollado una estructura específica para ello. En base a la reestructuración institucional adoptada con la reciente creación de la Comisión energética nacional del cambio climático (CENCC), y los grupos de trabajo que actúan como aportadores de información en materia de mitigación, adaptación y vulnerabilidad, el sistema nacional de inventario toma entidad propia con el fin de proporcionar información de base transparente i exhaustiva que facilite homogenice el trabajo de los grupos de trabajo.

Para la elaboración del inventario, la responsabilidad corresponde a la Oficina de la Energía y el Cambio Climático que es la encargada de la coordinación general del proceso de elaboración y gestión del inventario. Varias otras instituciones brindan asistencia técnica y experiencia para asegurar que se sigan todos los procesos metodológicos para desarrollar un inventario completo y preciso en la medida en que las capacidades lo permitan.

2.2.1 Mecanismos institucionales

Andorra ha dado importantes pasos para mejorar y adecuar los mecanismos institucionales pertinentes para la preparación del inventario de emisiones con el objetivo principal de asegurar la sostenibilidad del proceso de compilación del mismo y la calidad de los datos que lo conforman. Los mecanismos que se exponen a continuación, representan el sistema nacional para la elaboración del inventario de emisiones de Andorra.

Siguiendo la encomienda de la Ley del 2018 de impulso a la transición energética y de cambio climático (Litecc), que prevé que el Gobierno identifique mediante decreto las emisiones del inventario nacional de GEI y la información necesaria para su elaboración de acuerdo con las previsiones definidas por las metodologías establecidas por el IPCC, el 4 de marzo de 2020, el Gobierno de Andorra aprobó el **Decreto de observación sistemática y registro para la elaboración del inventario nacional de GEI**. A través de este mecanismo institucional, se pretende asegurar que los inventarios nacionales de emisiones de GEI ²¹ sean al máximo de transparentes, exhaustivos, coherentes, comparables, completos y exactos, ya que se garantiza la observación sistemática y el registro oficial de la información necesaria para elaborar el inventario, así como los flujos de recogida, tratamiento, registro y tramitación de los datos a escala internacional. La Figura 14 representa la estructura del sistema nacional de inventario adoptada tras la aprobación del mencionado Decreto.



Este Decreto pasa a ser la base del sistema nacional de inventario donde se describen las vías de comunicación i cooperación entre la OECC y el resto de interlocutores y aportadores de información para el inventario. Se definen, además, las funciones exactas que deben ejercer los interlocutores, tanto en cuanto a aportación de información, como en la gestión, tratamiento y registro de los datos.

2.2.2 Alcance y metodología

Los inventarios de emisiones de GEI de Andorra se han elaborado de acuerdo con el método de cálculo descrito por las Directrices del IPCC (IPCC, 2006), que proporcionan la información necesaria para establecer inventarios coherentes, comparables, completos, precisos y transparentes. Esta metodología está reconocida internacionalmente y se basa en el uso del software de inventario del IPCC (bajo MS ACCESS ²²). La aplicación de esta metodología se ha ajustado a las particularidades del país y considera las siguientes categorías:

- **Energía**, incluyendo todo lo relacionado con las actividades de combustión (en la industria energética o manufacturera, sector terciario y residencial, transporte, etc.);

- **Procesos industriales y uso de productos**, en relación con las emisiones de los procesos industriales, así como con el uso de productos (sustancias que reemplazan sustancias que agotan la capa de ozono, disolventes, productos de combustión no energéticos, etc.);
- **Agricultura, silvicultura y otros usos del suelo**, en relación a las emisiones de este sector mediante la estimación de cambios en el uso del suelo producto de conversiones y perturbaciones (incendios, plagas, etc.), para la evaluación y cuantificación de sumideros asociados;
- **Residuos**, relacionado con cuestiones de gestión de residuos y aguas residuales, tanto domésticas como industriales, así como su integración en el medio.

2.2.2.1 Sistema de garantía de calidad (QC/QA)

En base a la implementación del nuevo Decreto y la consiguiente reestructuración del sistema nacional de inventario, el sistema CC/GC queda bien definido y asentados los roles que deberán desarrollar cada uno de los actores.

El Departamento de Estadística del Gobierno de Andorra, tiene un papel central en la coordinación de los aportadores de información y en el registro de datos. Tanto es así, que le corresponde la función de control de calidad (CC) de los datos aportados por los distintos interlocutores, comprobando la consistencia de los mismos y asegurando la continuidad de la recogida de información de forma sistemática. De esta forma se pretende sistematizar el levantamiento de información para la elaboración del inventario.

Por su lado, la Oficina de la Energía y el Cambio Climático, será la encargada de garantizar la calidad del inventario y sus datos además de llevar a cabo los cálculos y estimaciones necesarios para estimar con la mayor precisión y representatividad posibles, las emisiones y absorciones de GEH en Andorra.

2.2.2.2 Sistema MRV y transición a ETF

El sistema MRV será próximamente sustituido por el Enhanced Transparency Framework (ETF) tal y como dispone el Acuerdo de París en su artículo 13. Este cambio requerirá un mayor alcance y profundidad en cuanto a la presentación de informes y unos arreglos institucionales, estratégicos y financieros que estén al nivel de estos requerimientos. Las mejoras en los arreglos institucionales presentadas previamente en este capítulo, se considera que darán respuesta al nuevo marco de transparencia.

Medición

Según el Decreto de observación sistemática y registro para la elaboración del inventario nacional de GEI, corresponde al organismo o entidad pública, parapública o privada que dispone de la información, de acuerdo con lo que prevean el mismo Decreto y el registro oficial, facilitar obligatoriamente con la periodicidad establecida el valor de la variable y la información asociada indicada. En el marco de la implementación de este decreto y con tal de facilitar su aplicación, se han realizado reuniones bilaterales con distintos interlocutores y aportadores de información para el inventario nacional. Tal y como expone el mencionado decreto, se ha requerido a los interlocutores definir la metodología y criterio de recopilación la información, además del grado de incertidumbre de esta. De esta forma, se ha pretendido dar validación a los datos a la vez que se incrementa la calidad de los mismos.

Reporte

Según el ya mencionado Decreto de observación sistemática, de un lado, corresponde a la OECC mantener actualizada la identificación de las variables necesarias de acuerdo con las metodologías y Directrices definidas por el IPCC. De otro lado, corresponde al Departamento de Estadística gestionar, tratar y registrar los datos, las variables y la información asociada facilitada. También le corresponde solicitar, en su caso formalizando los convenios de coordinación y colaboración necesarios, la información para incluirla en el registro oficial.

Verificación

Actualmente, Andorra está trabajando la consolidación de los sistemas de verificación para los sectores de energía y usos del suelo; el primero por representar más del 95% de las emisiones totales y el segundo, por la importancia que supone caracterizar lo más acuradamente posible la capacidad sumidero del país.

Durante el curso del próximo año, se prevé la puesta en funcionamiento del **Registro Energético Nacional (REN)**, herramienta dispuesta por la Litecc que instrumentaliza el seguimiento y el control centralizado de los flujos energéticos del país y cuyas condiciones de funcionamiento estarán establecidas reglamentariamente. Con todo, el objetivo del REN es centralizar las cantidades de energía térmica y eléctrica producida, consumida, almacenada, importada y exportada a escala nacional para determinar y establecer el balance energético desde el punto de vista cuantitativo y proveer información objetiva y transparente en relación. El REN incorpora también las informaciones

relativas a la venta de energía y su precio. Toda la información contenida en el REN será de carácter público y de interés y son obligatorias para los actores sometidos al mismo, que las contabilizaran de manera sistemática. Con todo, el REN devendrá la fuente de información oficial en todo lo referente a los flujos energéticos de Andorra, sistematizando los procesos de monitoreo, reporte y control de calidad de la información relativa al sector Energía.

El REN servirá, así, como sistema de verificación del sector energía además de servir como herramienta precisa y actualizada para aplicar el sectoral approach y poder compararlo con el *reference approach* que vendría dado por los datos agregados de importaciones de carburantes y otros agentes energéticos.

Para la verificación del sector usos del suelo, se ha estado trabajando en un estudio de análisis de imágenes satélite junto con el Centro de Estudios de la Nieve y la Montaña de Andorra (CENMA-IEA). Con su soporte técnico y científico, se están analizando imágenes satélite desde 1984 para caracterizar lo más fielmente posible, los cambios de usos del suelo producidos año a año hasta la actualidad. El pequeño tamaño de Andorra, requiere que este análisis sea extremadamente minucioso ya que pequeños errores o desviaciones de superficie, se traducen en variaciones bruscas en las emisiones y absorciones de este sector de año en año. Por esta razón, entre otras, este estudio está tomando más tiempo del inicialmente previsto, pero se considera necesario seguir trabajando los datos ya que se prevé que el resultado final sea de alta calidad.

2.3 Balance de los resultados

2.3.1 Tendencias de las emisiones y absorciones agregadas

Por lo general, las actividades humanas son el origen de las emisiones de GEI de diversos tipos. El inventario presentado considera emisiones de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hexafluoruro de azufre (SF₆), hidrofluorocarbonos (HFC) y perfluorocarbonos (PFC).

Para hacer comprensibles y comparables las emisiones de estos gases, los valores se han referido a valores equivalentes de dióxido de carbono a través de su Global Warming Power (GWP). En el contexto de este inventario, los valores de GWP de referencia considerados son los del quinto informe de evaluación del IPCC (AR₅, GWPs 100 year time horizon). Para facilitar la comparabilidad de la huella de carbono anual, los resultados se presentan en este capítulo en dióxido de carbono equivalente, y los resultados detallados se presentan en el Apéndice I (tablas Short Summary) y en el Apéndice II (tablas Summary) del cuarto Informe Bianual de Actualización presentado por Andorra.

Respecto a los datos del inventario, en 2019, el total de emisiones equivalentes netas (no absorbidas) generadas en Andorra ascendió a 371,71 Gg CO₂ eq. (+32,8% respecto a 1990, y -22,4% respecto al máximo histórico de 2005). Para el mismo año, las emisiones de dióxido de carbono equivalente globales ascendieron a 507,53Gg, sin contar las absorciones, que representan un 26,8% de estas emisiones globales, es decir, 135,82 Gg CO₂ eq. absorbidos.

Los sectores relacionados con el consumo de energía, las actividades agropecuarias, así como el uso de ciertos productos y procesos industriales desarrollados en el país y el tratamiento de residuos, tienen emisiones de GEI asociados. En cambio, la agricultura y la silvicultura se comportan como sumideros de carbono de una cuarta parte de las emisiones de dióxido de carbono, con valores de emisión negativos (absorción).

La Tabla 1 presenta el balance de emisiones de GEI detallado por sectores del inventario. La Figura 15 refleja la evolución de las emisiones globales (antes de la absorción), las emisiones absorbidas por los sumideros de carbono, así como las emisiones netas después de la absorción (emisiones no absorbidas) y la Figura 16 muestra la evolución de estas emisiones por sector para los años del inventario, con una reconstrucción de la serie mediante una regresión lineal simple entre los años inventariados.

Para más información, en el cuarto BUR presentado por Andorra se presenta un análisis de las emisiones y absorciones detallado por sector, con datos específicos de las subcategorías, representaciones gráficas de los mismos y mejoras integradas para los cálculos (apartado 2.4). Además, el Apéndice IV de dicho documento, presenta las tablas detalladas de emisiones de cada sector para todos los años inventariados.

Balance nacional (Gg CO ₂ eq.)	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1 - Energía	366,08	415,66	513,10	555,66	497,29	471,42	469,67	459,23	447,10	447,59	458,66	460,27	487,27	477,47
2 - Procesos industriales y uso de productos	0,11	0,26	1,26	3,88	6,80	10,07	10,41	10,94	11,54	11,09	11,61	13,81	14,62	18,45
3 - Agricultura, silvicultura y otros usos del suelo	-124,39	-125,49	-135,89	-136,27	-134,52	-128,56	-128,66	-128,11	-127,98	-128,43	-128,38	-128,68	-129,56	-129,09
Agricultura y silvicultura	-130,01	-130,72	-141,12	-143,19	-141,79	-135,76	-135,87	-135,26	-135,27	-135,38	-135,45	-135,60	-136,62	-135,82
Ganadería y gestión de estiércol	5,63	5,23	5,23	6,92	7,27	7,20	7,21	7,15	7,29	6,96	7,07	6,92	7,06	6,73
4 - Residuos	8,14	9,15	8,42	4,64	8,78	9,03	8,32	8,32	8,43	8,27	5,10	4,60	5,04	4,88
5 - Otros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Emisiones totales no absorbidas	249,94	299,58	386,89	427,91	378,36	361,96	359,74	350,37	339,09	338,51	347,00	350,00	377,36	371,71
Emisiones globales totales	379,95	430,29	528,01	571,10	520,15	497,72	495,61	485,63	474,35	473,90	482,45	485,60	513,99	507,53
Emisiones totales absorbidas (sumideros de carbono)	-130,01	-130,72	-141,12	-143,19	-141,79	-135,76	-135,87	-135,26	-135,27	-135,38	-135,45	-135,60	-136,62	-135,82

Tabla 1: Balance nacional de emisiones de GEI (Gg CO₂ eq.) detallado por sector, para los años de inventario considerados.

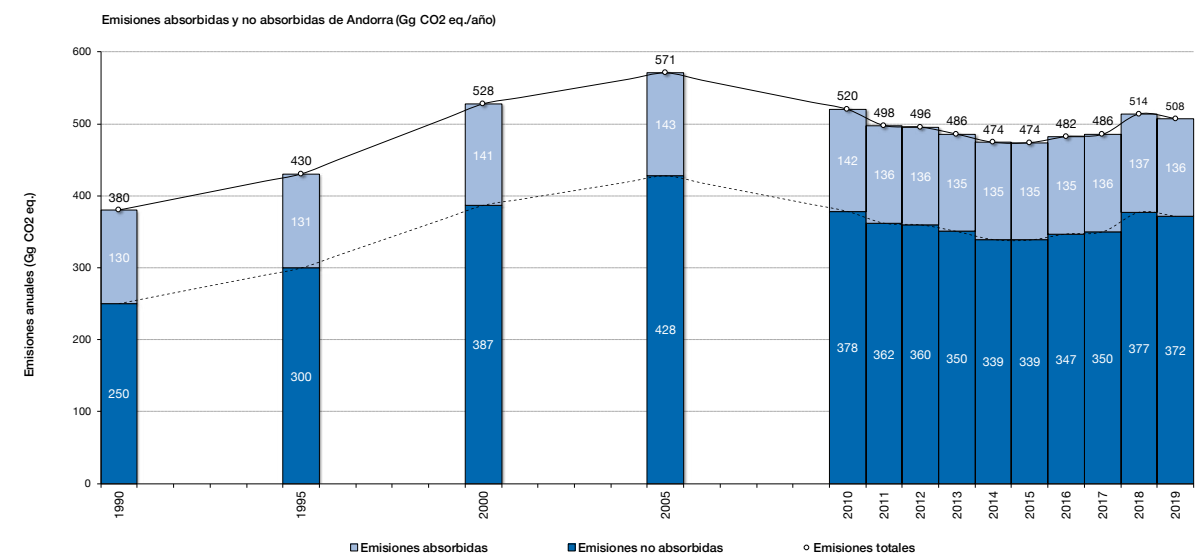


Figura 15: Emisiones globales, absorbidas y no absorbidas de Andorra para los años de inventario.

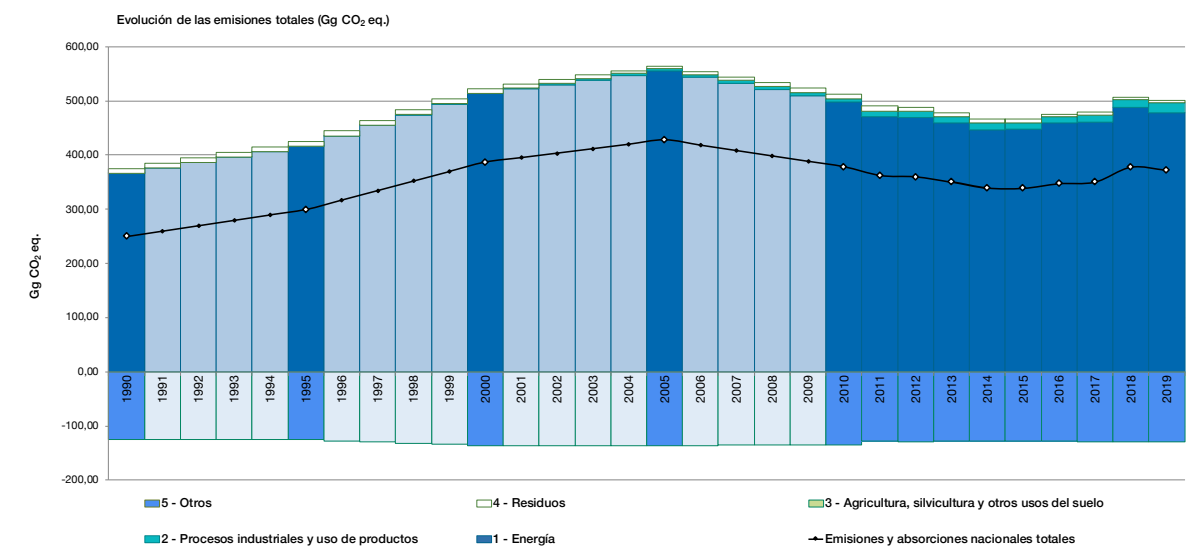


Figura 16: Emisiones globales, absorciones y emisiones no absorbidas, por sector, en términos de CO₂ equivalente (Gg CO₂ eq.).

2.3.2 Tendencias por tipo de gas

Para facilitar la comprensión de la huella de carbono anual y para presentar datos comparables, los valores de emisión se han reducido a su equivalente en dióxido de carbono de acuerdo con los coeficientes propuestos por el quinto informe de evaluación del IPCC²³. La Figura 17 presenta gráficamente el peso de cada gas en la cantidad total de emisiones de GEI no absorbidas. En términos de dióxido de carbono equivalente, las emisiones de CO₂ representan el 89,80% del balance total de GEI no absorbidos, seguidas por las emisiones de hidrofluorocarbonos (4,28%). Seguirían a continuación las emisiones de metano (3,17%), de óxido nitroso (2,14%) y finalmente las emisiones de hexafluoruro de azufre que son residuales (<1%). Con los nuevos coeficientes, las emisiones de óxido nitroso han resultado ser negativas a partir de 2005, ya que se absorben principalmente en el tratamiento de aguas residuales. En la Tabla 2 se detalla la evolución de las emisiones por tipo de gas para los años de inventario considerados, en equivalente de dióxido de carbono.

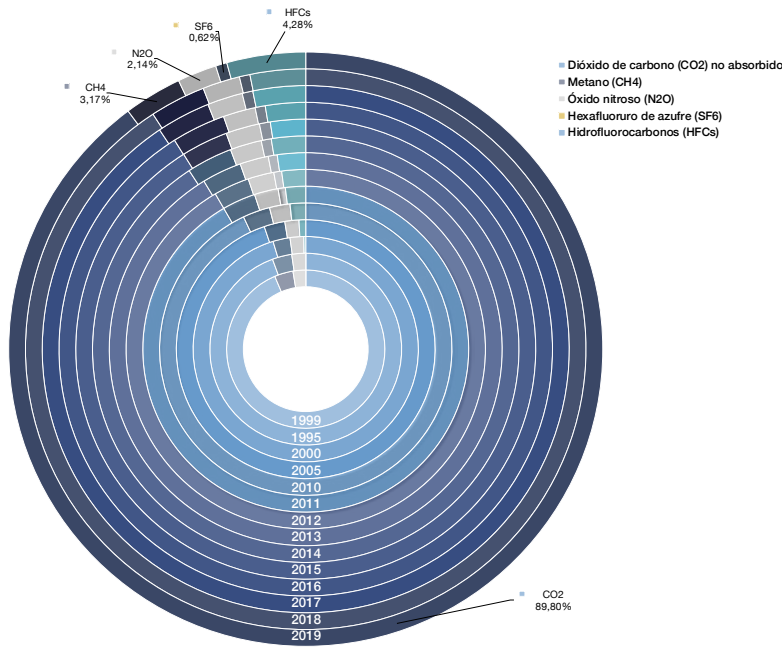


Figura 17: Emisiones totales no absorbidas, por tipo de gas en comparación con el equivalente total

Categorías (Gg CO ₂ eq.)	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Emisiones globales de dióxido de carbono (CO ₂)	363,98	413,42	535,64	574,45	498,49	467,35	465,42	455,25	443,14	443,75	451,47	452,85	479,37	469,60
Absorciones de dióxido de carbono (CO ₂)	130,01	130,72	141,12	143,19	141,79	135,76	135,87	135,26	135,27	135,38	135,45	135,60	136,62	135,82
Emisiones de dióxido de carbono no absorbido (CO ₂)	233,96	282,70	394,52	431,26	356,71	331,58	329,56	319,99	307,87	308,37	316,02	317,25	342,74	333,78
Emisiones de metano (CH ₄)	9,51	9,85	10,14	11,82	11,53	11,96	11,54	11,43	11,77	11,12	12,22	11,58	12,12	11,77
Emisiones de óxido nitroso (N ₂ O)	6,47	7,02	8,19	8,01	8,69	8,55	8,40	8,24	8,09	8,10	7,35	7,60	8,14	7,94
Emisiones de hexafluoruro de azufre (SF ₆)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,60	2,53	2,58	2,58	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30
Emisiones de hidrofluorocarbonos (HFCs)	0,00	0,00	1,08	3,79	6,61	7,27	7,71	8,14	8,78	8,35	9,12	11,28	12,06	15,92
Emisiones totales no absorbidas (Gg CO ₂ eq.)	249,94	299,58	413,93	454,88	383,54	361,96	359,74	350,37	339,09	338,51	347,00	350,00	377,36	371,71

Tabla 2: Balance nacional de emisiones de GEI (Gg CO₂ eq.) detallado por tipo de gas, para los años de inventario considerados.

2.4 Análisis categorías clave

El análisis e identificación de las categorías clave se ha llevado a cabo utilizando dos enfoques. Por un lado, la definición de las categorías clave se realizó para cada uno de los años del inventario, definiendo las categorías y los gases que contribuyeron al 95% de las emisiones de gases de efecto invernadero. Por otro lado, el análisis se centró en las categorías y los gases cuyas variaciones explican el 95% de las variaciones entre dos años de inventario seguidos, pero también entre el primer año de inventario (1990) y el último (2019).

Para más información, en el cuarto BUR presentado por Andorra se presenta un análisis de categorías clave anual, de tendencia y por tipo de gas, más detallado (apartado 2.5). Además, el Apéndice III de dicho documento, presenta las tablas detalladas año por año de estos análisis.

2.4.1 Análisis anual de las categorías clave

Según un análisis anual de las categorías clave (Tabla 3 y Tabla 4), el sector del transporte por carretera es el que representa la contribución más importante en el inventario con, para todos los años del inventario, el 49,1% de las emisiones y absorciones de GEI (en valores absolutos). No obstante, conviene recordar la especificidad de las circunstancias nacionales sobre este tema. Siguen al transporte las categorías “bosques que se mantienen como bosques” y “otros sectores, combustibles líquidos” (calefacción de los sectores comercial / institucional y residencial), con un 21,6% y un 21,2% respectivamente. Estas tres categorías por sí solas explican el 92% de todos los años de inventario.

Esta repartición se mantiene aproximadamente, también para el último año de inventario (2019), aunque son las últimas 3 categorías, las que varían entre 2019 y el total de todos los años. En 2019, las emisiones derivadas de la refrigeración y aire acondicionado ocupan el 4º puesto con un peso del 2,5% respecto el total de ese año, mientras que, en el análisis de todos los años de inventario, esta misma categoría tiene un peso de tan solo el 1,1%.

Código y categoría IPCC		Tipo de gas	Ex.I (Gg CO ₂ Eq)	Lx, t	Total acumulado
1.A.3.b	Transporte por carretera	CO ₂	321,19	49,5%	49,5%
3.B.1.a	Bosques que se mantienen como bosques	CO ₂	139,31	21,4%	70,9%
1.A.4	Otros sectores: combustibles líquidos	CO ₂	127,91	19,7%	90,6%
2.F.1	Refrigeración y aire acondicionado	HFCs, PFCs	15,92	2,5%	93,0%
1.A.2	Industrias manufactureras y construcción: combustibles líquidos	CO ₂	10,65	1,6%	94,7%
3.A.1	Fermentación entérica	CH ₄	4,75	0,7%	95,4%
Total de categorías analizadas (KCA) en 2019			619,74		95,4%
Emisiones y absorciones totales para 2019			649,51		100%

Tabla 3: Categorías clave del año 2019 y contribución asociada a las emisiones y absorciones de GEI de todos los tipos considerados.

Código y categoría IPCC		Tipo de gas	Ex.I (Gg CO ₂ Eq)	Lx, t	Total acumulado
1.A.3.b	Transporte por carretera	CO ₂	4358,19	49,1%	49,1%
3.B.1.a	Bosques que se mantienen como bosques	CO ₂	1920,52	21,6%	70,8%
1.A.4	Otros sectores: combustibles líquidos	CO ₂	1885,19	21,2%	92,0%
1.A.2	Industrias manufactureras y construcción: combustibles líquidos	CO ₂	142,62	1,6%	93,6%
2.F.1	Refrigeración y aire acondicionado	HFCs, PFCs	95,24	1,1%	94,7%
3.B.6.b	Suelos convertidos a Otros suelos	CO ₂	55,74	0,6%	95,3%
Total de categorías analizadas (KCA)			8.457,50		95,3%
Emisiones y absorciones totales por años de inventario			8.874,05		100%

Tabla 4: Categorías clave para todos los años de inventario y contribución asociada a las emisiones y absorciones de GEI de todos los tipos considerados.

2.4.2 Categorías clave basadas en análisis de tendencias

La evaluación de tendencia se refiere a la identificación de las categorías que puede que no sean relevantes en el análisis de nivel por tener una pequeña contribución, pero cuya tendencia es significativamente diferente de la tendencia del inventario general y, por lo tanto, deben recibir especial atención. La evaluación de tendencia identifica las categorías cuya tendencia difiere de la tendencia del inventario total, independientemente de que la tendencia de la categoría aumente o disminuya, o se trate de un sumidero o de una fuente.

En este sentido, para el período 1990-2019, la categoría de bosques que se mantienen como bosques es la que tiene mayor contribución a la tendencia (38,2%), así como el aumento de las emisiones del transporte por carretera (calculado a partir de datos de importación de hidrocarburos y no de consumo interno) con una contribución del 29,2% a la tendencia. En cuanto a las demás categorías, sus aportes se mantienen mucho menores. Como ya se ha comentado, el análisis de tendencias trata las tendencias ascendentes y descendentes del mismo modo. En este caso, la única categoría que presenta una tendencia descendente es la de incineración de residuos, ya que, en los últimos años, en Andorra se produce valorización energética de los residuos, por lo que esta actividad ha cambiado de sector y categoría en el inventario.

En la Tabla 5 se muestra el detalle de las contribuciones a la tendencia general del inventario, para las categorías que acumulan el 95% de la contribución.

Código y categoría IPCC		GEI	1990 (Gg CO ₂ eq.)	2019 (Gg CO ₂ eq.)	Análisis de tendencia	% Contribución	Total acumulado
3.B.1.a	Bosques que se mantienen como bosques	CO ₂	-130,01	-139,31	14,1%	38,2%	38,2%
1.A.3.b	Transporte por carretera	CO ₂	253,89	321,19	10,8%	29,2%	67,4%
1.A.4	Otros sectores: combustibles líquidos	CO ₂	98,42	127,91	3,5%	9,5%	76,9%
2.F.1	Refrigeración y aire acondicionado	HFCs, PFCs	0,00	15,92	3,1%	8,4%	85,3%
4.C	Incineración y quema a cielo abierto de desechos	CO ₂	4,18	0,00	1,2%	3,3%	88,6%
1.A.1	Industrias energéticas - Combustibles líquidos	CO ₂	0,00	4,17	0,8%	2,2%	90,8%
1.A.1	Industrias de la energía - Otros combustibles fósiles	CO ₂	0,00	3,71	0,7%	2,0%	92,8%
3.B.2.a	Tierras de cultivo que quedan como tierras de cultivo	CO ₂	0,00	2,56	0,5%	1,4%	94,1%
2.G	Fabricación y uso de otros productos	SF ₆ , PFCs	0,00	2,30	0,5%	1,2%	95,4%

Tabla 5: Categorías clave para la tendencia de emisiones y absorciones, entre los años de inventario 1990 y 2019, y contribución asociada

Si se analiza la tendencia únicamente del último año de inventario (2018-2019), encabezan la lista de categorías con tendencia ascendente la de combustibles líquidos consumidos en otros sectores, la refrigeración y aire acondicionado y en tercer lugar, el transporte por carretera.

Código y categoría IPCC		GEI	2018 (Gg CO ₂ eq.)	2019 (Gg CO ₂ eq.)	Análisis de tendencia	% Contribución	Total acumulado
1.A.4	Otros sectores: combustibles líquidos	CO ₂	135,85	127,91	0,9%	34,5%	34,5%
2.F.1	Refrigeración y aire acondicionado	HFCs, PFCs	12,06	15,92	0,6%	23,6%	58,1%
1.A.3.b	Transporte por carretera	CO ₂	323,57	321,19	0,4%	14,4%	72,4%
3.B.1.a	Bosques que se mantienen como bosques	CO ₂	-139,31	-139,31	0,3%	12,2%	84,6%
1.A.1	Industrias energéticas - Combustibles líquidos	CO ₂	3,24	4,17	0,1%	5,7%	90,3%
3.B.6.b	Suelos convertidos a otros tipos de suelos	CO ₂	-0,64	0,19	0,1%	4,9%	95,2%

Tabla 6: Categorías clave para la tendencia de emisiones y absorciones, entre los años de inventario 2018 y 2019, y contribución asociada

2.5 Recálculos

Desde 2016, el Centro de Tratamiento de Residuos de Andorra (CTRA SA), realiza valorización energética de la incineración de residuos municipales urbanos. En base a las Directrices del IPCC, hay que reconsiderar el tratamiento de las emisiones asociadas a la incineración de residuos en plantas de tratamiento en que se realiza valorización energética, dentro del sector Energía del inventario y no en el de Desechos. Este cambio de consideración se ha efectuado en el presente inventario y aplicado a los años 2016 – 2019, por lo que las emisiones del sector Energía y Residuos han sido recalculadas para los años 2016 y 2017.

La Figura 18 muestra la comparación entre las emisiones de CO₂ equivalente de las categorías 1.A.1.a.i Producción de electricidad y 4.C.1 Incineración de residuos

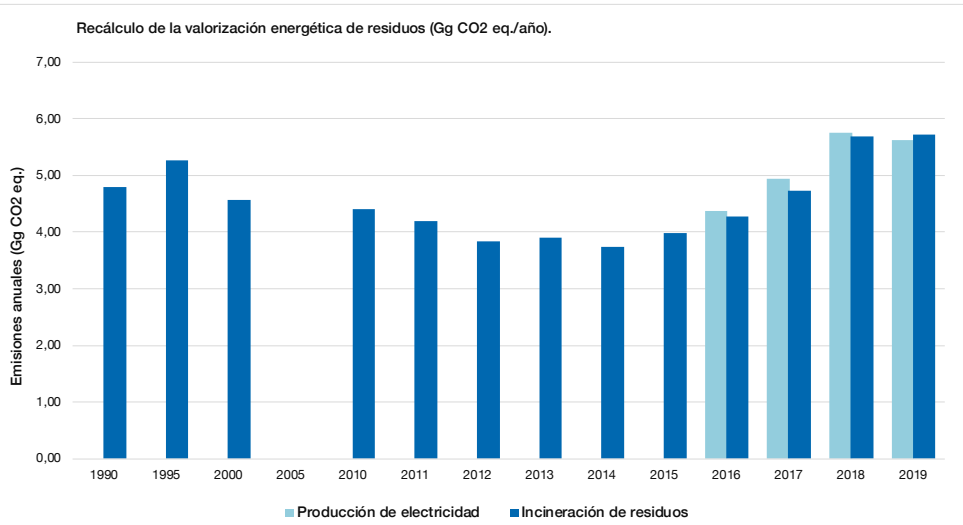


Figura 18: Comparación de las emisiones derivadas de la incineración de residuos y de su valorización energética (en Gg CO₂ eq.)

De otro lado, se han modificado algunos factores de emisión del sector energía. Concretamente, se han substituido los factores de emisión del gasóleo, gasolina y gas natural facilitados por defecto por el IPCC, por los propuestos por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) español, siendo España el principal país de origen de la importación de estos combustibles. El cambio de factores de emisión es el presentado en la tabla siguiente.

kgCO ₂ /TJ	IPCC	BUR4	Diferencia
Gasóleo	74.100	69.581	6%
Gasolina	69.300	65.448	6%
GNL	64.200	50.556	21%

Tabla 7: Comparación de los factores de emisión propuestos por defecto por el IPCC y los propuestos por MITECO y utilizados en el BUR4.

Este cambio, ha supuesto una disminución media del 8,58% de las emisiones del sector energía para los años de inventario 1990-2017. La Figura 19 presenta la variación de las emisiones en Gg de CO₂ según los factores de emisión utilizados en el último informa bianual de actualización (por defecto IPCC) y el presente informe (factores de emisión propuestos por MITECO).

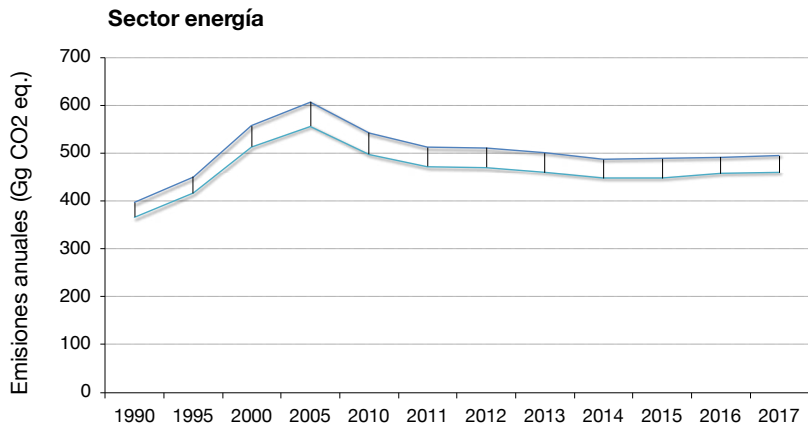


Figura 19: Comparación de las emisiones del sector energía según el uso de factores de emisión IPCC (BUR3) y MITECO (BUR4).

2.6 Análisis de la incertidumbre

En base a la implementación del nuevo Decreto de observación sistemática y la consiguiente reestructuración del sistema nacional de inventario, corre a cargo del Departamento de Estadística del Gobierno de Andorra, la tarea de recopilar tanto los datos en los que se basa el inventario, como la incertidumbre de los mismos. La publicación de este Decreto es muy reciente y la transición de responsabilidades no se ha hecho totalmente efectiva, por lo que, para los inventarios presentados, todavía no se ha podido realizar una estimación del nivel de incertidumbre de los datos. Aun así, el software del IPCC genera una evaluación que se presenta en la Tabla 8. Para todo el período 1990 - 2019, la incertidumbre de la tendencia es del 9,60%.

Año base	Año T	Contribución a la varianza para el año T (%)	Incertidumbre introducida en la tendencia de las emisiones totales (%)
1990	1995	6,93	8,29
1995	2000	6,22	8,62
2000	2005	5,78	6,37
2005	2010	6,08	5,15
2010	2011	6,43	6,09
2011	2012	6,41	6,36
2012	2013	6,30	6,16
2013	2014	6,50	6,31
2014	2015	6,48	6,47
2015	2016	6,21	6,62
2016	2017	6,19	6,21
2017	2018	6,03	6,45
2018	2019	6,05	5,89
1990	2019	6,05	9,60

“El inventario nacional de emisiones es uno de los ejes de acción nacional principales y claves en materia de cambio climático. El artículo 48 de la Ley 21/2018, (...) lo define como un documento público accesible al conjunto de los ciudadanos.”

Pat d'Encodira. Ordino. Sergi Pérez.

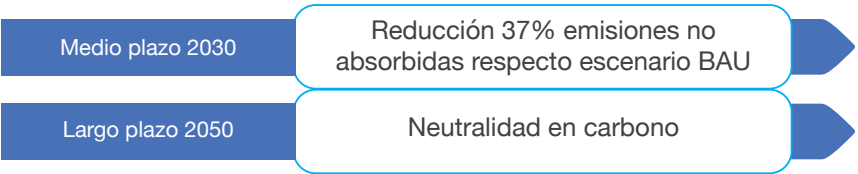


3.1 Actualización de los compromisos en materia de mitigación

El año 2015, Andorra presentó su primera INDC frente al secretariado de la CMNUCC, con el compromiso en materia de reducción de emisiones no absorbidas, de un 37% (193,73 Gg CO₂eq.) en relación a las emisiones no absorbidas del escenario BAU, propuesto en el Primer BUR de Andorra al CMNUCC (diciembre 2014).

Según los compromisos presentados, en 2030 las contribuciones previstas determinadas a nivel nacional (CPDN) de Andorra estaban en línea con la evolución del escenario RCP2.6, compatible con mantener el aumento mundial de las temperaturas por debajo del umbral de los 2°C durante el siglo XXI, sobre la base de los valores 1850-1900, y coherente con unas medidas rigurosas de mitigación, así como el mantenimiento de las concentraciones globales de CO₂ eq. en el rango de 430 a 480 ppm.

Más recientemente (mayo 2020), se ha presentado la actualización del NDC con un compromiso que refuerza las acciones para alcanzar el objetivo definido en el primer NDC a medio plazo, para el año 2030, y persigue a largo plazo, la neutralidad en carbono para el año 2050.

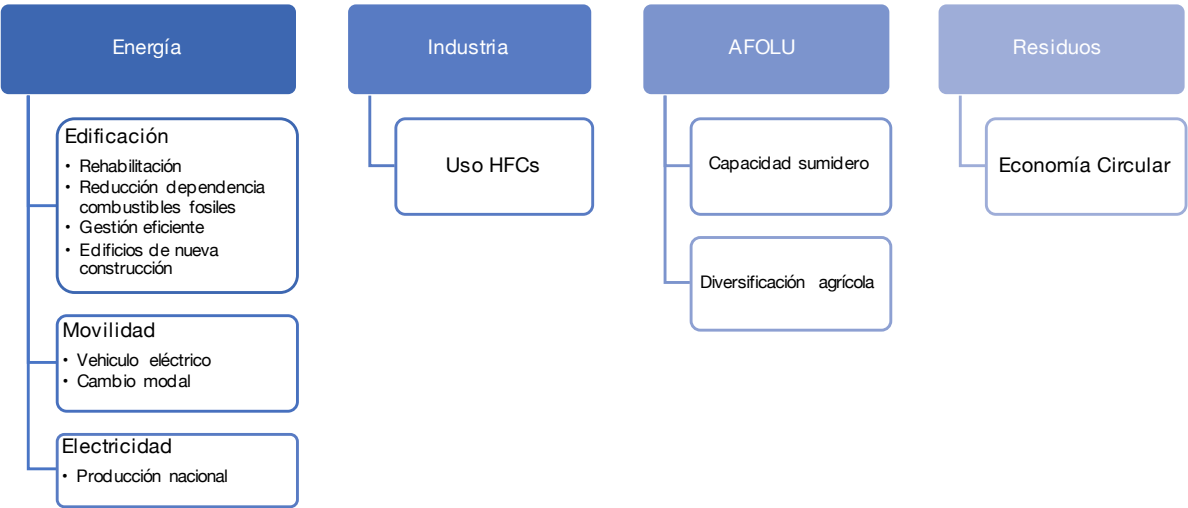


3.2 Balance de las actuaciones en materia de mitigación

El cálculo de las emisiones de GEI realiza en base al inventario de emisiones nacional, lo que permite valorar la importancia relativa de cada sector sobre la totalidad de las emisiones y, por tanto, identificar los ámbitos de actuación a priorizar.

Tal y como se ha expuesto en el anterior capítulo, el sector energético es el más importante a nivel de emisiones, por lo que las acciones de mitigación en este sector, serán claves para reducir las emisiones totales de Andorra. Tanto es así, que las acciones en materia de mitigación del sector Energía, se han dividido en 3 categorías estratégicas que cubren la mayor parte de las emisiones de este sector: edificación, movilidad y electricidad.

El siguiente sector clave es la gestión de la masa forestal del territorio que concentra las actuaciones destinadas a maximizar la capacidad sumidero del país. Seguirían los sectores Industria y Residuos que, aun representando una pequeña contribución al cómputo de emisiones totales, también se están llevando a cabo actuaciones en materia de mitigación en estos sectores.



Capítulo 3.
Medidas de mitigación
y sus efectos

A continuació, se exposen los objetivos e indicadores de seguimiento de las medidas de mitigación adoptadas por Andorra respecto de los distintos sectores económicos considerados y subsectores clave. Para más información sobre cada una de las acciones en particular, el cuarto BUR presentado por Andorra presenta un análisis más profundo y detallado de las acciones realizadas y previstas, objetivos, etc. Relativas a las medidas de mitigación (apartado 3.2 de dicho documento).

3.2.1 Medidas de mitigación en el sector energía

Las medidas de mitigación del sector energía se dividen en tres categorías: edificación, movilidad sostenible y producción eléctrica.

3.2.1.1 Descarbonización del sector de la edificación

Los edificios son un punto de consumo energético clave para impulsar la transición energética dado que son uno de los grandes consumidores de electricidad y combustibles fósiles. La descarbonización de este sector será fundamental para alcanzar los compromisos de reducción de emisiones establecidos.

La Litecc, prevé acciones específicas para fomentar el ahorro energético i la eficiencia energética, en la edificación. Las acciones en este ámbito, se pueden dividir en: la rehabilitación de los edificios, la reducción de la dependencia energética de los hidrocarburos (para producción de calor para edificación), la gestión energética eficiente y la regulación de los criterios de construcción de nuevos edificios.

Con este objetivo, el Gobierno trabaja en el desarrollo de la normativa suficiente para que las viviendas de nueva construcción sean de **consumo energético casi nulo** e incorporen un porcentaje mínimo de producción energética in-situ a partir de fuentes renovables. Además, se prevé que la normativa se modifique para exigir que el planeamiento derivado, estudie las posibilidades de implementación de redes de calor centralizadas en las unidades de actuación, en la fase previa a los proyectos de edificación.

Respecto de la **rehabilitación del parque inmobiliario**, a lo largo de las diversas convocatorias que se remontan a 2011, el programa Renova se ha convertido en el instrumento principal para desarrollar buena parte de la política de mejora de la eficiencia y el ahorro energético en las edificaciones, así como para fomentar el uso y la aplicación de energías renovables. Lo prueban los porcentajes de acogida de los conceptos de eficiencia energética y de implantación de energías renovables de las últimas convocatorias, que han superado el 80% en relación con el total de solicitudes.



Figura 20: Imagen del programa de ayudas a la mejora energética de edificios

La **reducción de la dependencia energética de los hidrocarburos** para producción de calor en edificación se prevé como consecuencia de la implantación sucesiva sistemas de producción de calor a partir de fuentes renovables como la geotermia, la energía solar térmica, los sistemas de aerotermia o calderas de biomasa.

A su vez, la Administración Pública tiene un rol ejemplar en la creación de un nuevo modelo de consumo energético, por eso se trabaja en que los edificios públicos alcancen criterios de eficiencia energética y, dispongan de sistemas de producción de alta eficiencia o con fuentes de energía renovable, especialmente producida in-situ. Para que los edificios públicos durante su funcionamiento garanticen la transición hacia la neutralidad de carbono, la Litecc prevé que la integración de la figura del **gestor energético** en los organigramas públicos. Las auditorías energéticas en edificios calefactados es una herramienta mandataria de la Litecc, por lo que la planificación de la ejecución de todas las auditorías necesarias antes de 2022 es una acción a desarrollar.

1.1. DESCARBONIZACIÓN DEL SECTOR DE LA EDIFICACIÓN (NECESIDADES TÉRMICAS)				
Descripción: Impulsar la rehabilitación y mejora de la eficiencia energética del parque inmobiliario con el objetivo de reducir el consumo de energía para necesidades térmicas.				
Tipo de acción	Alcance		Objetivos cuantitativos	Indicadores de progreso
	Sectores	Gases		
Energía, eficiencia energética en la edificación	i. Rehabilitación del parque inmobiliario para la mejora de la eficiencia energética.	i. Dióxido de carbono (CO ₂) ii. Metano (CH ₄) iii. Óxido nitroso (N ₂ O)	i. Reducir un 40% las emisiones derivadas las necesidades térmicas de la edificación para 2030.	i. Emisiones de la categoría de inventario 1.A.4. Otros sectores ii. Importe económico invertido en ayudas directas y préstamos iii. Número de proyectos que recibieron apoyo para la mejora energética. iv. Número de cualificaciones energéticas registradas
	ii. Reducción de la dependencia energética de los hidrocarburos (producción de calor para edificación)		ii. Consumo de diésel de calefacción de 276 TJ (7.540 m³), en 2030.	v. Emisiones de la categoría de inventario 1.A.4. Otros sectores vi. Importaciones de diésel para calefacción vii. Número de calderas de biomasa instaladas en el país / Biomasa extraída de bosques viii. Número de bombas de calor instaladas en el país
	iii. Gestión energética eficiente		iii. Incorporar un gestor energético en todos los edificios de la Administración Pública antes de finalizar el año 2020. iv. Realizar auditorías energéticas antes del año 2022 al 100% de los edificios calefactados de la Administración.	ix. Porcentaje de edificios auditados x. Seguimiento de los consumos energéticos de los edificios públicos.
	iv. Edificios de nueva construcción de consumo energético casi nulo		v. Todo edificio de nueva construcción debe ser de consumo de energía casi nulo.	xi. Número y valor de las cualificaciones energéticas registradas para edificios nuevos.

Información proporcionada por la Oficina de la Energía y el Cambio Climático.

3.2.1.2 Movilidad sostenible

Según el Inventario Nacional de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), el sector de la energía emite más del 95% de las emisiones y aproximadamente la mitad de estas, se producen por el consumo de combustibles fósiles derivado de la movilidad. Por ello, la toma de acciones para la transición hacia una movilidad sostenible es uno de los pilares en la política energética nacional para hacer frente al cambio climático.

En el contexto de la Litecc, se ha marcado como objetivo reducir las emisiones de GEI producidas por la movilidad interna en un 50% en 2030 y alcanzar la neutralidad en carbono en 2050. A la vista de estos objetivos, se hacen indispensables instrumentos estratégicos

y técnicos tales como la Estrategia Nacional de Movilidad y los subsecuentes plan director de la movilidad del valle central, planes de movilidad sectoriales y planes de movilidad parroquiales. En este sentido, se ha creado la **Subcomisión Permanente de Trabajo Técnico en el Marco de la Movilidad** (SPTTMM) en el marco de la Comisión Nacional de Energía y Cambio Climático con el principal objetivo de presentar propuestas relativas a la Estrategia nacional de movilidad sostenible i su consiguiente seguimiento. Este objetivo de reducción, solo será posible si se produce un cambio de repartición modal profundo y generalizado en todo el país, priorizando el transporte colectivo frente al privado y de acuerdo con la jerarquía establecida por la Litecc (Figura 21).

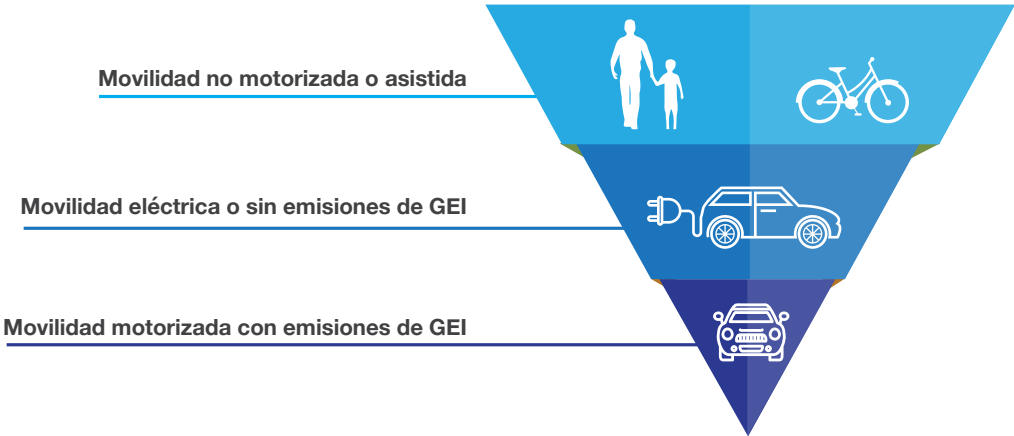


Figura 21: Jerarquía de movilidad sostenible promovida por la Litecc

Una de las herramientas que, desde 2014 ha servido para **aumentar el porcentaje de vehículos eléctricos** del parque automovilístico nacional, es el plan “Engega”. Este plan, cumple ya su séptima convocatoria y ha ayudado a financiar más de 1.400 vehículos (eléctricos, híbridos o de bajas emisiones) y el desguace de vehículos de más de 15 años, por compra de vehículo eficiente energéticamente o eléctrico puro, de 691. El Gobierno de Andorra, ha destinado un total de 5 M€ a lo largo de estos años. Además, el plan Engega, sin perder de vista su objetivo, se adapta a las necesidades del país, impulsando la transición hacia el vehículo eléctrico de los distintos sectores. Por ejemplo, la convocatoria 2020 se ha centrado en renovar el parque automovilístico vinculado a actividades comerciales, como furgonetas y camionetas, ya que tienen un uso intensivo y, según datos del Ministerio de Presidencia, Economía y Empresa, el 35% de las furgonetas y el 40% de las camionetas tienen más de 15 años.

Por otro lado, Andorra cuenta con Cicland, el servicio público de **bicicletas eléctricas compartidas** puesto en funcionamiento el verano de 2018. Esta iniciativa surgió a partir de una prueba piloto que se realizó bajo el nombre de Pedaland en el 2014 y que, debido a su éxito, el Ministerio de Medio Ambiente, Agricultura y Sostenibilidad decidió sacar a concurso público en junio del 2017. Este servicio cuenta con 13 estaciones repartidas por todo el territorio y se prevé la instalación de al menos dos más durante el próximo año.

Finalmente, en diciembre de 2020 se aprobó el Reglamento regulador de los **Planes de Movilidad Sostenible para el Personal** de la Administración, entidades públicas y empresas de más de 100 trabajadores (PMSP)²⁴ . Este reglamento establece el contenido mínimo de los Planes que tendrán que ser aprobados por el órgano de gobierno de la empresa, entidad o administración, antes del final del año 2022. Se prevé que estos planes puedan beneficiarse de las herramientas puestas a disposición por el Gobierno, tales como el plan Engega o el servicio Cicland.

1.2. MOVILIDAD SOSTENIBLE				
Descripción: Garantizar una movilidad sostenible, equitativa, eficiente y segura.				
Tipo de acción	Alcance		Objetivos cuantitativos	Indicadores de progreso
	Sectores	Gases		
Energía, transporte	i. Transporte por carretera, movilidad interna	i. Dióxido de carbono (CO ₂) ii. Metano (CH ₄) iii. Óxido nitroso (N ₂ O)	i. Aumentar el porcentaje de vehículos a propulsión eléctrica del parque automovilístico nacional de turismos hasta el 20% en 2030 y hasta el 50% en 2050.	i. Emisiones de la categoría de inventario 1.A.3. Transporte
			ii. Reducir a la mitad las emisiones derivadas del transporte interno (de 80,2 Gg CO ₂ en 2017 a 40,1 Gg CO ₂ en 2030 ²⁵).	ii. Importaciones de hidrocarburos líquidos para locomoción
			iii. Descarbonización del transporte interno para 2050.	iii. Consumo interno de estos hidrocarburos
			iii. Mejorar la calidad del aire	iv. Número de usuarios de “Cicland” / kilometraje recorrido
			• Eliminar picos de contaminación diarios y semanales para 2025.	v. Número de vehículos eléctricos que recibieron financiamiento
			• Alcanzar niveles anuales inferiores a 40 g/m ³ de NO ₂ en proximidad al tránsito (reducción del 13% de los niveles actuales) para 2030.	vi. km de implementación del PSIVA
			• Alcanzar niveles anuales inferiores a 10 g/m ³ de PM2,5 (reducción del 13% de los niveles actuales) para 2030.	vii. Número de planes de movilidad de empresa.
				viii. Porcentaje de tiempo en que la calidad del aire es excelente o buena

3.2.1.3 Producción eléctrica

Con la aprobación de la Litecc en 2018, se estableció el **incremento de producción de energía eléctrica nacional** como uno de los ejes estratégicos para alcanzar los compromisos de la Ley en materia energética y de lucha contra el cambio climático además de una medida necesaria para contribuir a la diversificación energética y favorecer la seguridad en el abastecimiento energético y la competitividad económica. La ley, fomenta el autoconsumo así como la adquisición e instalación de equipos para la micro-cogeneración y la generación eléctrica de origen renovable.

Esta Ley establece, por primera vez, un porcentaje mínimo de producción eléctrica nacional del 33% en 2030 y del 50% en el horizonte 2050, y considera que la producción nacional de electricidad debe fundamentarse en al menos un 75% en las energías renovables. Estos objetivos se complementan con los identificados en la Declaración de emergencia climática que establece que la producción eléctrica nacional deberá provenir en un 80% de energías renovables, para así fomentar la energía hidráulica, la solar, la eólica, la geotermia y la biomasa. A la vista de estos objetivos, el Gobierno de Andorra aprobó el pasado mes de mayo, el Reglamento regulador de la **generación de energía eléctrica** que permite la producción a pequeña escala i diversificación de las fuentes de energía renovable²⁶. Además, a fin de facilitar la implantación de este tipo de producción, el Gobierno de Andorra ha desarrollado un aplicativo informático que automatiza y simplifica el trámite administrativo de las instalaciones de producción de energía eléctrica.

La **diversificación de la producción energética**, así como su potencial, se recoge en el Plan Sectorial de Infraestructuras energéticas²⁷ (en adelante también, PSIEd'A). Según las previsiones establecidas en este Plan, los potenciales de producción de fuentes renovables se basan principalmente en la producción de energía fotovoltaica, seguida de la producción energética a partir de la energía hidráulica y el aprovechamiento de la biomasa forestal. En el momento de redacción del PSIEd'A también se estudió el potencial de producción de energía eólica, el cual se estimaba en 67,4 MW instalados y con una producción estimada de 154,1 GWh / año, de acuerdo a las tecnologías disponibles en el momento del estudio (2017) y los emplazamientos considerados como más adecuados desde un punto de vista de la producción, los costes de ejecución, del impacto ambiental, etc. El desarrollo de esta tecnología debe ser igualmente objeto de planificación sectorial, de acuerdo a los preceptos de la Ley cualificada de delimitación de competencias de los comunes.

²⁴ Decret del 9-12-2020 d'aprovació del Reglament relatiu als plans de mobilitat sostenible per al personal de l'Administració, les entitats públiques i les empreses (PMSP). [Disponible aquí.](#)

²⁵ Considerando que el fuel tourism representa el 76,1% de las emisiones derivadas del transporte (según Anàlisi de l'evolució i composició del trànsit a Andorra (1990-1995-2000-2005-2010-2012), elaborado por DOYMO (2014)).

²⁶ Decret del 13-5-2020 d'aprovació del Reglament de la generació d'energia elèctrica. [Disponible aquí.](#)

²⁷ Decret del 16-05-2018 d'aprovació i publicació del Pla sectorial d'infraestructures energètiques d'Andorra. [Disponible aquí.](#)

64

65

Muy recientemente y con la clara voluntad de promover la consolidación de las energías renovables, se han creado las **Garantías de origen de energía eléctrica**, que acreditan que una cantidad de energía ha sido producida a escala nacional para una instalación en concreto, a partir de del aprovechamiento de fuentes de origen renovable o de instalaciones de cogeneración de alta eficiencia²⁸. La implementación de las garantías de origen, se prevé mediante un aplicativo informático accesible al público y que presente información clara y transparente de forma que se establece como mecanismo de información para facilitar la toma de decisiones y fomento del consumo responsable de los usuarios, en el contexto de transición energética.

1.3. INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN ELÉCTRICA NACIONAL Y REDUCIR LA DEPENDENCIA DE COMBUSTIBLES FÓSILES				
Descripción: Promover la producción eléctrica nacional y reducir la dependencia energética (edificación)				
Tipo de acción	Alcance		Objetivos cuantitativos	Indicadores de progreso
	Sectores	Gases		
Energía, producción energética nacional, dependencia energética	i. Incremento de la producción nacional de energía eléctrica renovable.	i. Dióxido de carbono (CO ₂) ii. Metano (CH ₄) iii. Óxido nitroso (N ₂ O)	i. Producción eléctrica interna de 200 GWh (2030). ii. Aumentar la producción eléctrica nacional hasta el 33% de la demanda eléctrica para 2030 y hasta el 50% para 2050. iii. Producción eléctrica nacional proveniente de fuentes renovables en un 75% en 2030 y en un 80% en 2050, fomentando así la energía hidráulica, la solar, la eólica, la geotermia y la biomasa. Reducción de emisiones como mínimo un 32% cuanto a la energía eléctrica	i. Emisiones de la categoría de inventario 1.A.1. Industrias energéticas ii. Proyectos de cogeneración planificados y en servicio iii. Capacidad instalada de energía renovable iv. Producción eléctrica nacional v. Número de Instalaciones de producción de energía eléctrica renovable

Se están estudiando proyectos relacionados con la hidroelectricidad (de 6 a 7 minicentrales, para una producción anual de 57 a 71 GW.h, y una inversión de entre 59 y 72 millones de euros). Estos proyectos, aunque se mencionan en el Libro Blanco de la Energía, no se han considerado hasta la fecha. En cuanto a los proyectos de cogeneración con redes de calefacción, los proyectos considerados fueron los de Soldeu, Comella y Pas de la Casa. Otros proyectos en estudio no se han incluido en la lista de acciones, ni en las proyecciones de GEI.

3.2.2 Medidas de mitigación en el sector Procesos industriales y uso de productos

La participación del sector industrial en cuanto a emisiones de GEI es pequeña en comparación con lo que ocurre en otros países (menos de un 4%), pero no hay que olvidar la importancia de velar por desarrollar una económica verde de industrias de alto valor añadido, basadas en tecnologías limpias y sostenibles, así como de caracterizar cada vez mejor este sector para poder concretar las medidas adecuadas de mitigación que se pueden emprender, así como para tener en el futuro un sector más preparado a los cambios que puedan ocurrir en el futuro.

Lo mismo sucede con el uso de productos, como los gases refrigerantes, los solventes, los agentes espumantes, los aerosoles, etc. Se cuenta con un conocimiento limitado del uso de estos productos y por tanto de las emisiones difusas y fugitivas relacionadas, y aunque por la tipología de economía y dimensión del país no se prevé un consumo que pueda generar unas emisiones de GEI significativas, es importante tener identificados los focos emisores para definir las acciones a desarrollar.

Por ello, una de las acciones en este sector pasa por identificar y caracterizar mejor estas fuentes de emisión, y continuar con la línea de trabajo que hasta ahora se ha realizado para la reducción del consumo de gases que tienen un alto poder de calentamiento y que ya han supuesto acuerdos internacionales, como es la Enmienda de Kigali al Protocolo de Montreal del Convenio de Viena. Además, el calendario de reducción de la Enmienda de Kigali para países como Andorra (Partes calificadas “No-artículo 5”) establece que se debe iniciar la fase de reducción en el año 2019 y debe alcanzar un 85% de disminución de su línea de base el año 2036.

El cumplimiento de estos objetivos de reducción implica disponer de una estrategia que contemple tanto los aspectos técnicos asociados a la utilización de una nueva generación de gases de refrigeración como las adaptaciones administrativas y normativas imprescindibles asociadas dentro de un contexto de colaboración con los principales sectores económicos nacionales más afectados.

2. REDUCIR EL USO DE GASES HFC Y PFC				
Descripción: Reducir el uso de gases HFC y PFC en el sector de la refrigeración.				
Tipo de acción	Alcance		Objetivos cuantitativos	Indicadores de progreso
	Sectores	Gases		
Procesos industriales y uso de productos, emisiones de los sustitutos fluorados para las sustancias que agotan la capa de ozono	i. Sustitutos fluorados para las sustancias que agotan la capa de ozono (refrigeración, extinción de incendios, aerosoles, limpieza con solventes, agentes espumantes, entre otros).	i. Hidrofluorocarbonos (HFC) ii. Perfluorocarbonos (PFC)	i. Reducir un 85% de la línea base de consumo de HFCs. ii. Identificar y eliminar emisiones fugitivas y difusas.	i. Emisiones de la categoría de inventario 2.F.1 Refrigeración y aire acondicionado. ii. Número de manipuladores de gases dados de alta: 53 empresas iii. Cantidad de HFC-143a importada (HFC con mayor GWP): 3,96 toneladas.

3.2.3 Medidas de mitigación en el sector agricultura y usos del suelo

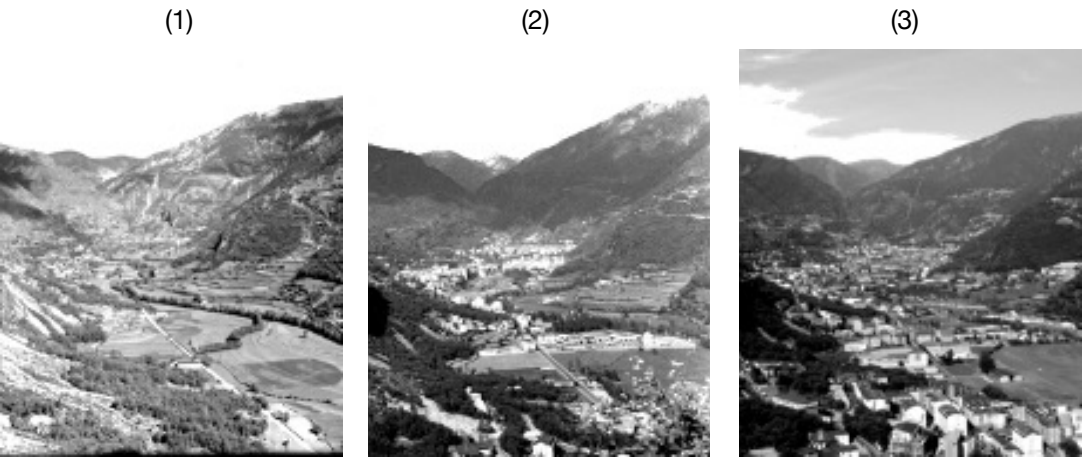
Los sectores agrícola y ganadero representan menos de un 2% del total de GEI (2019), de forma que las acciones sobre este sector no están orientadas a la mitigación sino el fomento de la producción para potenciar el consumo de alimentos de proximidad, y reducir así el desperdicio alimentario y las emisiones asociadas al transporte de alimentos.

La agricultura, base de la economía andorrana hasta mediados del siglo XX, ha perdido paulatinamente esta preponderancia con el auge de otros sectores socioeconómicos, como el turismo, el comercio o incluso las finanzas. En este contexto, el **sector ganadero** alcanzó su mínimo en la década de 1990, con una cabaña ganadera muy pequeña y en declive. Para dar respuesta a este problema, el Consell General (parlamento de Andorra) votó en 2000 la Ley de Agricultura y Ganadería²⁹, con el objetivo de fijar y mantener la actividad agraria reconociendo su papel clave en limitar el crecimiento urbano y preservar el entorno natural y el paisaje. Esta función reguladora se ha desarrollado especialmente en el sector ganadero con la creación de diversas marcas de calidad y la atribución por parte de la Unión Europea de la Indicación Geográfica Protegida “Carne de Andorra” (*IGP Carn d’Andorra*) en 2013, tras un procedimiento iniciado en 2011. Estas iniciativas, que ahora han viabilizado las explotaciones, han tenido, sin embargo, el efecto de incrementar el rebaño andorrano, especialmente bovino, provocando un aumento de las emisiones ligadas a la fermentación entérica producida por el manejo del estiércol (sector 3 del inventario) en un 22,57% (+1,27 Gg CO₂ eq.) entre 2000 y 2019. Por otro lado, cabe señalar que ante la incertidumbre que generan las circunstancias climáticas actuales, la preservación de los sistemas tradicionales que se han adaptado a lo largo del tiempo es esencial. La ganadería extensiva no sólo es capaz de adaptarse al cambio climático, sino que contribuye a mitigarlo por su relación con el entorno y los servicios ecosistémicos que aporta el pastoreo en forma de mantenimiento de los principales sumideros que tenemos en Andorra, los bosques.

Cuanto al **sector agrícola**, en los últimos años, se han desarrollado varias iniciativas privadas, beneficiadas con el apoyo público, que han permitido diversificar la actividad hacia nuevos cultivos con el fin de mejorar el rendimiento de las tierras, como la plantación de manzanas, patatas, viña, producción de miel, etc. Cabe destacar que la producción de tabaco en el país, analizando ando la tendencia en kilogramos, se ha reducido a más de la mitad desde la década de los 80 y se va a seguir reduciendo en los próximos años a medida que avanzan los diálogos sobre el acuerdo de asociación con la Unión Europea.

²⁸ Decret del 2-12-2020 d'aprovació del Reglament de les garanties d'origen d'energia elèctrica renovable i de cogeneració d'alta eficiència. [Disponible aquí.](#)

²⁹ Llei d'agricultura i ramaderia de 22-6-2000. [Disponible aquí.](#)



Fotografia 3: Aumento de población y crecimiento urbano en el valle central de Santa Coloma, Andorra la Vella y Escaldes-Engordany (Arxiu Nacional d'Andorra). (1) 1903-1932 [Guillem de Plandolit]. (2) 1950-1970 [Fèlix Peig Ballart]. (3) 2008 [Marc Rossell, Departamento de Medio Ambiente]

Respecto la **capacidad sumidero** de los bosques de Andorra, alrededor del 23% de las emisiones son absorbidas por la masa forestal del territorio, de manera que una mejora en la gestión silvícola que incorpore soluciones basadas en la naturaleza ha de permitir que no sólo se mantenga, como mínimo la capacidad sumidero del año 2017 (cuantificada en -139 Gg CO₂ eq. anual) sino que se incremente la ambición en respecto la capacidad sumidero de los bosques del país.

En este mismo sentido, el Plan sectorial de Infraestructuras energéticas de Andorra también prevé el aprovechamiento energético de la biomasa a través de estos planes de gestión forestales, considerando que la gestión debe garantizar el mantenimiento y mejora de la capacidad sumidero como solución basada en la naturaleza de vital importancia.

Además, es importante contar con una buena caracterización de la capacidad sumidero de la masa forestal, por lo que se está trabajando en la mejora de la caracterización de la capacidad sumidero y de los usos del suelo del país, con el asesoramiento científico del CENMA-IEA, partiendo de un análisis de los usos del suelo a través de la recopilación y evaluación de imágenes satélite. Con su soporte técnico y científico, se están analizando imágenes satélite desde 1984 para caracterizar lo más fielmente posible, los cambios de usos del suelo producidos año a año hasta la actualidad. El pequeño tamaño de Andorra, requiere que este análisis sea extremadamente minucioso ya que pequeños errores o desviaciones de superficie, se traducen en variaciones bruscas en las emisiones y absorciones de este sector de año en año. Por esta razón, entre otras, este estudio está tomando más tiempo del inicialmente previsto, pero se considera necesario seguir trabajando los datos ya que se prevé que el resultado final sea de una alta calidad y pueda ser presentado en el próximo BUR.

3. AGRICULTURA Y GESTIÓN FORESTAL RESPETUOSAS CON LA CAPACIDAD DE SUMIDERO DEL TERRITORIO				
Tipo de acción	Alcance		Objetivos cuantitativos	Indicadores de progreso
	Sectores	Gases		
Agricultura y usos del suelo	i. Forestal ii. Agrícola iii. Ganadero	i. Dióxido de carbono (CO ₂)	i. Mantener como mínimo la capacidad sumidero del territorio respecto al año 2017 (-139 Gg CO ₂ eq/año) y fomentar su incremento.	i. Emisiones de la categoría de inventario 3.B.1 Área forestal. ii. Número de proyectos de silvicultura adaptativa/mercado nacional voluntario de emisiones. iii. Porcentaje de carne de origen andorrano respecto el total. iv. Porcentaje de cada tipo de cultivo

3.2.4 Medidas de mitigación en el sector residuos

Después de 20 años de desarrollo del Plan Nacional de Residuos (PNR) que se aprobó en 2001 y ha sido revisado en 3 ocasiones, estableció unos objetivos para 2020, que se puede considerar como alcanzados, por lo que, se considera que la gestión de los residuos del país cumple con las normativas europeas.

Actualmente, tanto en el ámbito de los residuos como en otros ámbitos de producción y consumo, es necesario cambiar de modelo e ir hacia un modelo de economía circular que debe permitir un ahorro importante en el consumo de materias primas, de energía y de agua. Por ello, ya se está trabajando en la elaboración de un anteproyecto de **Ley de Economía Circular** y de una Estrategia de Economía Circular que se desarrollará en paralelo. Los objetivos generales pasarán por reducir el consumo de materiales en relación al PIB, así como en reducir el desperdicio alimentario y la generación de residuos en general.

Esta normativa desarrollará también obligaciones sobre requisitos de etiquetado en relación a las emisiones de GEI de diferentes productos y servicios. Más concretamente, el sector de la construcción es uno de los sectores clave para el reaprovechamiento de materiales como la biomasa forestal residual para generar nuevos materiales de construcción, entre otros.

4. ECONOMÍA CIRCULAR				
Descripción: Promover un cambio de modelo que integre los principios de la economía circular.				
Tipo de acción	Alcance		Objetivos cuantitativos	Indicadores de progreso
	Sectores	Gases		
Residuos, reducción de productos incinerados	i. Gestión de residuos	i. Dióxido de carbono (CO ₂) ii. Metano (CH ₄) iii. Óxido nitroso (N ₂ O)	i. Recuperación de al menos un 5% de materia orgánica de los RSU y un 45% en reutilización / reciclaje (-0,55 Gg CO ₂ eq.)	i. Emisiones de la categoría de inventario 4.C. ii. Porcentaje de materia orgánica recuperada iii. Porcentaje de reutilización / reciclaje iv. Cantidades de residuos incinerados con valorización energética.

3.3 Proyecciones de emisiones de GEI

Las partes interesadas de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático deben presentar en sus informes bianuales proyecciones de emisiones de carbono y sumideros para horizontes futuros. Estas proyecciones consideran las acciones de mitigación presentadas en el presente informe.

Cabe considerar que las proyecciones se realizaron durante la preparación del primer informe bienal (BUR1), a partir de los datos disponibles en 2014. En cuanto a los valores de inventario, en los últimos años se ha llevado a cabo un proceso de revisión profundo de la metodología de cálculo y control de calidad de recolección de datos para el inventario que modificaran las proyecciones y tendencias presentadas hasta ahora.

Los cambios más destacables que se han aplicado recientemente son:

- Actualización de la versión de software del IPCC
- Modificación de los valores de GWP
- Modificación de los factores de emisión de gasóleo, gasolina y gas natural

Los cambios en los que se espera avanzar próximamente son:

- Nueva metodología basada en el análisis de imágenes satélite para el estudio de los usos del suelo
- Aprobación de la Ley de Economía circular
- Mejora de las proyecciones de crecimiento poblacional

Estos cambios implican diferencias con las proyecciones originales y deberán tenerse en cuenta en informes futuros.

En este sentido, Andorra ha elaborado proyecciones continuas hasta 2050, en base al escenario business as usual (BAU, escenario que considera tendencias inmovilistas cuanto a las medidas de mitigación), en base a acciones ya iniciadas (escenario con **medidas existentes**) y sobre la base de acciones de mitigación planificadas (escenario con **medidas complementarias**). Estos cálculos utilizaron proyecciones de población residente, de población equivalente (teniendo en cuenta el peso del turismo en relación con la población residente), así como proyecciones del Producto Interior Bruto (valor real, año base 2000) de acuerdo con los valores presentados en la Tabla 9 y en la Figura 22.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2020	2030	2040	2050
Población residente	54.507	63.859	65.844	78.549	85.015	78.115	83.964	95.201	106.438	117.675
Población equivalente	80.430	89.782	97.325	106.676	106.556	99.050	104.338	114.191	124.044	133.898
PIB real estimado (millones de euros)	1.298,11	1.405,34	1.521,42	2.242,16	1.952,87	1.859,08	2.039,70	2.390,58	2.801,82	3.283,81

Tabla 9: Valores base considerados para las proyecciones (reales hasta 2011, estimados hasta 2050). (Departamento de Estadística).

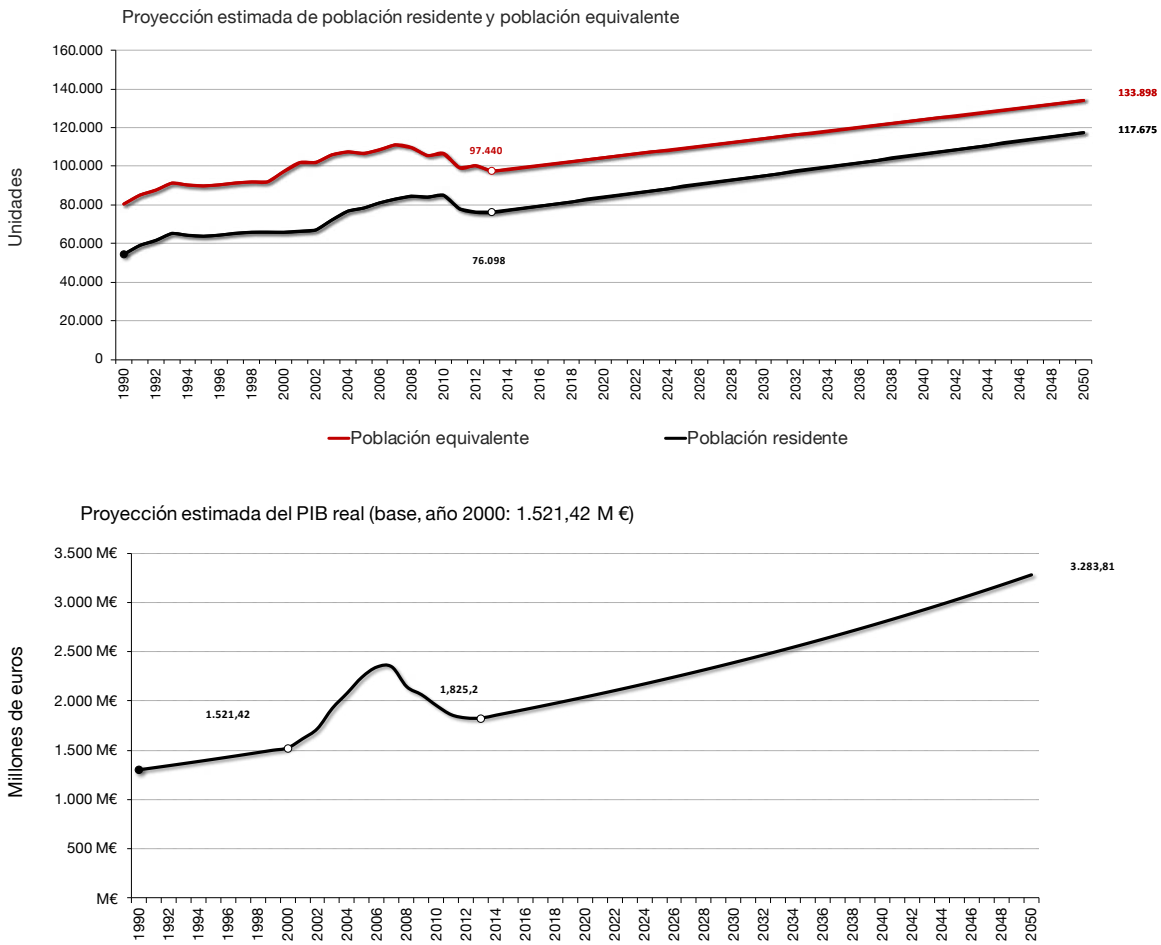


Figura 22: Valores base considerados para las proyecciones (reales hasta 2011, estimados hasta 2050).
Arriba: datos relativos a la población residente y población equivalente. Abajo: datos relativos al PIB real (base, año 2000).

Las proyecciones realizadas de emisiones y absorciones de GEI se han realizado considerando la información disponible para los sectores que son objeto del inventario presentado en el BUR1, considerando los mismos supuestos que se utilizaron para su constitución. Se deben diferenciar dos posibles escenarios en función del efecto en el transporte de políticas que favorezcan la penetración del coche eléctrico en el parque nacional de vehículos. Estos dos sub-escenarios de la sección “Energía” también se incluyen al presentar los resultados totales. La Tabla 10 presenta un resumen de los supuestos realizados para la preparación de cada escenario.

Según estas asunciones, el escenario business as usual (BAU) alcanza emisiones de 643,47 Gg CO₂ eq. en 2050 (+770,46 y -126,99). En comparación con BAU, el escenario con las medidas existentes, limita estas emisiones en 67,37 Gg CO₂ eq. (576,10 Gg CO₂ eq. en 2050), es decir, una reducción del 10,5% respecto al BAU, gracias los efectos del despliegue ya realizado de políticas medioambientales, como el diagrama del saneamiento de Andorra (tratamiento de aguas residuales) con una reducción del 57,7% y el plan nacional de residuos (gestión de residuos) con una reducción del 39,4%, los dos valores referidos al 2050 respecto a su equivalente bajo el escenario BAU. En cuanto al escenario con medidas adicionales, las acciones nacionales de mitigación (NAMA) que se consideraron son las presentadas en la sección 3.2.

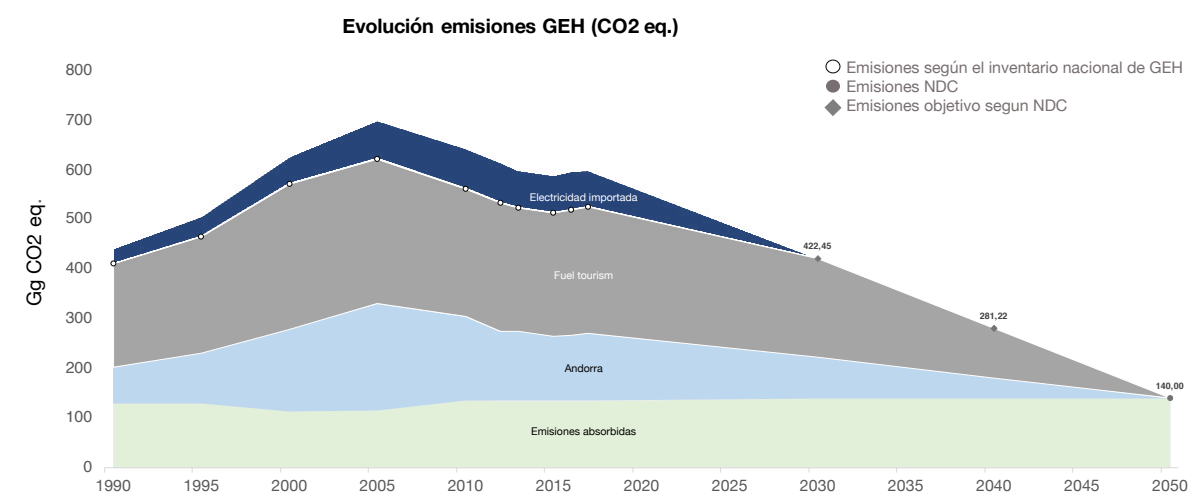
Las proyecciones se realizaron durante el desarrollo del BUR1 de Andorra, en 2014, sobre las siguientes bases:

	Business as usual	Escenario con medidas existentes	Escenario con medidas complementarias
Energía	El escenario business as usual se estableció a partir de 2005 considerando que se mantenían las emisiones en comparación con la población equivalente (residente promedio y población flotante) hasta 2050.	Este escenario se estableció a partir de 2012 considerando que se mantuvieron las emisiones de 2011 respecto a la población equivalente (residente promedio y población flotante) hasta 2050.	El escenario se basa en las acciones y supuestos, adaptados, del Libro Blanco de la Energía y las previsiones de la Litecc que definen un marco de acción en materia de energía para Andorra. Dos sub-escenarios derivan del capítulo de “transporte”: (A) estas medidas se aplican a todos los hidrocarburos importados. (B) considera que el efecto de las medidas de promoción de vehículos eléctricos sólo será eficaz en las emisiones derivadas del consumo interno.
Procesos industriales y uso de productos	Las emisiones de 2011 se consideraron constantes hasta 2050, dada la falta de historial y de información disponible.	Igual que en el escenario business as usual	Igual que en el escenario business as usual
Agricultura y ganadería	Las emisiones de la agricultura y la ganadería para el período 2001-2050 se consideraron iguales al valor del año 2000.	Las emisiones de la agricultura y la ganadería para el período 2012-2050 se consideraron iguales al promedio de los años 2010 y 2011.	Las emisiones de la agricultura y la ganadería para el período 2012-2050 se consideraron iguales al promedio de los años 2010 y 2011.
Uso del suelo y cambios de uso del suelo	Las remociones de GEI para el período 2012-2050 se consideraron constantes e iguales al promedio estimado para el período 1990-2011.	Igual que en el escenario business as usual	Igual que en el escenario business as usual
Residuos	El escenario business as usual se estableció para la incineración de residuos a partir de 1995 considerando que las emisiones relacionadas con la población equivalente (media poblacional residente y flotante) se mantendrán hasta 2050. Respecto al tratamiento aguas residuales, se consideró a partir de 2005, considerando que las emisiones relacionadas con la población equivalente (promedio de población residente y flotante) se mantendrán hasta 2050.	El escenario con medidas existentes se estableció para la incineración de residuos a partir de 2011 considerando que las emisiones relacionadas con la población equivalente (residente y población flotante media) se mantendrán hasta 2050. Respecto al tratamiento de aguas residuales, se consideró a partir de 2012, considerando que se mantuvieron las emisiones medias de 2010 y 2011 respecto a la población equivalente (población residente y flotante) hasta 2050.	El escenario se basa en los objetivos del plan nacional de residuos (2012-2016) y sus objetivos cuantitativos. El escenario con medidas complementarias considera metas del 45% para reutilización y reciclaje (2015), con un 5% específico para recuperación de materia orgánica. No hay ninguna medida adicional planeada hasta la fecha con respecto al tratamiento y descarga de aguas residuales.

Tabla 10: Resumen de las hipótesis para cada escenario de proyección

3.3.1.1 Valores para alcanzar la neutralidad de carbono en 2050

Según los compromisos adoptados recientemente por Andorra en materia de reducción de emisiones de GEI, para 2030, se tendrán que reducir las emisiones un 37% respecto del escenario BAU y alcanzar la neutralidad en 2050.



3.3.1.2 Valores absolutos

La creación de los diferentes escenarios (business as usual, con medidas existentes y con medidas complementarias -a y b-) así como la estimación de las emisiones asociadas para cada uno de los sectores para el período continuo 1990-2050, permite agregar los resultados con el fin de obtener la proyección de emisiones de gases de efecto invernadero para los escenarios y sub-escenarios definidos. Para el año 2050, el escenario con medidas existentes estima emisiones no absorbidas de alrededor de 576,10 Gg CO₂ eq. (-10,5% en comparación con BAU, ver Figura 23 y Tabla 11). En cuanto al escenario con medidas complementarias, se presentan dos sub-escenarios (a y b), dependiendo de la hipótesis relativa a la capacidad de incidencia del vehículo eléctrico sobre el consumo de hidrocarburos: (a) Reducción del 50% del consumo esperado para todas las importaciones de combustible; (b) Reducción del 50% en el consumo esperado en comparación con la participación de estas importaciones vinculada a la movilidad interna. Las emisiones no absorbidas para el escenario con medidas complementarias (a) se estiman en 206,17 Gg CO₂ eq. (-68% respecto a BAU), y la reducción alcanza el 39,9% / BAU para situarse en 386,52 Gg CO₂ eq. para 2050, cuando se considere el sub-escenario (b).

Escenario con medidas complementarias

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Emisiones totales (a)	278,32	351,40	434,68	478,86	412,27	394,13	361,03	319,94	285,70	261,89	251,32	238,50	223,46	206,17
Emisiones totales (b)	278,32	351,40	434,68	478,86	412,27	394,13	374,76	352,37	338,53	336,82	350,05	362,74	374,90	386,52

Tabla 11: Proyección de emisiones de GEI no absorbidas para el escenario con medidas complementarias (Gg CO₂ eq.)

Las proyecciones indexadas en base 100, se presentan en la Tabla 12 tomando como referencia el valor del año 1990, y en el Tabla 13, tomando como referencia el valor del escenario business as usual del año (i).

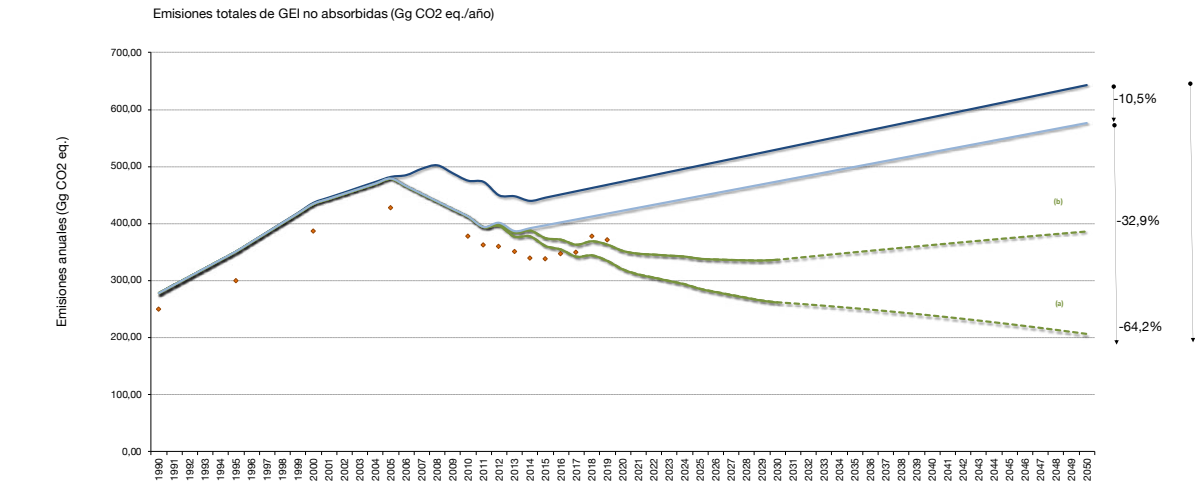


Figura 23: Estimación y proyección de emisiones de GEI y sumideros de carbono. Emisiones no absorbidas (Gg CO₂eq.).

3.3.1.3 Valores indexados

Base 100, valor 1990	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Energía (a)	100,00	113,67	140,30	151,87	135,89	128,93	120,37	109,82	101,02	94,87	92,08	88,73	84,81	80,32
Energía (b)	100,00	113,67	140,30	151,87	135,89	128,93	123,86	118,07	114,46	113,93	117,20	120,34	123,34	126,20
Industria	-	-	-	-	-	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Agricultura	100,00	90,76	88,54	96,36	117,15	116,02	116,59	116,59	116,59	116,59	116,59	116,59	116,59	116,59
Uso del suelo	100,00	85,74	101,37	102,48	104,53	99,05	98,21	98,21	98,21	98,21	98,21	98,21	98,21	98,21
Residuos	100,00	111,54	101,84	100,59	79,29	74,52	68,88	72,57	76,26	79,94	83,63	87,32	91,01	94,70
Total (a)	100,00	126,26	156,18	172,05	148,13	141,61	129,72	114,96	102,65	94,10	90,30	85,69	80,29	74,08
Total (b)	100,00	126,26	156,18	172,05	148,13	141,61	134,65	126,61	121,63	121,02	125,77	130,33	134,70	138,88

Tabla 12: Proyección indexada de emisiones de GEI no absorbidas para el escenario con medidas complementarias. Índice 100, valor para el año 1990.

Base 100, valor BAU año (i)	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Energía (a)	100,00	100,00	100,00	100,00	90,17	87,15	85,60	74,39	65,32	58,68	54,59	50,50	46,42	42,33
Energía (b)	100,00	100,00	100,00	100,00	90,17	87,15	88,09	79,98	74,01	70,48	69,48	68,50	67,51	66,52
Industria	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Agricultura	100,00	100,00	100,00	108,84	132,32	131,05	131,68	131,68	131,68	131,68	131,68	131,68	131,68	131,68
Uso del suelo	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Residuos	100,00	99,95	82,56	72,56	55,16	55,71	51,30	51,50	51,67	51,84	51,98	52,12	52,25	52,36
Total (a)	100,00	100,00	99,51	99,29	86,67	83,23	80,97	67,49	56,88	49,36	44,98	40,63	36,32	32,04
Total (b)	100,00	100,00	99,51	99,29	86,67	83,23	84,05	74,33	67,39	63,49	62,65	61,79	60,94	60,07

Tabla 13: Proyección indexada de emisiones de GEI no absorbidas para el escenario con medidas complementarias. Índice 100, valor del escenario BAU para el año (i).

3.3.1.4 Valores relativos a la población residente, equivalente y al PIB

Si consideramos las emisiones anuales no absorbidas, la huella de Andorra para 2013 es de 5,02 toneladas de CO₂ eq./cápita, y tiende a disminuir, para 2050, hasta 1,75 del sub-escenario con medidas adicionales (a), y hasta 3,28 del sub-escenario con medidas complementarias (b). Sin embargo, teniendo en cuenta las peculiaridades turísticas del país. Y el peso de los visitantes en relación con la población residente, estos valores deben ponerse en perspectiva sobre la base de la población equivalente estimada. Según este enfoque, la huella anual de Andorra en 2013 es de 3,92 toneladas de CO₂ eq./hab., y tiende a disminuir, para 2050, hasta 1,54 del sub-escenario con medidas adicionales (a), y hasta 2,89 del sub-escenario con medidas complementarias (b). En cuanto a las emisiones no absorbidas referenciadas al PIB, se situarían en 2050 en 62,79 y 117,71 toneladas de CO₂ eq./M€, respectivamente para el sub-escenario con medidas adicionales (a) y (b). Este valor es 209, en 2013. Los escenarios y proyecciones estan representados en la Figura 24. La Tabla 14 proporciona un resumen.

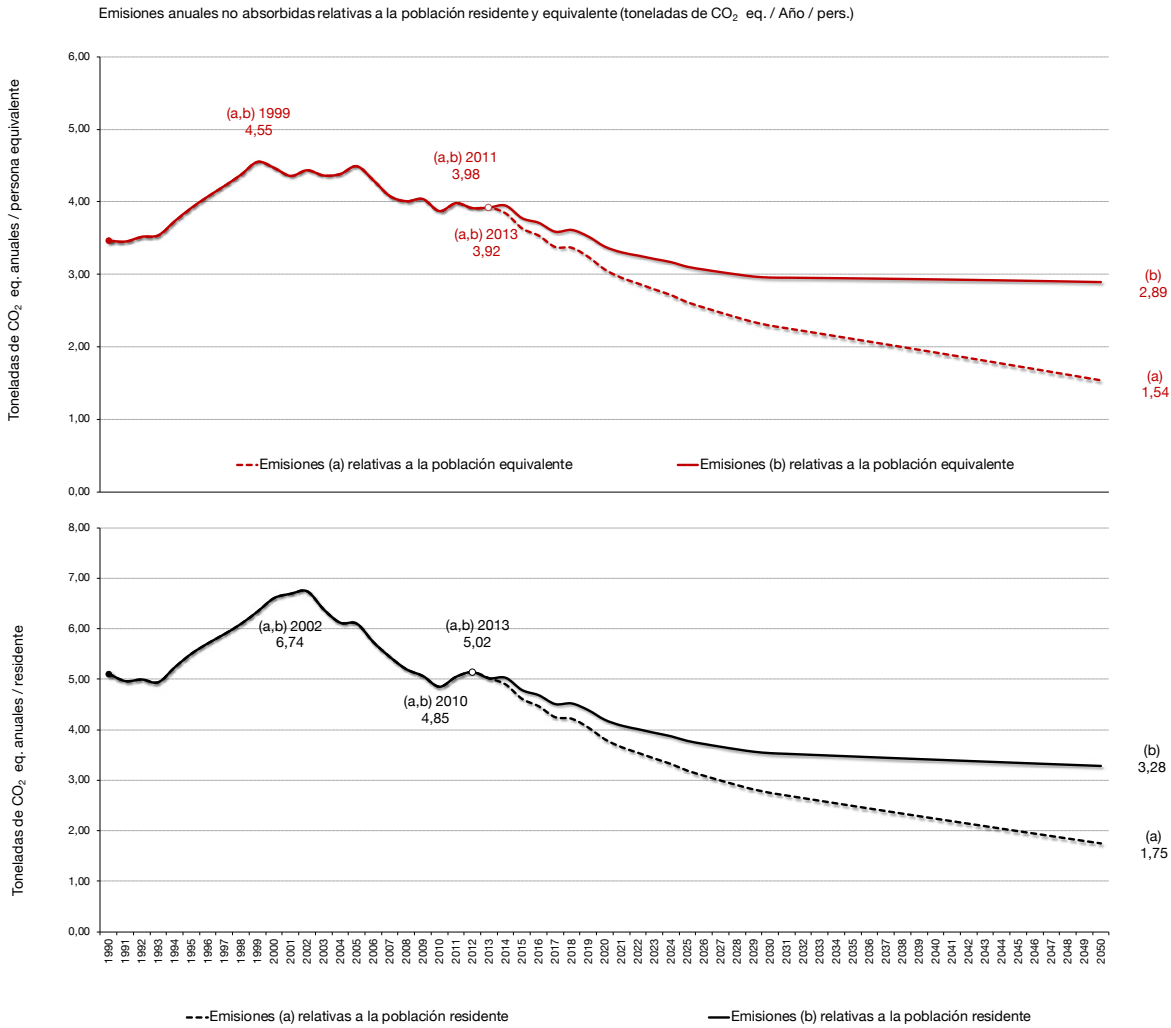


Figura 24: Estimación y proyección de emisiones de GEI y sumideros de carbono. Emisiones no absorbidas (Gg CO₂ eq.).
(arriba) valores relativos a la población; (abajo) valores relativos a la población equivalente.

Escenario con medidas adicionales, sub-escenario (a)

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Emisiones (a) relativas a la población residente	5,11	5,50	6,60	6,10	4,85	5,05	4,61	3,81	3,19	2,75	2,49	2,24	1,99	1,75
Emisiones (a) relativas a la población equivalente	3,46	3,91	4,47	4,49	3,87	3,98	3,63	3,07	2,61	2,29	2,11	1,92	1,73	1,54
Emisiones (a) relativas al PIB real (FMI 1,6%)	214,40	250,05	285,71	213,57	211,11	212,00	191,62	156,86	129,38	109,55	97,11	85,12	73,67	62,79

Escenario con medidas adicionales, sub-escenario (b)

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Emisiones (b) relativas a la población residente	5,11	5,50	6,60	6,10	4,85	5,05	4,78	4,20	3,78	3,54	3,47	3,41	3,35	3,28
Emisiones (b) relativas a la población equivalente	3,46	3,91	4,47	4,49	3,87	3,98	3,77	3,38	3,10	2,95	2,94	2,92	2,91	2,89
Emisiones (b) relativas al PIB real (FMI 1,6%)	214,40	250,05	285,71	213,57	211,11	212,00	198,91	172,76	153,31	140,90	135,26	129,47	123,60	117,71

Tabla 14: Proyección de los valores relativos, en toneladas de CO₂ eq./persona para el caso de población y en toneladas de CO₂eq./M€, para el caso del PIB

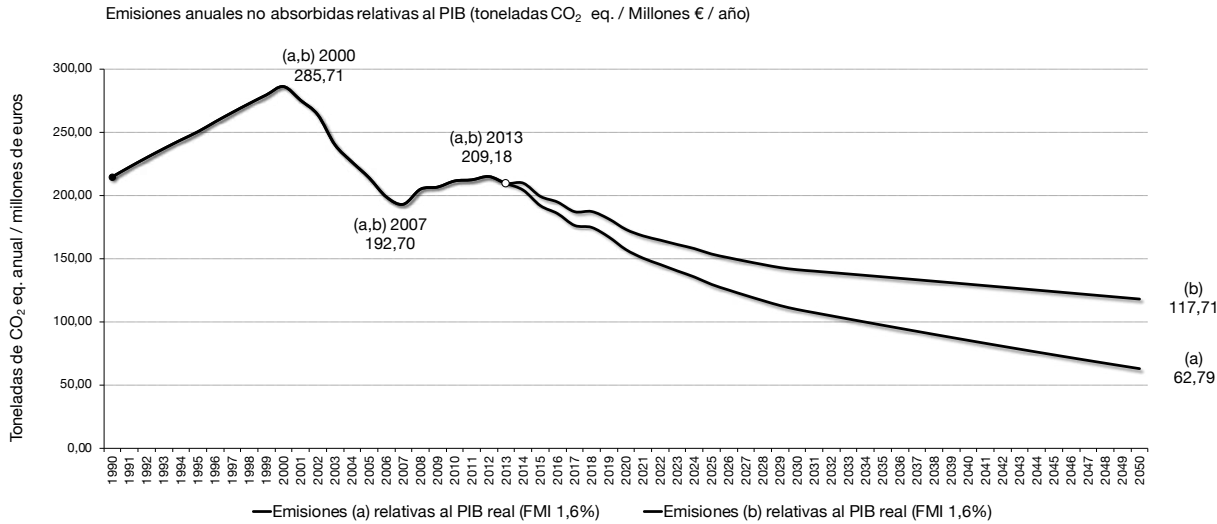


Figura 25: Estimación y proyección de emisiones de GEI y sumideros de carbono, en relación con el PIB real. Emisiones no absorbidas (Gg CO₂ eq.).
Base del PIB real, año 2000, 1.521,42 €.

3.3.2 Comparación entre valores proyectados y valores inventariados

Cabe considerar que durante el período de desarrollo de las proyecciones y la elaboración de este inventario se han producido cambios que han modificado la tendencia. Por un lado, se ha actualizado la versión del software del IPCC, así como los valores de GWP de cada GEI considerado además de algunos factores de emisión. Además, se ha mejorado y revisado la recopilación de datos, lo que ha llevado a modificaciones, incluso para los años anteriores de este inventario.

Ante esta consideración, y dadas las proyecciones realizadas, los valores de las emisiones de GEI se han mantenido por debajo de las estimaciones de emisiones del escenario con medidas complementarias. Es en 2018 y 2019 los únicos años en que se superan estos valores y las emisiones se aproximan al escenario con medidas existentes (Figura 26). Este balance de emisiones a lo largo de los años responde a un ligero incremento en el consumo y producción nacional de electricidad, así como al incremento en el consumo de combustible por parte del parque automovilístico; mientras que las reducciones de emisiones son consecuencia de las medidas de mitigación que está tomando Andorra en respuesta al cambio climático. Las proyecciones realizadas son aún muy recientes y aún es necesario un análisis de los años siguientes para poder determinar la tendencia real en la reducción de GEI, así como el impacto de las medidas de mitigación puestas en marcha.

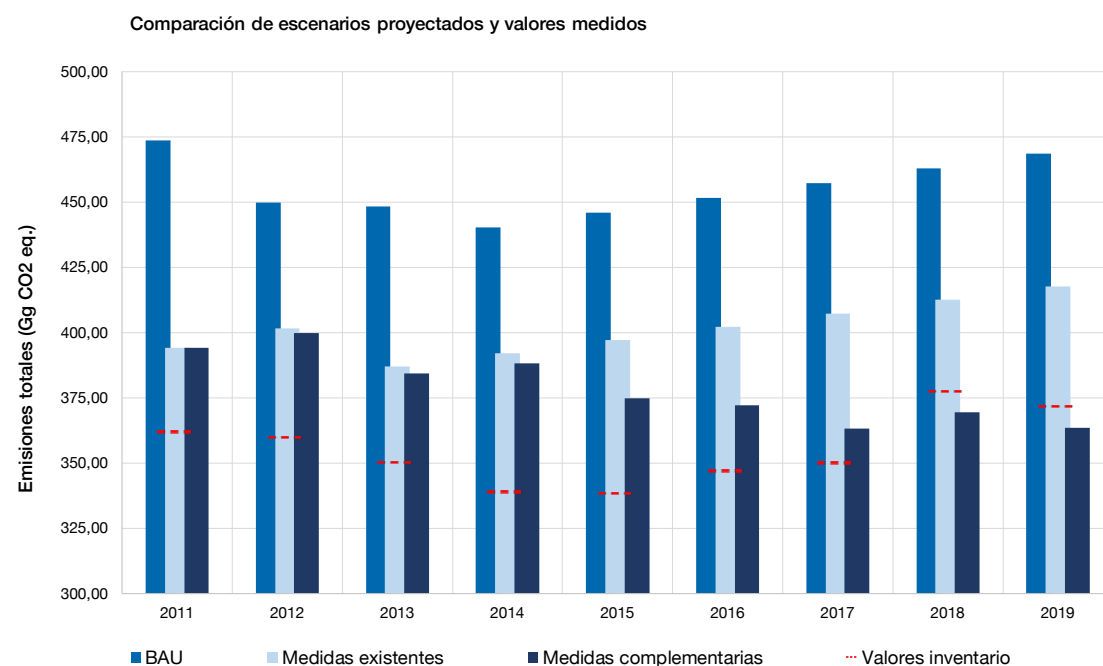


Figura 26: Comparación de los valores de las emisiones inventariadas para los años 2011-2019 con los valores correspondientes a los escenarios con medidas existentes, con medidas adicionales y al escenario BAU (Gg CO₂eq.)

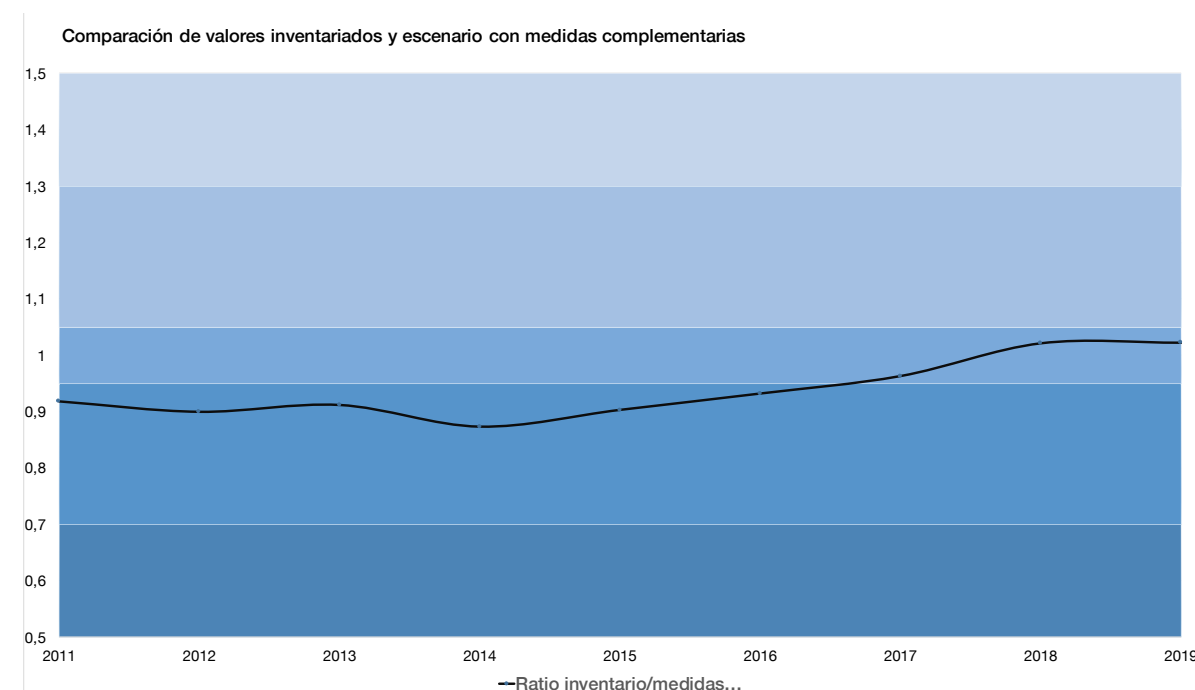


Figura 27: Relación de cumplimiento de los compromisos definidos por el escenario con las medidas complementarias, según emisiones inventariadas.

Considerando los valores del escenario con medidas complementarias como objetivos, la Figura 27 representa la relación entre los valores inventariados y la proyección con las medidas complementarias. En este sentido, y teniendo en cuenta la ratio de cumplimiento de las emisiones en función del cumplimiento de los objetivos, notamos que, para todos los años, la ratio se acerca al valor 1, dando cierta estabilidad a la aplicación de las medidas complementarias previstas y marcadas como objetivo.

3.3.3 Aspectos a tener en cuenta para futuras proyecciones

Las proyecciones utilizadas en este informe se desarrollaron en 2014 y se comparan con los valores obtenidos posteriormente. Por tanto, no tienen en cuenta algunos datos más recientes, que podrían determinar cambios en las proyecciones. Estos datos son:

- El plan "Engega" 2015, que ofrece ayudas para la compra de vehículos de bajas emisiones y el desmantelamiento de vehículos más antiguos y contaminantes, que destina 250.000 € a los beneficiarios.
- Plan "Engega" 2016: Con el importe de esta línea de ayudas que alcanzó los 1.300.000 € en 2016, Andorra se convierte en el segundo país del mundo, después de Noruega, en porcentaje de vehículos eléctricos respecto al total de vehículos.
- El Plan Nacional de Residuos 2017-2020, que describe nuevos objetivos en relación al PND 2012-2016.
- Los datos del inventario del tramo AFOLU serán recalculados en base a nuevos modelos que permitirán obtener resultados más precisos.
- El Gobierno de Andorra está trabajando en nuevos indicadores medioambientales que serán considerados en los próximos informes, concretamente la reducción de emisiones derivadas de las actuaciones del plan "Renova".
- El plan sectorial de infraestructuras energéticas de Andorra se aprobó en 2018 y prevé las reservas de suelo necesarias para el despliegue de las principales instalaciones energéticas cumpliendo criterios de sostenibilidad.
- La Ley 21/2018, del 13 de septiembre, de impulso a la transición energética y de cambio climático que establece los objetivos que marcaran las medidas y acciones en materia de energía y cambio climático de los últimos años, y que se extienden hasta los horizontes 2030 y 2050.

- Se deben actualizar los datos de las acciones tomadas en cuenta en las proyecciones.

Estos aspectos se tendrán en cuenta en la elaboración de las próximas proyecciones de GEI.

“Según los compromisos adoptados recientemente por Andorra en materia de reducción de emisiones de GEI, para 2030, se tendrán que reducir las emisiones un 37% respecto del escenario BAU y alcanzar la neutralidad en 2050.”

Capítulo 4.

Impactos, vulnerabilidades y adaptación al cambio climático

La CMNUCC reconoce la vulnerabilidad de todos los países ante los efectos del cambio climático, estableciendo la Decisión 17 / CP.8 en conformidad con el artículo 12.1 b) y c) de la Convención, que las Partes deben aportar información sobre los programas de adaptación al cambio climático. En este sentido, las Partes deben incluir información sobre su vulnerabilidad y los efectos negativos del cambio climático. Aunque durante los primeros años de la CMNUCC, los procesos de adaptación recibieron menos atención que los esfuerzos destinados a la mitigación de GEI, desde la publicación del tercer Informe de Evaluación del IPCC (2001), la necesidad de trabajar sobre los temas de adaptación ganó importancia y todas las Partes del Convenio acordaron que era de vital importancia. En 2010, durante la COP16, se estableció el proceso de los Planes de Adaptación Nacionales (PAN) para que las Partes pudieran identificar las necesidades de adaptación a mediano y largo plazo con el objetivo de desarrollar estrategias y programas para hacer frente a estas necesidades (Convenio de Adaptación de Cancún).

Las Naciones Unidas recomiendan que los PAN deben incluir cuatro componentes generales y cíclicos: **(1)** la evaluación de los impactos y vulnerabilidades y riesgos asociados, **(2)** la elaboración de los planes de adaptación, **(3)** la implementación de las medidas y **(4)** el monitoreo y evaluación de la adaptación.

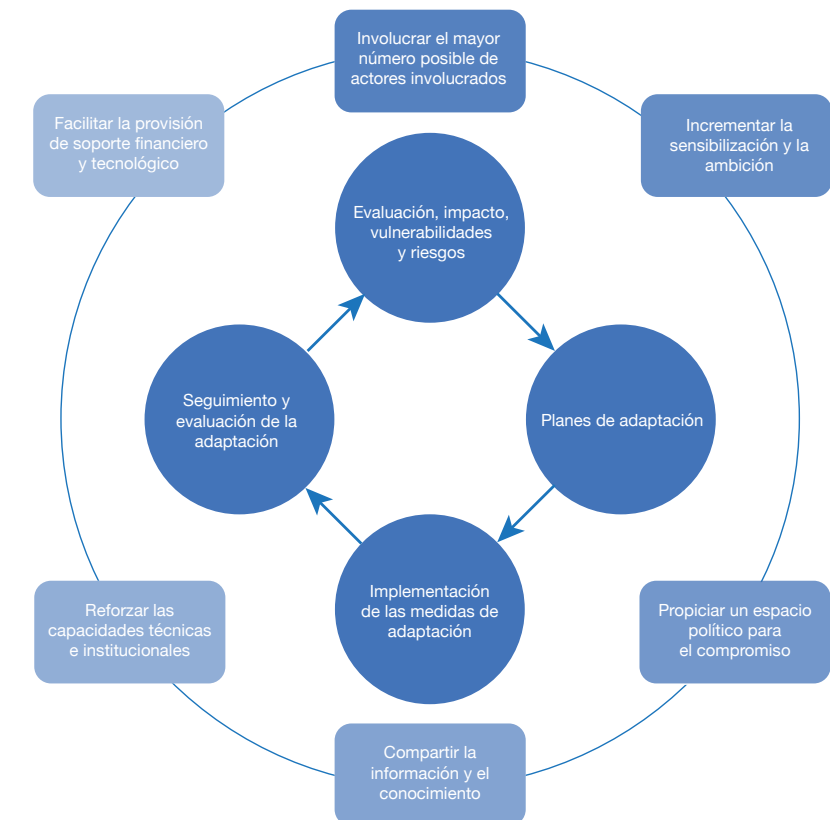


Figura 28: Ciclo de adaptación bajo el régimen de cambio climático de Naciones Unidas

“la evolución de la temperatura media en los Pirineos ha sido de +0,24°C/decenio y la evolución de la precipitación media anual de -1,87% desde 1959 hasta 2015 (según período de referencia 1981-2010)”

4.1 Proyecciones climáticas

A fin de realizar un seguimiento y comprender el fenómeno del cambio climático en los Pirineos, el Gobierno de Andorra apoya, el estudio **Climpy** gestionado por el OPCC. Climpy tiene como objetivo conocer la evolución y tendencias del clima de los Pirineos en el contexto del cambio global, mediante la unificación y homogeneización de la información existente, el desarrollo de indicadores climáticos y la realización de proyecciones futuras, con objeto de reducir la vulnerabilidad de los impactos del cambio del clima y adaptarse a sus efectos mediante la transferencia de conocimiento.

El mencionado estudio, muestra cómo la evolución de la temperatura media en los Pirineos ha sido de +0,24°C/decenio y la evolución de la precipitación media anual de -1,87% desde 1959 hasta 2015 (según período de referencia 1981-2010), siendo estos impactos más notables en verano y primavera en cuanto a temperatura, y en invierno y otoño en cuanto a precipitaciones.

Según los resultados del mismo estudio, las **tendencias de incremento de temperatura** se mantendrán con diferentes intensidades durante el siglo XXI (en función del escenario de concentraciones de GEI y la altitud), y en cualquiera de los casos la temperatura máxima diaria se prevé que se incremente entre 4 y 6,3°C respecto a los valores promedio del periodo 1986-2005, siendo este incremento de 3,2 a 4,9°C para la temperatura mínima (Figura 29). Cuanto a la **precipitación**, a lo largo del siglo XXI se vera generalmente reducida en menor medida a corto plazo (de -5,87 a 2,87 % dependiendo del escenario de concentraciones de GEI y la altitud) y en mayor medida a largo plazo (de -26,04 a -4,53 dependiendo del escenario de concentraciones de GEI y la altitud) (Figura 29).

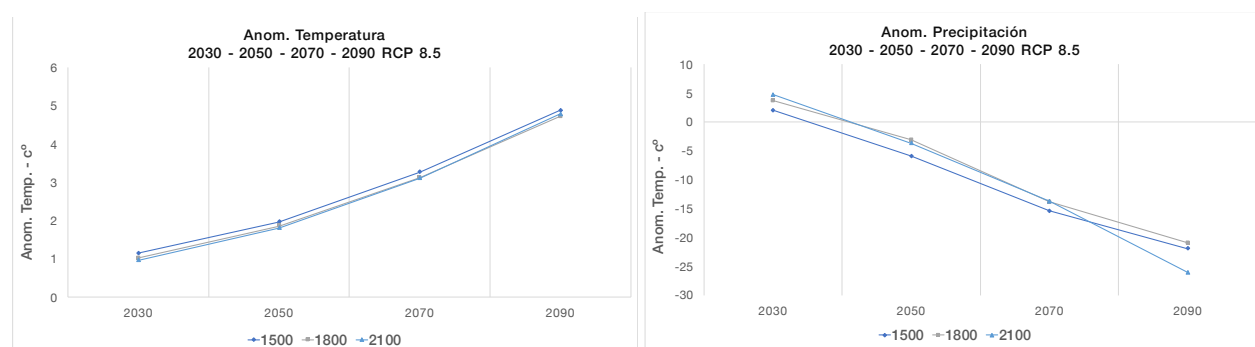


Figura 29: anomalías de temperatura (izq.) y precipitación (dcha.) proyectadas hasta 2090 para distintas cotas de altitud, según los resultados del proyecto Climpy (OPCC).

El mismo estudio Climpy, ha evaluado la tendencia del **manto nivoso** en el Pirineo. En general el estudio destaca que el manto nivoso ha disminuido para el período 1958-2017, y que la disminución más clara se detecta a partir de los 2.100 m de altura. Si se analizan las proyecciones, destaca que la anomalía del grueso del manto nivoso en la cota 1.800, se sitúa entre -60,92 y -73,59% en 2050 y entre -72,56 y -93,35% en 2090 (según el escenario de concentraciones de GEI 4.5 y 8.5 respectivamente), ambas respecto el periodo de referencia 1981-2010 (Figura 30).

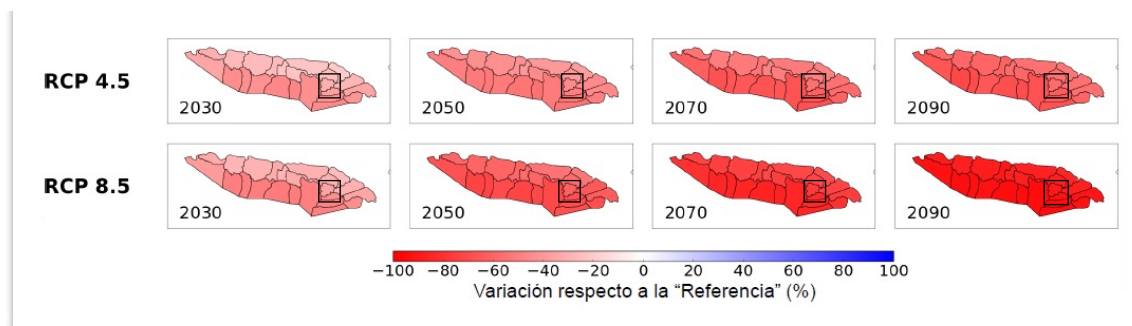


Figura 30: Variación del espesor de nieve a 1.800 m en las 23 zonas montañosas estudiadas por Climpy (OPCC).

Según el **estudio preliminar sobre cambio climático en los Pirineos: caracterización y efectos previsibles sobre los recursos hídricos** (Miquel, C., 2012), se prevé un aumento de las temperaturas de entre 2,4 y 3,7°C y una disminución de las precipitaciones de entre 6 y 19% a finales del siglo XXI en los Pirineos. Estos resultados se determinan en relación al período 1961-1990 y de acuerdo con el escenario A1B del IPCC³⁰. Andorra también estará sujeta a este fenómeno, con variaciones de +3,6°C i -16,8% en términos de temperatura y precipitación respectivamente. El aumento promedio esperado es de +0.29°C por década, para el caso de las temperaturas, mientras que para el caso de la precipitación la variación será negativa a razón de 1.4 mm por año (Figura 29). Para el recurso hídrico propio del país, se estima para el período 1961-1990 en 282 Hm³ por año, con un cambio esperado en los horizontes futuros frente a este período de -42 Hm³ por año para 2021-2050 (-14,9%) y -106 Hm³ por año para 2071-2100 (-37,6%).

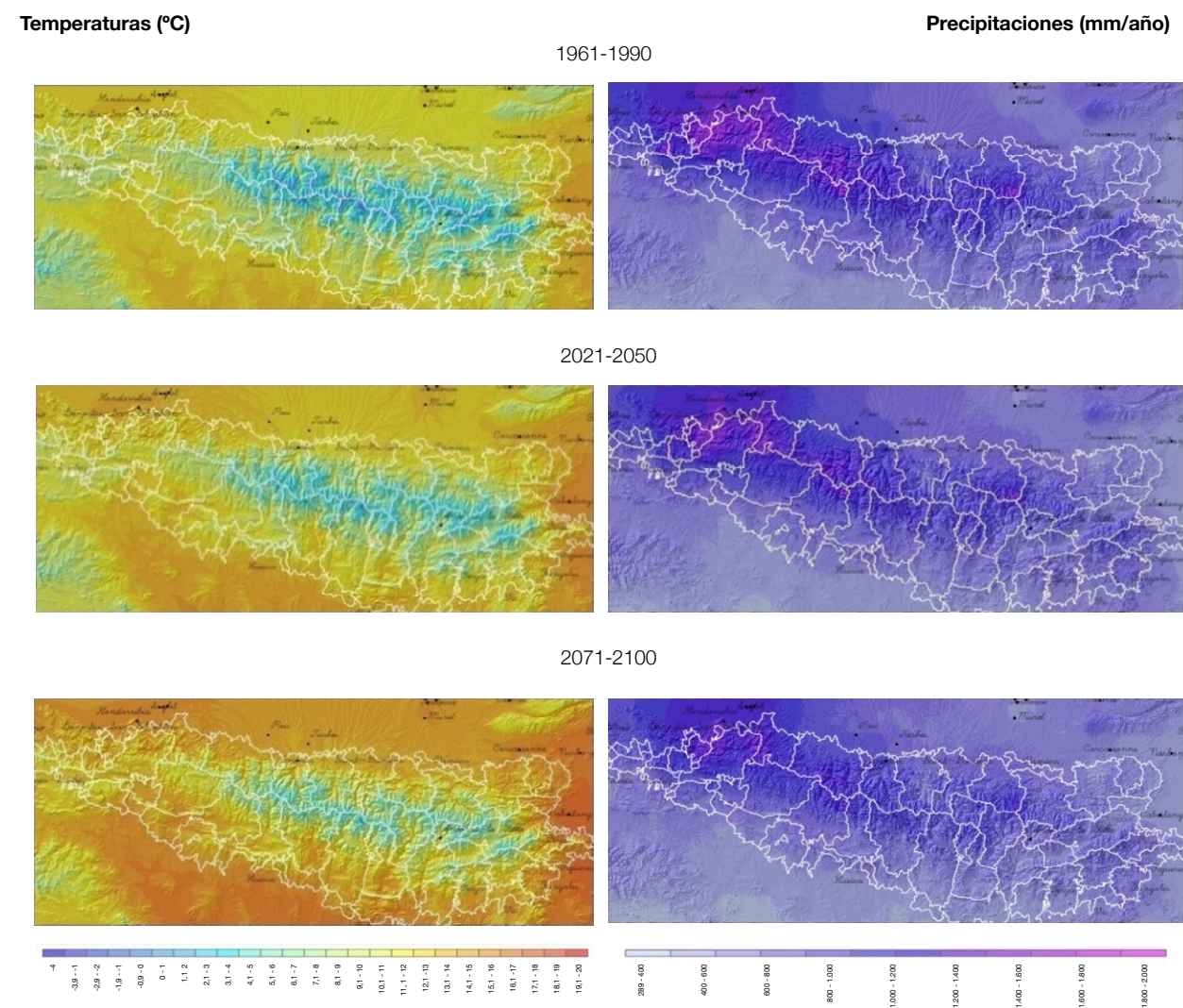


Figura 31: Evolución de la temperatura (izquierda) y la precipitación (derecha) para los Pirineos, según proyecciones del IPCC, para el escenario A1B.

³⁰ El Escenario A1B es un escenario intermedio entre un escenario relativamente optimista (B1) que correspondería a una reducción efectiva y generalizada de emisiones que permita frenar el aumento de la concentración atmosférica de CO₂, y un escenario mucho más pesimista (A2) resultado de una cierta inacción por parte de las autoridades mundiales que no pudieron evitar, para 2100, triplicar el contenido en comparación con el inicio de la era industrial

Para el caso concreto de Andorra, un tercer estudio, el Informe sobre Escenarios de Cambio Climático en Andorra (CENMA, 2016), proporciona un análisis basado en datos de EURO-CORDEX. Esta base de datos es una colección de diferentes modelos climáticos regionales de alta resolución para toda Europa, obtenidos a través de reducciones dinámicas y estadísticas. Este conjunto de simulaciones tiene una resolución de 12,5 km y está disponible para diferentes escenarios: RCP 4.5 y RCP 8.5, y horizontes temporales (en comparación con el período de referencia 1975-2005):

- Corto plazo (2021-2050)
- Medio plazo (2041-2070)
- Largo plazo (2071-2100)

Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) **Temperatura**

Las proyecciones realizadas por el CENMA predicen (en comparación con el período de referencia 1975-2005) un aumento de temperatura media de entre 1,3°C (escenario RCP 4.5) y 1,7°C (escenario RCP 8.5) a corto plazo (período 2021-2050) en comparación con el período 1975-2005. A medio plazo (2041-2070) se espera un incremento entre 1,7°C y 3°C, mientras que a el largo plazo (2071-2100) las previsiones se sitúan entre 2,2°C y 5,1°C (Figura 30). Estos incrementos son mayores durante los meses de verano (1,7°C-2,2°C a corto plazo, 2,1°C-3,3°C a medio plazo y 2,5°C-6°C a largo plazo).

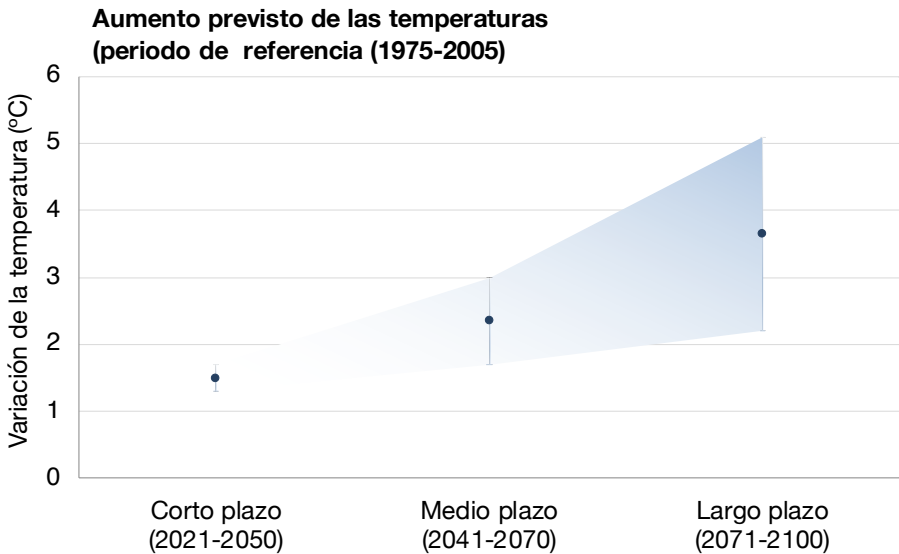


Figura 32: Previsión de las variaciones de temperatura a corto, medio y largo plazo.
[«Informe sobre escenarios de cambio climático en Andorra», CENMA, 2016]

b) **Precipitación**

En cuanto a la precipitación, se estima una disminución del 3% del total a corto plazo, entre un 2% y un 5% a medio plazo y entre un 2% y un 15% a largo plazo (respecto al período de referencia). 1975-2005).

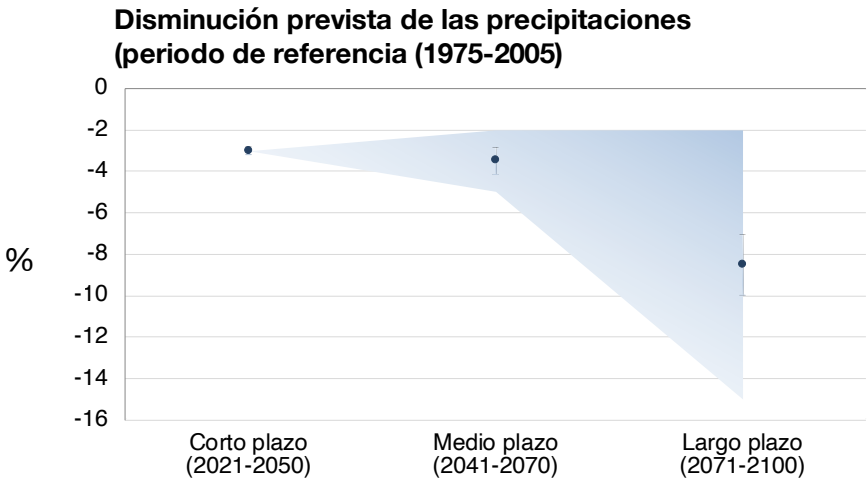


Figura 33: Previsión de variaciones de precipitación a corto, medio y largo plazo. [“Informe sobre escenarios de cambio climático en Andorra”, CENMA, 2016]

Las diferencias entre las distintas estaciones serán significativas, con descensos de la precipitación total en verano que pueden llegar al -27%, mientras que en invierno u otoño los cambios serán insignificantes, con incrementos y descensos de entre +4% y -8%, según el escenario y la serie temporal que se tenga en cuenta (ver Figura 44). En primavera los cambios son más importantes a largo plazo, donde la previsión se sitúa entre -4% y -12% de la precipitación total.

Así, las diferentes proyecciones de temperaturas y precipitaciones en Andorra se presentan en la siguiente tabla:

Autor	Territorio	Periodo de referencia	Variable	Variación a corto plazo	Variación a largo plazo
OPCC	Pirineos	(1986-2005)	Temperatura (°C)	1,39 a 1,97 °C	2,09 a 4,88 °C
			Precipitaciones (%)	-5,87 a 2,87 %	-26,04 a -4,53
MIQUEL, C.	Pirineos	(1961-1990)	Temperatura (°C)	1,3 °C	2,4 a 3,7 °C
			Precipitaciones (%)	-6 a -8%	-6 a -19 %
	Andorra	(1961-1990)	Temperatura (°C)	1,5 °C	3,6 °C
			Precipitaciones (%)	-6,1%	-16,8 %
CENMA	Andorra	(1975-2006)	Temperatura (°C)	1,3 a 1,7 °C	2,2 a 5,1 °C
			Precipitaciones (%)	-3%	-2 a -15 %

Tabla 15: Variaciones previstas de temperatura y precipitación en Andorra según los diferentes estudios

c) **Fenómenos meteorológicos extremos**

En cuanto a los fenómenos meteorológicos extremos relativos a las temperaturas, es de esperar un aumento paulatino del número de días inusualmente calurosos en verano, así como un aumento de la frecuencia de las olas de calor. Por otro lado, el número de días inusualmente fríos seguirá disminuyendo. En cuanto a la precipitación, las proyecciones no determinan una variación significativa en la frecuencia de eventos extremos.

A partir de la misma base de datos del total de EURO-CORDEX, se analizaron los cambios en las condiciones climáticas extremas de las variables de temperatura y precipitación. Los siguientes valores van sido proyectados en base a los mismos plazos y horizontes temporales que para los valores medios:

- **Días anormalmente calurosos:** Días en que la temperatura máxima supera el valor de referencia climático normal en más de 5°C.
- **Días anormalmente fríos:** Días en los que la temperatura mínima es 5°C inferior al valor climático de referencia.
- **Noches anormalmente calurosas:** Días en los que la temperatura mínima supera el valor climático de referencia en más de 5°C.
- **Días de ola de calor:** Días en los que se alcanza un período de más de 5 días consecutivos anormalmente calurosos.
- **Días de ola de frío:** Días en los que se alcanza un período de más de 5 días consecutivos anormalmente fríos.
- **Días de helada:** Días en que la temperatura mínima es menor o igual a 0°C.
- **Días de verano:** Días en que la temperatura máxima supera los 25°C
- **Noches tropicales:** Días en los que la temperatura mínima es superior a 20°C
- **Días de precipitación intensa** (>= 20 mm)
- **Días de sequía** (<1 mm)

La siguiente tabla representa los cambios esperados en forma mensual y anual para cada variable, horizonte temporal y escenario de emisiones.

	Escenario	Días abn. calurosos	Días abn. fríos	Noches abn. calurosas	Días de ola de calor	Días de ola de frío	Días de helada	Días de verano	Noches tropicales	Días de precipitación intensa	Días de sequía
Corto plazo	RCP 4.5	36	-12	27	14	0	-28	1	0	0	3
Medio plazo	RCP 4.5	49	-16	37	19	0	-36	1	0	0	2
Largo plazo	RCP 4.5	67	-18	54	30	0	-47	2	0	0	4
Corto plazo	RCP 8.5	44	-15	37	19	0	-38	2	0	-1	4
Medio plazo	RCP 8.5	88	-20	76	49	0	-69	3	0	-1	6
Largo plazo	RCP 8.5	164	-20	161	120	0	-108	13	2	-3	13

Tabla 16: Predicción de fenómenos meteorológicos extremos en escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5
("Informe sobre escenarios de cambio climático en Andorra", CENMA, 2016)

4.2 Impactos y vulnerabilidades

4.2.1 La adaptación a escala de los Pirineos

Según el cuarto informe del IPCC, los territorios de montaña, son especialmente sensibles a los efectos del cambio climático³¹. Estas variaciones climáticas tendrán consecuencias sobre los diferentes ecosistemas, pero también sobre sus habitantes y las actividades económicas que se desarrollan. En Andorra, tal y como se ha mencionado en el apartado de circunstancias nacionales más arriba, los efectos del cambio climático ya son perceptibles.

Así pues, situándose Andorra en su totalidad en terreno montañoso y siendo, a su vez, un país tan pequeño, es de gran interés la cooperación internacional de administraciones y centros de investigación, especialmente de los países y regiones que conviven en la cordillera pirenaica.

Con este objetivo compartido, se crea en 2010, el **Observatorio Pirenaico del Cambio Climático** (OPCC), una iniciativa transfronteriza de cooperación territorial de la Comunidad de Trabajo de los Pirineos (CTP) en materia de cambio climático, que tiene como objetivo realizar el seguimiento y comprender el fenómeno del cambio climático en los Pirineos. Recientemente, el OPCC con la financiación de los miembros de la CTP y del programa POCTEFA, ha publicado en el marco del proyecto **ADAPYR**³² (con finalización prevista el 2022), el informe “El cambio climático en los Pirineos: impactos, vulnerabilidades y adaptación” (2018), que representa las bases de conocimiento para la futura **Estrategia Pirenaica de Adaptación al Cambio Climático**, herramienta básica para la definición del PAN de Andorra.



1. Preparar la población para afrontar los extremos climáticos
2. Aumentar la seguridad en vista de los riesgos naturales
3. Acompañar a los actores del territorio ante la escasez hídrica y las sequías
4. Garantizar la calidad de las aguas superficiales y subterráneas
5. Mantener el atractivo turístico de los Pirineos
6. Hacer frente a los cambios en la productividad y la calidad de los cultivos y aprovechar las oportunidades emergentes
7. Prever cambios irreversibles del paisaje
8. Considerar la posible pérdida de biodiversidad y los cambios en los ecosistemas
9. Adaptarse a los desequilibrios entre oferta y demanda energética
10. Hacer frente a la mayor difusión de enfermedades, plagas y especies invasoras

Este informe, asienta consenso científico con relación a los principales desafíos de los Pirineos frente el cambio climático y se correlaciona directamente con el conjunto de impactos identificados para los diferentes sectores. Son los siguientes:

De entre los estudios realizados más recientemente en el marco del OPCC, los cuales han servido para identificar los principales impactos y vulnerabilidades frente al cambio climático, existe el proyecto **CANOPÉE**, un proyecto que en continuidad del proyecto Bosque ha permitido hacer un balance de los impactos sobre las masas forestales a través de la observación fenológica de diversas especies, la evolución de la defoliación y de la distribución por áreas climáticas. Como principales resultados destaca que el cambio climático puede generar cambios de estructura, de composición, de estado sanitario, de áreas de reparto geográfico, vulnerabilidad ante fenómenos exteriores (patógenos, fenómenos climáticos ...).

Asimismo, el proyecto **FLORAPYR**, continuación del proyecto de Biodiversidad del Observatorio Pirenaico del Cambio Climático los años 2011-2014 ha permitido actualizar el Atlas de la Flora de los Pirineos y poner en marcha un dispositivo de seguimiento de neveros pirenaicas. Los resultados muestran como la flora y la vegetación de los Pirineos son susceptibles de verse afectadas por la evolución climática, con consecuencias tanto sobre el mantenimiento de este patrimonio excepcional (especies, comunidades, paisajes, y condiciones de vida) como sobre el valor de los recursos que representan.

En último lugar, el proyecto **REPLIM** ha permitido caracterizar el impacto del cambio climático en las zonas húmedas de alta montaña, ecosistemas acuáticos especialmente vulnerables frente a los efectos del cambio climático. Los cambios climatológicos en los Pirineos afectarán la capacidad de estos ecosistemas por ser almacenes de carbono, reguladores de la cantidad y calidad de las aguas y para salvaguardar la biodiversidad.

En la actualidad se está desarrollando el proyecto **PIRAGUA**, que permitirá analizar el recurso hídrico a escala del Pirineo y poder identificar las principales problemáticas y acciones de adaptación a emprender, especialmente sensible en un territorio como Andorra por la multisectorialidad de los usos de este recurso.

Finalmente, el proyecto **CLIMPY**, que ya se ha comentado anteriormente, tiene como objetivo conocer la evolución y tendencias del clima de los Pirineos en el contexto del cambio global, mediante la unificación y homogeneización de la información existente, el desarrollo de indicadores climáticos y la realización de proyecciones futuras, con objeto de reducir la vulnerabilidad de los impactos del cambio del clima y adaptarse a sus efectos mediante la transferencia de conocimiento.

4.2.2 La adaptación a escala de Andorra

Bajo el marco internacional de la CMNUCC, Andorra llevó a cabo en 2014 el **Proceso Participativo sobre la Adaptación de Andorra al Cambio Climático** (PAACC) con el objetivo de identificar los posibles impactos del cambio climático sobre los sectores socioeconómicos y ambientales en el país y valorar, además, cuáles eran las vulnerabilidades de cada uno de ellos, así como identificar las medidas de adaptación para reducir la vulnerabilidad y hacer frente a estos impactos.

Para llevar a cabo el PAACC se identificaron los impactos del cambio climático sobre el territorio del Principado a partir de trabajos científicos previos efectuados en Andorra y el conjunto del Pirineo en el marco del proyecto de cooperación del OPCC, así como la participación de la ciudadanía en el conjunto del proceso. A partir de los resultados del PAACC y las bases del conocimiento científico en materia de impactos y vulnerabilidades del Pirineo frente al cambio climático, se recogen en los siguientes subapartados, los principales impactos y vulnerabilidades asociados con los diferentes sectores socioeconómicos y biofísicos, y se indica el grado de priorización que resultó del proceso participativo mencionado. El conjunto de impactos identificados ha sido agrupado el máximo posible para tener un diagnóstico global que facilite el análisis de la situación. Los sectores analizados fueron: agricultura y ganadería, biodiversidad, gestión forestal, gestión del agua, energía, infraestructuras y movilidad, salud, riesgos naturales, urbanismo, turismo, industria, servicios y comercio.

Paralelamente, se ha creado el **Grupo de trabajo en materia de adaptación y vulnerabilidad**, encabezado por la Comisión de seguimiento del convenio marco entre la OECC y el Instituto de Estudios Andorranos (IEA). Este Instituto, y más concretamente, su Centro de Estudios de la Nieve y la Montaña de Andorra (CENMA), tiene como objetivo la investigación en todos los temas referentes a la nieve y la montaña. En este sentido, el cambio climático y los riesgos naturales son sus líneas de investigación prioritarias. Siguiendo la encomienda de la Litecc en su artículo 53, este grupo de trabajo estudiará próximamente el impacto y la vulnerabilidad del cambio climático en Andorra, partiendo de la actualización y revisión del PAACC.

4.2.2.1 Agricultura y ganadería

Impactos del cambio climático	Vulnerabilidades asociadas	Priorización PAACC
Cambios en la productividad vegetal (cultivos y pastos o prados de siega) y animal, y en la demanda de recurso hídrico del sector.	- Vulnerabilidad de los cultivos. - Vulnerabilidad de los pastos. - Vulnerabilidad del ganado respecto los cambios en la composición y calidad de los pastos.	1
Cambios en la composición y calidad de los pastos.	- Vulnerabilidad del ganado respecto los cambios en la composición y calidad de los pastos.	
Cambios en la fenología de las especies vegetales que pueden generar desajustes con los ciclos de los insectos polinizadores.	- Vulnerabilidad de los cultivos respecto las dificultades para la polinización por insectos.	
Subida del límite altitudinal del bosque en detrimento de los pastos.		
Alargamiento del periodo de pastoreo para el incremento de temperaturas.		
Viabilidad de nuevos cultivos para el incremento de las temperaturas.		
Nuevas plagas y enfermedades para las nuevas condiciones climáticas.	- Vulnerabilidad de los cultivos respecto la presencia de enfermedades y plagas. - Vulnerabilidad de la salud del ganado a la presencia de enfermedades y plagas.	2
Daños y dificultades en la gestión de terrenos e infraestructuras agrícolas y ganaderas, así como en los prados o pastos, por el aumento de fenómenos climáticos extremos y la variabilidad interanual de las condiciones climáticas (tormentas, viento, ríos, deslizamientos, etc.).	- Vulnerabilidad del suelo respecto fenómenos climáticos extremos como precipitaciones muy intensas, fuertes tormentas, torrentes y deslizamientos de tierras que generarán más erosión del suelo. - Vulnerabilidad de la salud del ganado respecto las olas de calor. - Vulnerabilidad de la economía de los agricultores y ganaderos respecto la disminución de las producciones por sequías. - Vulnerabilidad de los cultivos respecto las dificultades para la polinización por insectos.	3

4.2.2.2 Biodiversidad

Impactos del cambio climático	Vulnerabilidades asociadas	Priorización PAACC
Desaparición, desplazamiento o modificación de la distribución y funcionamiento de hábitats con el consiguiente cambio de distribución de especies animales y vegetales y su riesgo de desaparición.	- Vulnerabilidad de los hábitats de especies umbrófilas y poco tolerantes a las sequías, como el abeto, a la disminución de la disponibilidad de agua y al aumento de la temperatura - Vulnerabilidad de las especies asociadas a los hábitats ligados al límite altitudinal del bosque hacia la subida de este límite. Cambios en la distribución de los hábitats favorables para algunas especies de fauna, debido a la subida del bosque en altitud. - Vulnerabilidad de las turberas, hábitat directamente relacionado con la presencia de agua, respecto la sequía. Vulnerabilidad de las especies ligadas a este hábitat. - Vulnerabilidad de los hábitats relacionados con la presencia de nieve. Vulnerabilidad de las especies animales y vegetales ligadas a estos hábitats, como por ejemplo la perdiz blanca o especies de flora de neveros. - Vulnerabilidad de especies ligadas a plantas huéspedes por la variabilidad de la distribución de estos hábitats.	2
Cambios en la fenología de las especies que podrían provocar desajustes con los ciclos de los insectos polinizadores.	- Vulnerabilidad de las plantas hacia los cambios fenológicos que pueden provocar desajustes con los ciclos de los polinizadores.	1
Incremento en la tasa de erosión del suelo por el aumento de las precipitaciones intensas que pueda generar una pérdida de hábitat para varias especies.		
Entrada de nuevos vectores y especies alóctonas que pueden provocar nuevas plagas y enfermedades o desplazamiento de especies autóctonas.	- Vulnerabilidad de la flora autóctona respecto la colonización de especies exóticas de carácter invasor. - Vulnerabilidad de los bosques por el incremento del riesgo de incendios, por el incremento de posibilidad de periodos de sequía y por el incremento de la presencia de plagas. - Vulnerabilidad de la salud de la fauna silvestre por la presencia de posibles enfermedades y plagas.	3

4.2.2.3 Gestión forestal

Impactos del cambio climático	Vulnerabilidades asociadas	Priorización PAACC
Cambios en la fenología y en la distribución de las especies.		
Cambios en la distribución de las especies vegetales del bosque y subida del límite altitudinal del bosque, debido, tanto al incremento de la temperatura, como a la disminución de la presión ganadera.		
Aumento de la producción de biomasa (por incremento del CO ₂ atmosférico).		
Aumento de la probabilidad de sequías (más estrés hídrico) y disminución de la humedad atmosférica que incrementará el riesgo de incendios forestales, y afectarán a la vegetación, reduciendo el crecimiento de la vegetación, provocando su defoliación y decoloración, provocando un debilitamiento de los bosques y aumentando su vulnerabilidad a enfermedades, plagas u otros daños naturales y pudiendo llegar a provocar la muerte por sequía.	- Vulnerabilidad de los bosques a la sequía. - Vulnerabilidad de las especies umbrófilas y poco tolerantes a las sequías, como el abeto, a la disminución de la disponibilidad de agua y al aumento de la temperatura. - Vulnerabilidad de los bosques a posibles ataques de plagas y enfermedades. El bosque será más vulnerable si se encuentra debilitado por las condiciones de sequía.	1 y 2
Daños a los bosques provocados por fenómenos extremos como fuertes tormentas, precipitaciones intensas y vientos, entre otros, que pueden provocar caídas y descalce de árboles, aumento de la erosión del suelo y deslizamientos de tierras.	- Vulnerabilidad de los bosques al riesgo de incendios. - Vulnerabilidad de los bosques por cambios en la calidad del suelo e incremento de la erosión. - Vulnerabilidad ante episodios meteorológicos severos, como grandes vendavales, lluvias torrenciales, que causen daños físicos en el bosque traducidos en caídas de árboles, desprendimientos, etc.	3

4.2.2.4 Gestión del agua

Impactos del cambio climático	Vulnerabilidades asociadas	Priorización PAACC
Disminución del recurso hídrico (por incremento de ETP) que puede provocar problemas de abastecimiento de agua potable. Se espera una disminución del 14,9% en el horizonte 2021-2050 (240 Hm³/año) y del 37,6% en el horizonte 2071-2100 (176 Hm³/año), en relación al periodo 1961-1990 (282 Hm³/año).	<ul style="list-style-type: none">- Vulnerabilidad del recurso hídrico respecto la disminución de la precipitación y al aumento de la temperatura. La calidad y la cantidad de agua superficial y subterránea disponible podría verse afectada.- Vulnerabilidad de la economía pública para hacer frente al incremento de los gastos asociados al tratamiento de agua, ante la posible disminución de su calidad y cantidad.- Vulnerabilidad de la economía del consumidor para asumir el posible aumento del gasto del suministro de agua potable en el hogar, en el caso de que las empresas suministradoras incrementen el canon asociado al tratamiento del agua para garantizar su calidad.	1 y 4
Reducción del volumen de agua almacenada en forma de nieve y de la duración de este almacenamiento (temporada de nieve) y modificación de los regímenes hidrológicos, reducción del carácter nival de los ríos, aumento probable de los caudales invernales, disminución de las puntas de deshielo y adelanto del inicio del periodo de deshielo.		3
Incremento del riesgo de inundación, debido al aumento de la posibilidad de torrentes o fuertes tormentas.		
Aumento de la competencia entre los diferentes usos del agua. Necesidad de priorización en función de necesidades y aparición de conflictos por el uso del agua: agua potable, riego, uso energético, recreativo, etc.	<ul style="list-style-type: none">- Vulnerabilidad del sector hidroeléctrico ante las variaciones en la disponibilidad ligada al recurso hídrico superficial.	2, 7 y 8
Cambios en el régimen mensual de los ríos y disminución de los caudales con la consecuente reducción de la calidad del agua, incremento de la concentración de contaminantes, pérdida de calidad de los ecosistemas acuáticos e incremento de costes de tratamiento del agua para su potabilización.	<ul style="list-style-type: none">- Vulnerabilidad de la economía pública para hacer frente al incremento de los gastos asociados al tratamiento de agua, ante la posible disminución de su calidad y cantidad.- Vulnerabilidad de la economía del consumidor para asumir el posible aumento del gasto del suministro de agua potable en el hogar, en el caso de que las empresas suministradoras incrementen el canon asociado al tratamiento del agua para garantizar su calidad.- Vulnerabilidad del estado ecológico de los sistemas acuáticos, por la disminución de la cantidad y calidad del agua.	
		5 y 6

4.2.2.5 Salud

Impactos del cambio climático	Vulnerabilidades asociadas	Priorización PAACC
Aumento de la frecuencia de olas de calor, que conllevará impactos negativos sobre la salud, sobre todo de la población infantil y de edad más avanzada.	<ul style="list-style-type: none">- Vulnerabilidad de la salud y bienestar de la población ante los fenómenos climáticos extremos, como olas de calor, y ante los riesgos naturales asociados al cambio climático.- Vulnerabilidad de los colectivos más sensibles (infantes y mayores), y de las personas con estado de salud frágil a los impactos sobre la salud del cambio climático.	4
El incremento de temperaturas y condiciones de humedad puede generar problemas negativos sobre la salud: mayor presencia de gases y partículas contaminantes en la atmósfera, un incremento de nuevos vectores de enfermedades, problemas de abastecimiento de agua potable con repercusiones sobre la salud y cambios en la fenología de las plantas que pueden incrementar el riesgo de alergias.	<ul style="list-style-type: none">- Vulnerabilidad de la salud y bienestar de la población ante los fenómenos climáticos extremos, como olas de calor, y ante los riesgos naturales asociados al cambio climático.- Vulnerabilidad de la salud y bienestar de la población por la aparición de nuevos vectores transmisores de enfermedades debido al incremento de la temperatura.- Vulnerabilidad de la salud y bienestar de la población ante el incremento y diversificación de las alergias y el aumento de casos de asma y rinitis.	1, 2 y 3
El incremento de la temperatura en invierno, podría conllevar un impacto positivo sobre la salud de la población, con la disminución de enfermedades típicas de esta estación del año (resfriados, gripe, etc.).		

4.2.2.6 Riesgos naturales

Impactos del cambio climático	Vulnerabilidades asociadas	Priorización PAACC
Mayor probabilidad de ocurrencia de episodios extremos, tormentas, riadas extraordinarias, grandes movimientos por abundantes lluvias, corrientes de arrastre, caída de bloques y aludes que pueden provocar un impacto sobre el sector socioeconómico, las infraestructuras y los hábitats naturales del país.	<ul style="list-style-type: none">- Vulnerabilidad de las infraestructuras, básicamente edificaciones, servicios públicos y viarios, a la mayor frecuencia e intensidad de aludes, incendios, inundaciones, nevadas, granizadas, vientos, derrumbes, caídas de árboles, entre otros.- Vulnerabilidad de la población humana y animal a la mayor frecuencia e intensidad de incendios, nevadas, olas de frío y de calor, heladas, rayos, desprendimientos, corrientes de arrastre y otros.- Vulnerabilidad de los ecosistemas acuáticos y terrestres a la mayor frecuencia e intensidad de incendios, inundaciones, sequías, vientos, deslizamientos, caídas de árboles, entre otros.	1, 2, 3 y 4

4.2.2.7 Infraestructuras y movilidad

Impactos del cambio climático	Vulnerabilidades asociadas	Priorización PAACC
Afecciones a las infraestructuras puntuales, las redes de servicios (telecomunicaciones, energía, etc.) y la red de carreteras, reduciendo la movilidad de la ciudadanía tanto en el territorio andorrano como hacia el exterior.	<ul style="list-style-type: none">- Vulnerabilidad de las redes eléctricas (de energía o de comunicaciones) a las variaciones de temperatura y las temperaturas extremas.- Vulnerabilidad de la accesibilidad al país por la afectación de fenómenos climáticos extremos.- Vulnerabilidad de la economía, que es muy dependiente de la red de infraestructuras existentes y del transporte de mercancías.	1 y 3
Mejora de los desplazamientos internos y externos y del transporte de fluidos por tubería en invierno (dada la reducción de los días de hielo y de las olas frías).		2

4.2.2.8 Urbanismo

Impactos del cambio climático	Vulnerabilidades asociadas	Priorización PAACC
Daños o debilitamiento de las estructuras de los edificios y las infraestructuras públicas y privadas debido a la mayor frecuencia de episodios climáticos extremos (inundaciones, lluvias extremas, etc.) e incremento de los costes de la construcción y edificación para la protección ante estos fenómenos.	<ul style="list-style-type: none">- Vulnerabilidad de edificios antiguos con estructuras debilitadas o de edificios que presenten déficits constructivos por su exposición a fenómenos climáticos extremos y sus consecuencias.- Vulnerabilidad de las personas expuestas a los daños causados en edificios e infraestructuras por los efectos de fenómenos climáticos extremos.- Vulnerabilidad de las infraestructuras hacia fenómenos climáticos extremos y ricos de fuertes riadas, movimientos de tierras y otros riesgos naturales influenciados por los efectos del cambio climático.- Vulnerabilidad de las zonas urbanizadas o urbanizables cercanas a los cursos de agua, (garantía urbanística), hacia el riesgo de grandes avenidas.- Vulnerabilidad de las zonas urbanizadas aguas abajo de zonas canalizadas.	1, 4 y 5
Cambios en la demanda energética de los edificios. Incremento del consumo energético en verano para la climatización de los edificios debido a la mayor frecuencia de islas de calor urbanas.		2
Aumento de la competición de diferentes sectores ambientales, sociales y económicos por los recursos hídricos: riego de zonas verdes, consumo humano, etc.	<ul style="list-style-type: none">- Vulnerabilidad de los parques y jardines y otros servicios públicos urbanos, al déficit de agua.- Vulnerabilidad de la población hacia los problemas de abastecimiento de agua potable, debidos a la disminución de la disponibilidad del recurso hídrico y de su calidad.	3

4.2.2.9 Energía

Impactos del cambio climático	Vulnerabilidades asociadas	Priorización PAACC
Será necesaria la habilitación de los edificios y los hogares para adecuarlos a los nuevos gradientes térmicos y cumplir con el grado de confort climático. Consideración de la pobreza energética.	- Vulnerabilidad de la economía doméstica por los eventuales aumentos derivados de las fluctuaciones y aumentos de los precios de la energía (combustibles de origen fósil, sistemas de producción, etc.).	3
Aumento de los riesgos en relación a las redes de distribución lineales y a las infraestructuras puntuales eléctricas.	- Vulnerabilidad de los sistemas de transmisión y distribución de electricidad por la pérdida de eficiencia cuando las condiciones ambientales de operación, tales como la temperatura, son más elevadas. - Vulnerabilidad de las instalaciones energéticas a los daños producidos por episodios de tormentas, incendios, sequías, caída de árboles, etc.	
Incremento de la demanda energética en verano, que puede superar la capacidad de suministro con las infraestructuras existentes.	- Vulnerabilidad de la capacidad de suministro eléctrico en un pico de demanda energética, debido a la saturación de la red de suministro.	
Los aumentos de temperatura permitirán una reducción de las necesidades energéticas en invierno.		
Posible aumento del precio de los hidrocarburos, no sólo por el incremento de la demanda y el agotamiento progresivo de los recursos naturales que proporcionan esta fuente de energía, sino también por el cumplimiento de posibles normativas (p.ej. de acuerdo con las decisiones derivadas del CMNUCC).	- Vulnerabilidad de la economía doméstica por los eventuales aumentos derivados de las fluctuaciones y aumentos de los precios de la energía (combustibles de origen fósil, sistemas de producción, etc.).	
Modificación de las pautas de explotación del sistema hidrológico de central hidroeléctrica de Andorra, y posible afectación en las producciones por una menor disponibilidad del agua como recurso global y la modificación del régimen hidrológico anual.	- Vulnerabilidad de las centrales hidroeléctricas por la variabilidad en los caudales de los ríos y la disponibilidad de agua. Posibles problemas técnicos asociados. - Vulnerabilidad de la capacidad de suministro eléctrico en un pico de demanda energética, debido a la saturación de la red de suministro.	1
La producción de energía eólica podría verse negativamente afectada en las próximas décadas debido al cambio climático.		
Nuevas oportunidades de carácter estratégico derivadas de la preparación a los efectos del cambio climático con el fin de aumentar la producción nacional y reducir la dependencia energético actual. Incluido el aprovechamiento de recursos renovables nacionales.		2

4.2.2.10 Industria

Impactos del cambio climático	Vulnerabilidades asociadas	Priorización PAACC
El incremento de los costes económicos, así como de la disponibilidad de la energía y el coste del agua debido a los cambios en las condiciones climáticas, podría afectar el rendimiento y la competitividad de la industria.	- Vulnerabilidad del sector industrial ante las variaciones del precio de la energía, de las materias primas (provisas por medio del transporte) y del agua para continuar con su actividad en las mismas condiciones que hasta día de hoy.	2 y 3
El incremento de los fenómenos climáticos adversos tales como fuertes tormentas, temporales de viento, granizadas, etc. puede afectar a las infraestructuras de las zonas industriales y sus edificios.	- Vulnerabilidad del sector industrial al aumento previsible de los riesgos naturales. - Vulnerabilidad de infraestructuras industriales (públicas y privadas) y de comunicación ante episodios climáticos adversos.	1
La consideración de normativas más exigentes que tengan por objetivo evitar la superación del nivel umbral de emisiones de GEI y partículas emitidas a la atmósfera, que se puedan derivar del cumplimiento de convenios internacionales, podría afectar a las actividades industriales que emitan contaminantes a la atmósfera.	- Vulnerabilidad del sector industrial ante las variaciones del precio de la energía, de las materias primas (provisas por medio del transporte) y del agua para continuar con su actividad en las mismas condiciones que hasta día de hoy.	4
Oportunidad para el futuro tejido industrial del país, aún por desarrollar y con capacidad para considerar desde el inicio, el cambio climático en su planteamiento estratégico.		

4.2.2.11 Turismo

Impactos del cambio climático	Vulnerabilidades asociadas	Priorización PAACC
Los cambios en la distribución de las precipitaciones y la subida de cota de nieve natural, afectarán a la calidad, el espesor y el recubrimiento de nieve en las estaciones de esquí.	- Vulnerabilidad de las estaciones de esquí, debido a la disminución de la nieve natural, que depende de la altitud. - Vulnerabilidad de las estaciones de esquí debido a que la producción de nieve de cultivo requiere agua y energía y una temperatura determinada, respecto el aumento de la temperatura y la disminución de la disponibilidad de agua. - Vulnerabilidad de los deportes de nieve, que tienen una fuerte dependencia de las condiciones meteorológicas y climáticas. - Vulnerabilidad de la economía del país, muy ligada al turismo y por consiguiente al turismo de nieve. En el modelo económico actual, el sector turístico tiene un peso muy importante en el PIB nacional.	3 y 5
Dificultad en la planificación de inversiones y dimensionamiento de infraestructuras destinadas a actividades turísticas, así como aumento de los gastos asociados, como por ejemplo para la producción de nieve de cultivo.	- Vulnerabilidad de los deportes de nieve, que tienen una fuerte dependencia a las condiciones meteorológicas y climáticas. - Vulnerabilidad de la economía del país, muy ligada al turismo y por consiguiente al turismo de nieve. En el modelo económico actual, el sector turístico tiene un peso muy importante en el PIB nacional. - Vulnerabilidad de las estaciones de esquí debido a que la producción de nieve de cultivo requiere agua y energía y una temperatura determinada, hacia el aumento de la temperatura, la disminución de la disponibilidad de agua.	2
Disminución de la disponibilidad de agua para usos turísticos: producción de nieve, hostelería, centros comerciales, etc.	- Vulnerabilidad de las estaciones de esquí debido a que la producción de nieve de cultivo requiere agua y energía y una temperatura determinada, hacia el aumento de la temperatura y la disminución de la disponibilidad de agua.	
Incremento de las temperaturas tanto en verano como en invierno. Mejora del confort climático para el turismo de verano, medido con el Índice de Confort de Climático (ICT), que pasará de los valores actuales (1961-1990) "aceptables" y "buenos" a valores "muy buenos".		
Cambios en los ecosistemas naturales y el paisaje que pueden suponer un efecto irreversible en algunos elementos iconográficos del paisaje del Pirineo.	- Vulnerabilidad del turismo de montaña en relación al disfrute de la naturaleza y de los paisajes en relación a los impactos del cambio climático sobre la biodiversidad y los ecosistemas.	
El incremento de la presión del turismo de verano, puede suponer un impacto sobre el paisaje y el medio natural.		4
Incremento de la competitividad de Andorra en los Pirineos en invierno y en verano.		1

Impactos del cambio climático	Vulnerabilidades asociadas	Priorización PAACC
Disminución de la afluencia de turismo vinculado a los deportes de invierno y por tanto de toda la actividad económica asociada a los comercios, los bares, restaurantes y servicios de alojamiento asociada al turismo de nieve	- Vulnerabilidad del sector por su dependencia del turismo y los deportes de invierno.	1
La mayor probabilidad de episodios climáticos severos y extremos que pueden tener como consecuencia fuertes riadas, deslizamientos y otros, podrían provocar daños a mercancías, infraestructuras, comercios, y edificios de servicios y financieros, comportando un incremento en los gastos de mantenimiento e inversión para adecuar las infraestructuras a estos episodios extremos	- Vulnerabilidad de las infraestructuras del comercio y servicios ante episodios climáticos extremos. - Vulnerabilidad de la logística de los comercios y servicios por su dependencia directa de las redes (viarias, eléctricas, de telecomunicaciones ...).	3 y 4
Incertidumbres en el sector de los seguros.		
Nuevas oportunidades de mercado y de diversificación de la oferta comercial, generadas por la desestacionalización de la oferta turística planteada como una respuesta a las amenazas del cambio climático sobre el turismo de nieve.		2

4.3 Medidas de adaptación

En el proceso de elaboración del PAACC, se identificaron 94 medidas de adaptación, que se clasifican según la tipología de acción y el ámbito temático. Estas medidas se sintetizaron agrupando las propuestas con contenido similar y que habían sido expresadas por diferentes sectores en diferentes debates. Así, los enunciados de las medidas originalmente propuestas se reformularon, respetando el sentido original, con el fin de obtener medidas con una definición más completa. Esta síntesis concluyó con 43 medidas clasificadas y aplicables a diversos sectores, que facilitarán el establecimiento de una estrategia de adaptación al cambio climático en Andorra. Las medidas se dividen según su naturaleza de la siguiente manera.

Tipología de medida	Núm. de medidas	Ámbito temático
Planificación	15	Recurso hídrico, Energía, Turismo, Riesgos naturales, Movilidad
Operacional	10	Agricultura y ganadería, Salud, Energía
Normativa	5	Espacios naturales, Paisaje, Energías renovables, recurso hídrico.
Investigación y estudios	5	Espacios naturales, Paisaje, Riesgos naturales
Sensibilización	3	Recurso hídrico, Energía, Riesgos naturales.
Instrumentos financieros	5	Turismo, Riesgos naturales.

Más del 30% de las medidas están en desarrollo actualmente. Sin embargo, es necesario actualizar algunas de las acciones previstas en el PAACC y dotarlas de una planificación temporal y económica, que permita integrarlas en las políticas, planes y programas de las administraciones, así como facilitar su transferencia al sector privado.

A modo de resumen, algunas de las medidas que se han realizado y han obtenido resultados positivos son:

- **Potenciar el ecoturismo para diversificar regularmente los ingresos de los agricultores y ganaderos**, mediante la creación de un sello específico para alojamientos que incorporan explotaciones agrarias o ganaderas en sus instalaciones, la creación de la marca de producto agrícola y artesanal de Andorra o la creación del catálogo de “Productos agrícolas y artesanos de Andorra” y campañas de difusión e información de la marca.
- **Buscar nuevas especies adaptadas a nuevas condiciones evitando los monocultivos para favorecer las especies polinizadoras**. Se han llevado a cabo investigaciones sobre una serie de variedades de patata, de forraje y de uva para la producción de vino.
- **Generación energética distribuida**, diversificando los inputs de generación eléctrica. Se ha posibilitado normativamente la producción eléctrica descentralizada, así como también el autoconsumo y el consumo virtual para potenciar la producción eléctrica descentralizada. Además, se han desarrollado programas de fomento para la implementación de sistemas de producción energética descentralizados.

Así pues, para asegurar que las medidas de adaptación son coherentes y se adaptan a los cambios reales y previstos sobre el territorio, se continúa con el estudio del impacto y vulnerabilidad en relación al cambio climático, y se complementa con la Ley 21/2018, del 13 de setiembre, de impulso de la transición energética y del cambio climático (Litecc), que caracteriza y prioriza los sectores clave para la adaptación en Andorra:



En base a los sectores priorizados por la Litecc, las medidas de adaptación identificadas el año 2014 serán revisadas por el Grupo de trabajo en materia de adaptación y vulnerabilidad (OECC y CENMA-IEA) e incorporaran nuevas medidas si es necesario, en coherencia con la hoja de ruta establecida por la Estrategia energética nacional y de lucha contra el cambio climático, tal y como establece la Litecc en su artículo 53. Estas medidas tendrán en cuenta los servicios ecosistémicos de la naturaleza e incorporan soluciones basadas en la naturaleza para incrementar la resiliencia del territorio, especialmente para la mejora de la capacidad sumidero y la gestión y minimización de los riesgos relacionados con los efectos del cambio climático en un territorio de montaña como el de Andorra. Además, tal y como ya se ha comentado anteriormente, se considera indispensable la cooperación transfronteriza para llevar a cabo estudios científicos de rigor. Por ello, Andorra continúa impulsando el OPCC6, que en la actualidad tiene como uno de los objetivos el desarrollo durante el período 2020-2022 de una Estrategia Pirenaica de adaptación al cambio climático. Con el apoyo de este trabajo transfronterizo se actualizarán las medidas de adaptación identificadas en el PAACC en 2014 de acuerdo con las prioridades establecidas en la Litecc.

Por otro lado, cabe destacar que, tal como se ha descrito en las circunstancias nacionales, Andorra cuenta con un importante patrimonio natural. Por ello, y como respuesta al Convenio sobre la diversidad biológica (Río de Janeiro, 5 de junio de 1992), en el año 2016 se aprobó la Estrategia Nacional de Biodiversidad de Andorra (ENBA) para el período 2016-2024, la cual integra los efectos del cambio climático (bioinvasiones, pérdida de especies, sobreexplotación de recursos, etc.). Cabe esperar que la implementación de esta estrategia permita, a mediano plazo, la adopción de las medidas de adaptación necesarias en coherencia con los resultados del proyecto ADAPYR y otros estudios que se desarrollen en este ámbito.

Asimismo, la mejora del conocimiento de nuestro entorno natural y su funcionamiento nos lleva a la consolidación de un modelo de gestión del territorio natural y rural que nos permita mejorar la resiliencia del país a partir de medidas basadas en la naturaleza.

Capítulo 5.

Otra información que se considere útil para lograr el objetivo del acuerdo

La decisión 17 / CP.8 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) establece que las Partes deben proporcionar, entre otras cosas, información sobre:

- Investigación y observación sistemática, incluida la participación y contribución en actividades de investigación o programas de observación sistemática nacionales, regionales o mundiales.
- Actividades de educación, formación y sensibilización pública.
- Información sobre participación y contribución en redes
- De conformidad con las decisiones 2/CP.7, información sobre cómo se implementan las actividades de creación de capacidad, como la cooperación.

5.1 Investigación y observación sistemática

La Estrategia energética nacional y de lucha contra el cambio climático, incluye un programa de actividades específicamente dedicado a la investigación, innovación y observación sistemática. Este programa tiene en cuenta que las tecnologías evolucionan muy rápidamente y que es urgente la adopción de las tecnologías más avanzadas posibles de descarbonización y de adaptación a los fenómenos del cambio climático. Para que la transferencia de toda la información generada por este programa sea útil y práctica, hay que prever cómo se comunicarán los resultados y cómo se hará partícipes a los diferentes actores que implementan o ejecutan las acciones de mitigación y adaptación sobre el territorio.



Figura 34: ODS cubiertos por el Programa de innovación, investigación y observación sistemática de la EENCC

Tal como prevé la Litecc, desde la Administración Pública se debe promover la innovación, y para ello hay que favorecer la interacción entre los diferentes actores del sistema económico y científico, a fin de que se pueda estudiar, evaluar y determinar el interés o la conveniencia de determinadas tecnologías o medidas. Por ello se prevé poder autorizar pruebas piloto para la implementación de nuevas tecnologías, especialmente en el sector energético. En este sentido, un elemento clave a desarrollar es una cadena de valor asociada al uso del hidrógeno u otras fuentes energéticas como el gas de síntesis producido a partir de fuentes energéticas renovables como energía potencial para alcanzar la neutralidad en carbono, especialmente del sector de transporte u otros sectores difíciles de descarbonizar. Estas formas de energía también permiten el almacenamiento, por el que pueden ser una buena opción para el almacenamiento de energía eléctrica de origen renovable, y su posterior transformación en electricidad o su uso directo como combustible.

“La Estrategia energética nacional y de lucha contra el cambio climático, incluye programas de actividades específicamente dedicados a la investigación, innovación y observación sistemática (...) así como a la transición social”

Además, tal y como se ha explicado en el apartado de Mecanismos en materia de cambio climático más arriba, con la reestructuración institucional adoptada con la creación de la Comisión energética nacional del cambio climático (CENCC), y los grupos de trabajo que actúan como aportadores de información en materia de mitigación, adaptación y vulnerabilidad, se ha integrado la **observación sistemática** adquiriendo así, entidad propia. Esta incluye el Sistema nacional de inventario entre otros sistemas de registro y seguimiento de indicadores climáticos que se explican a continuación.

5.1.1 El Sistema nacional de inventario

Andorra ha dado importantes pasos para mejorar y adecuar los mecanismos pertinentes a la preparación del inventario de emisiones con el objetivo principal de asegurar la sostenibilidad del proceso de compilación del mismo y la calidad de los datos que lo conforman. El más relevante es la reciente aprobación del ya mencionado, **Decreto de observación sistemática y registro para la elaboración del inventario nacional de GEI**³⁹. Mediante este Decreto, se pretende asegurar que los inventarios nacionales de emisiones de GEI sean al máximo de transparentes, exhaustivos, coherentes, comparables, completos y exactos, ya que se garantiza la observación sistemática y el registro oficial de la información necesaria para elaborar el inventario, así como los flujos de recogida, tratamiento, registro y tramitación de los datos a escala internacional. Este Decreto pasa a ser la base del sistema nacional de inventario donde se describen las vías de comunicación i cooperación entre la OECC y el resto de interlocutores y aportadores de información para el inventario. Más información en el apartado El Sistema Nacional de Inventario más arriba.

5.1.2 El Servicio Meteorológico Nacional

El Servicio Meteorológico Nacional está adscrito a la Oficina de la Energía y el Cambio Climático del Ministerio de Medio Ambiente, Agricultura y Sostenibilidad y es el encargado de transmitir las previsiones meteorológicas, el boletín de peligro de avalanchas para el Principado y los avisos meteorológicos. Estos boletines se producen en colaboración con Météo-France y están disponibles en el sitio web www.meteo.ad. Este servicio tiene como objetivo tener toda la información meteorológica del país de forma ordenada y estructurada y emite periódicamente los siguientes productos:

- Previsión meteorológica
- Alertas meteorológicas
- Boletín de peligro de avalanchas
- Boletín climático

Además, se encarga del mantenimiento de estaciones meteorológicas, la gestión y almacenamiento de datos y la divulgación mediante el sitio web, Twitter (@MeteoAnd_OECC) y YouTube (SMA - Servei meteorològic d'Andorra).



Este trabajo se concibe como un trabajo básico necesario para asegurar el mantenimiento de la información sobre el clima y estudiar su evolución. El Servicio cuenta con una red de 21 estaciones meteorológicas automáticas que alimentan los modelos meteorológicos para realizar previsiones, así como como 7 estaciones manuales que toman datos durante la temporada de invierno (Figura 33). Estas siete estaciones meteorológicas manuales funcionan gracias al trabajo realizado por los observadores nivo-meteorologicos de las estaciones de esquí dos veces al día durante la temporada de invierno. Esta información, junto con las observaciones del manto de nieve en las estaciones de esquí y en alta montaña, permite la elaboración del boletín de evaluación del riesgo de avalanchas.

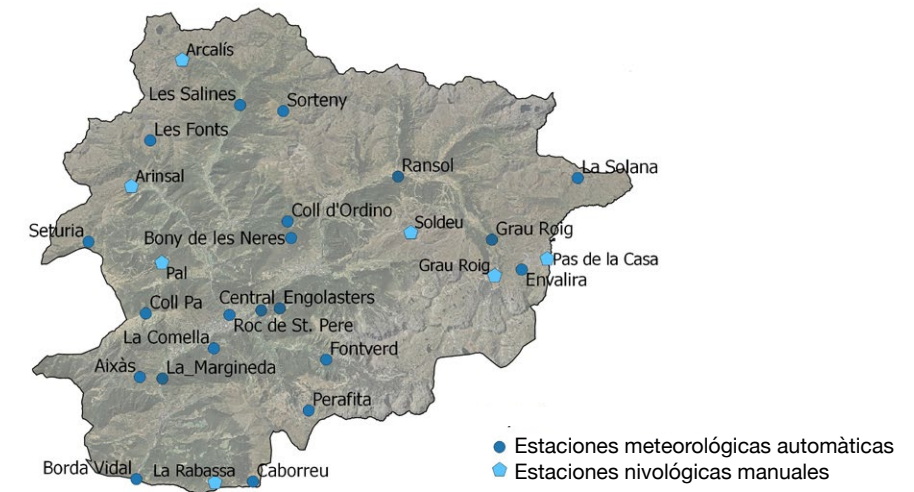


Figura 35: Estaciones meteorológicas del país

El Servicio Meteorológico del Gobierno de Andorra produce boletines de información climática (mensuales, estacionales, anuales, ver Figura 34) en cooperación con el Centro de Estudios de Nieve y Montaña (CENMA). En caso de condiciones climáticas extremas o anormales, se activa un protocolo de comunicación y transferencia de información con el fin de proporcionar un único mensaje a diferentes usuarios/socios.

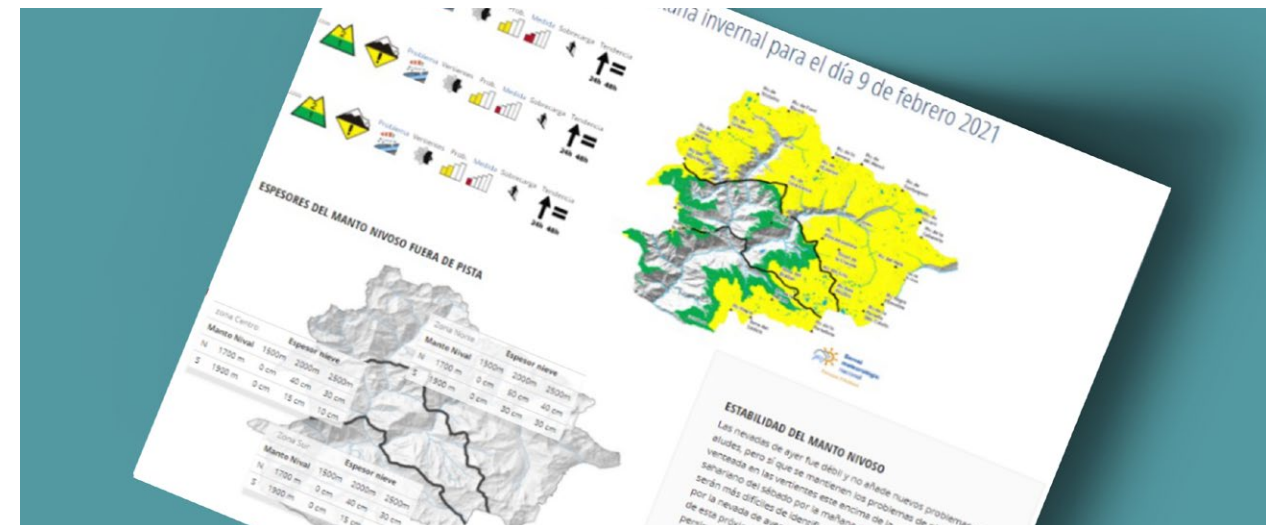


Figura 36: Boletín de peligro de aludes

Próximamente, el Servicio Meteorológico Nacional adoptará un sistema de gestión de datos desarrollado por Météo France International llamado **CLISYS**. Este sistema permite la gestión y producción de datos climáticos de forma ordenada y eficiente, además de la elaboración de productos climáticos personalizados. Se prevé que este cambio de sistema, favorezca la automatización de la importación de los datos, su control de calidad y el diseño de los resultados de forma que mejorará sustancialmente la toma de decisiones en esta materia.

5.1.3 El Departamento de Medio Ambiente y Sostenibilidad

El Departamento de Medio Ambiente y Sostenibilidad supervisa planes y acciones que involucran observaciones e investigación sobre hábitats naturales, áreas protegidas, flora y fauna silvestre, especies invasoras, etc. Así, la **Estrategia Nacional de Biodiversidad de Andorra** (ENBA) tiene en cuenta los impactos, vulnerabilidades y adaptaciones respecto a estos aspectos. Por ejemplo, el objetivo 3.3 de la Estrategia, Promover y preservar la biodiversidad forestal, tiene en cuenta la silvicultura adaptativa frente al cambio climático y la fijación de CO₂. En este sentido, desde 2004, el Gobierno de Andorra participa en el **ICP Bosques** (Programa de Cooperación Internacional para la Evaluación y Seguimiento de los Efectos de la Contaminación Atmosférica en los Bosques). Como su nombre indica, este es un programa internacional para evaluar los efectos de la contaminación del aire y otros factores antropogénicos y naturales sobre la condición y el desarrollo de los bosques, contribuyendo a una mejor comprensión de las relaciones causa-efecto en el funcionamiento del ecosistema forestal. Asimismo, el **BMSAnd**, programa de seguimiento de mariposas, se lleva a cabo en Andorra desde hace 10 años y ha permitido detectar cambios ambientales en los ecosistemas.

El Departamento de medio ambiente es responsable de administrar un conjunto de estaciones que miden los niveles de calidad del aire en el país. La red de seguimiento de la calidad del aire de Andorra mide en tiempo real los niveles de inmisión de diferentes gases (CO, NO₂, SO₂, O₃, PM₁₀, etc.) y envía los datos de contaminación atmosférica por ozono a la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA). Los datos son observables y descargables desde el sitio web.

Cuanto a la calidad del agua, el departamento administra una red de monitoreo de aguas subterráneas. El propósito de esta red es definir valores de referencia naturales y el estado químico de las aguas, a partir de la recolección y análisis de muestras. La red está compuesta por 17 puntos repartidos por todo el país, con una densidad de 1 punto / 27,5km. Además, permite caracterizar todos los cuerpos de agua naturales o inalterados.

Respecto del agua superficial, el gobierno cuenta con una red de monitoreo de la calidad del agua superficial, con 36 estaciones, determinando una densidad de estaciones superior a la media de los estados vecinos. Esta red permite la elaboración anual del mapa de calidad físico-química de las aguas superficiales, lo que permite hacer un seguimiento de la evolución del plan de depuración de aguas de Andorra.

Además, el Departamento de medio ambiente y sostenibilidad publica anualmente un conjunto de **indicadores ambientales** de los que se hace difusión a toda la ciudadanía³⁴. El seguimiento anual de estos indicadores permite evaluar la conformidad de las políticas nacionales a los objetivos nacionales.



A su vez, la EENCC incluye indicadores para evaluar el grado de consecución de los objetivos y la necesidad de revisar y/o modificar las actividades asociadas. Una evaluación como mínimo anual del estado de los indicadores debe permitir a la CNECC hacer una valoración del seguimiento e implementación de la estrategia.

5.1.4 El Instituto de Estudios Andorranos (IEA)

La Ley del 16 de octubre de 1996, que modifica los estatutos del Instituto de Estudios de Andorra (IEA), lo define como centro de investigación al servicio de Andorra. El 1 de enero de 1998, el Instituto de Estudios de Andorra fue designado como institución oficial de investigación de Andorra, con personalidad jurídica. El IEA esta actualmente formado por:

- Centro de Estudios de la Nieve y la Montaña (CENMA)
- Centro de Investigaciones Sociológicas (CRES)
- Centro de Estudios Históricos y Políticos (CEHIP)

El **Centro de Estudios de la Nieve y la Montaña** (CENMA) tiene como objetivo la investigación, especialmente aplicada, en materia de nieve y montaña y de especial interés para Andorra. En este sentido, el cambio climático y los riesgos naturales son sus líneas de investigación prioritarias, mediante las cuales se han desarrollado distintos proyectos en el ámbito de la meteorología de montaña, la observación del cambio climático pasado y futur y la observación niveo-meteorológica que centraliza los datos generados y sirve para alimentar los distintos proyectos de investigación.

En el año 2019, se estableció un convenio marco de colaboración entre el IEA y la OECC con el objetivo de optimizar esfuerzos y buscar sinergias en las áreas temáticas de la energía, la meteorología, la climatología, la nivología, el cambio climático, las emisiones de GEI, su inventario y todas aquellas temáticas intrínsecas a su elaboración en cumplimiento de las directrices del IPCC, la mitigación y la absorción de las emisiones mencionadas, los impactos del cambio climático, la vulnerabilidad y la adaptación al mismo, el aumento de la resiliencia en sus efectos, así como la concienciación y la capacitación tanto de la sociedad como de los diferentes actores en relación a las áreas temáticas relacionadas.

El proyecto **Sistema de Información Geográfica de Andorra (SIGMA)** es uno de los proyectos con mayor interés del CENMA. Se trata de una iniciativa de el área biótica del CENMA, que cuenta con el apoyo económico de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Además, el Centro de Investigaciones Ecológicas y Aplicaciones Forestales (CREAF) de la Universitat Autònoma de Barcelona, propociona apoyo y asesoramiento técnico. Este proyecto se inició en 2001, con un primer contacto entre las distintas administraciones, entidades y empresas, que posteriormente dio lugar al grupo de colaboradores actuales. Los principales objetivos de SIGMA son:

- Recopilar y centralizar en un solo lugar toda la información cartográfica relacionada con temas ambientales, evitando así la duplicación de esfuerzos y recursos en estudios ya realizados.
- Estandarizar el formato de los diferentes mapas para que sean compatibles y comparables entre ellos.
- Conseguir una mayor accesibilidad de la información cartográfica existente en Andorra a partir de consultas y descargas a través de la web.

Todo este conocimiento permite comprender y apreciar muchos aspectos del país, como la geomorfología, los hábitats o la biodiversidad. Otra herramienta del CENMA es el **Atlas Climático Digital de Andorra (ACDA)**, un servidor de cartografía climática que permite visualizar y descargar un total de 149 bases de datos de dominio climático. Todos los mapas se obtienen de la serie temporal corregida 1971-2000, correspondiente a los 30 años internacionalmente aceptados para definir el clima de un lugar. Las variables representadas en el mapa son: temperatura, precipitación, tasa potencial de acumulación de nieve en el suelo y radiación solar. La resolución temporal contenida en los diferentes tipos de mapas es de tipo mensual, estacional y anual.

Por otro lado, el CENMMA lleva a cabo otros proyectos relacionados con la biodiversidad y el cambio climático, como por ejemplo el seguimiento de aves comunes de Andorra (**SOCA**), el seguimiento de la flora de la lista roja de especies amenazadas de Andorra y, especialmente la flora de hábitats de neveros, o la elaboración del primer y único herbario virtual de Andorra, entre muchos otros proyectos. Para más información, se pueden consultar el resto de líneas de investigación del CENMA en [este enlace](#).

De otro lado, el resultado de la investigación científica relacionada con varios estudios de seguimiento que se desarrollan desde el CENMA en el contexto andorrano, se utiliza para generar indicadores de la evolución de los elementos físicos y bióticos de Andorra. Estos indicadores, se dan a conocer mediante el **Observatorio de la montaña de Andorra (OMA)**, una herramienta de consulta pensada para aportar conocimientos y posibilitar la toma de decisiones a todo tipo de usuarios: estudiantes, profesionales, administración y agentes socioeconómicos. Los indicadores ambientales presentados en el OMA permiten:

- Conocer la evolución del paisaje.
- Conocer el grado de eficacia de las medidas de gestión.
- Evaluar el cambio global y el cambio climático.
- Evaluar los efectos del cambio climático.
- Evaluar los efectos del cambio global.
- Evaluar los efectos de determinados impactos.
- Comprender la evolución de los riesgos naturales.



Cabe destacar que los indicadores ambientales son herramientas esenciales para evaluar las políticas ambientales locales, regionales y planetarias y que por eso se utilizan en muchos países en el mundo.

El **Centro de Investigaciones Sociológicas** (CRES) es la organización que realiza estudios sociológicos para ayudar a comprender la complejidad de la sociedad andorrana. Sus objetivos fundamentales son la realización de investigaciones, la difusión de información y la centralización de estudios de todas las ramas de las ciencias sociales. Específicamente, en octubre de 2014, este centro desarrolló una encuesta para conocer la percepción del público sobre el cambio climático (ver sección 5.2.3). A parte, en las encuestas genéricas anuales, se incluyen preguntas sobre la percepción de las problemáticas sobre el medio ambiente en que una de las opciones es el cambio climático. La EENCC integra como indicador, el porcentaje de ciudadanía que percibe el cambio climático como el problema más grave.

5.1.5 El Observatorio de la Sostenibilidad de Andorra

El Observatorio de la Sostenibilidad de Andorra (OBSA) es una institución de investigación que tiene como objetivo crear y promover conocimiento en el campo del desarrollo sostenible. El 14 de octubre de 2015, esta institución firmo un convenio de colaboración con el Ministerio de Medio Ambiente, Agricultura y Sostenibilidad con el fin de desarrollar proyectos de interés común en los campos de la energía, la contaminación atmosférica, la gestión del agua y el cambio climático. Este convenio, se ha ido complementando mediante un seguido de adendas para trabajar temas específicos como por ejemplo el estudio sobre la mejora del uso del recurso solar en Andorra, o la caracterización y metodología de estimación de las emisiones asociadas al fuel tourism.

5.2 Educación, formación y sensibilización

La Estrategia energética nacional y de lucha contra el cambio climático, incluye un programa de actividades específicamente dedicado a la transición social ya que la transición hacia una economía baja en carbono no puede ser únicamente tecnológica.



Figura 37: ODS cubiertos por el Prgrama de transición social de la EENCC

La sociedad debe recibir la información necesaria, mediante la divulgación y sensibilización sobre la neutralidad de carbono, y hay que llevar a cabo una transición educativa adecuada que genere una sociedad futura consciente de la importancia de los efectos del cambio climático y de la influencia individual hacia la neutralidad de carbono. Asimismo, la estrategia planifica la capacitación del sector profesional, un sector clave en la ejecución de las acciones en el marco de la transición energética (eficiencia energética, producción de energías renovables, etc). Aunque la ciudadanía esté sensibilizada sobre el fenómeno del cambio climático, a fin de asegurar que las acciones en el marco de la descarbonización sean claras y transparentes y permitan a la ciudadanía tomar decisiones conscientes, la estrategia planifica la información

y protección al usuario para dotarlo de herramientas suficientes a la hora de tomar decisiones como agentes activos con opinión y criterio. Además, para que la transición social sea real y se aproxime a las necesidades e inquietudes de la sociedad, el programa incluye la participación de los diversos agentes en el proceso hacia la neutralidad de carbono, asegurando que exista el refuerzo institucional y la estructura o recursos necesarios para garantizar su funcionalidad.

Tal y como se ha explicado en el apartado de Mecanismos en materia de cambio climático más arriba, con la reestructuración institucional adoptada con la creación de la CNECC, se han creado grupos de trabajo que actúan como aportadores de información en materia de mitigación, adaptación y vulnerabilidad, así como otro grupo que se encarga de la difusión de toda esa información. El grupo de trabajo en materia de educación y sensibilización, está encabezado por Andorra Sostenible y sus funciones se expican en el siguiente apartado.

Finalmente, destacar que, a partir de la aprobación de la Estrategia energética nacional de lucha contra el cambio climático, la **transición educativa** pasará por incluir la dimensión climática en los currículos escolares y será adaptado a todas las edades. Mediante el Ministerio competente en materia de educación, se asegurará la sensibilización y educación de la población escolar del país en relación al cambio climático y en la acción nacional de acuerdo a la Estrategia.

Además, en el marco del proyecto Poctefa-ADNPYR (impulsado por el CTP), se prevé la elaboración de una Estrategia pirenaica de educación ambiental que ha de servir como base y punto de partida para desarrollar una estrategia propia para Andorra. Una de las líneas que incluirán ambas estrategias, estará centrada específicamente en el cambio climático, ya que se considera un tema clave y con suficiente importancia como para darle entidad propia.

5.2.1 Educación: Andorra Sostenible

Desde 2003 el Gobierno de Andorra cuenta con Andorra Sostenible (AS), una herramienta de difusión y dinamización de ideas, acciones y tecnologías que mejoran la práctica de la sostenibilidad en la vida diaria y se concibe como un punto de información, formación y documentación sobre aspectos medioambientales para la ciudadanía, empresas y escuelas. Además, es un espacio abierto a la colaboración con todas las entidades y las personas que lleven a cabo iniciativas en el ámbito de la sostenibilidad. AS atiende a más de 8.000 personas al año e integra diferentes líneas de actuación en cuatro ejes principales:

1. Recursos educativos y consulta educativa (destinados principalmente a escuelas, pero también a organizaciones de educación no formal), principalmente el programa Escola Verda.
2. Programas de actividades con ciudadanía.
3. Colaboraciones (con las administraciones, entidades y profesionales del país)
4. Consultas (atención al público, sobre dudas o cuestiones relacionadas con el medio ambiente y las buenas prácticas de desarrollo sostenible)

Temáticamente, AS basa su actividad en el concepto de sostenibilidad. Sin embargo, para estructurar el amplio contenido que incluye la sostenibilidad, y que abarca aspectos tanto ecológicos como socioeconómicos (justicia social, equidad, etc.), los vectores ambientales se toman como referentes de los grandes ejes temáticos, que ponen el foco de la actividades educativas y comunicativas de la entidad y que se corresponden, en gran medida, con los lineamientos del Ministerio de Medio Ambiente, Agricultura y Sostenibilidad. Este conjunto de vectores ambientales se ha ido enriqueciendo paulatinamente a lo largo de los años. Así, aunque inicialmente los primeros temas que se trabajaron estaban relacionados con el agua, los residuos, la calidad del aire, la energía y la movilidad, en un segundo paso se incorporaron nuevos aspectos, como el paisaje, la biodiversidad y el cambio climático y más recientemente, vectores como el turismo y consumo responsables o concienciación sobre el ruido.

Concretamente en el ámbito de la educación, Andorra Sostenible gestiona i dinamiza el programa de **Escuelas Verdes** desde 2010. El marco general del proyecto está dirigido a convertirse en un punto de encuentro e intercambio de las ideas, iniciativas y acciones ambientales que se llevan a cabo en los centros escolares del país y que implican toda la comunidad educativa con el objetivo de formar ciudadanos y ciudadanas que se impliquen en la conservación y la mejora del medio ambiente.

- La generación de valores, actitudes y comportamientos para formar ciudadanos con capacidad de acción y promover la mejora ambiental.
- Mejorar el conocimiento del medio ambiente en el país y la cultura de la sostenibilidad en el entorno educativo.
- Mejora de la gestión de recursos en las escuelas, introducción del concepto de desarrollo sostenible en el programa educativo.
- Involucrar a todos los centros educativos comunitarios (estudiantes, profesores, personal no docente y padres) y gobiernos en un proyecto común.
- Impulsar una red de intercambio y comunicación entre escuelas.
- Mejora de la oferta educativa a disposición de las escuelas, basada en una oferta de recursos permanente (Centre Andorra Sostenible) y la estimulación de recursos específicos dentro del proyecto Escuela Verde.

Andorra Sostenible dispone de 15 actividades dirigidas en su oferta permanente. El año 2019, se realizaron un total de 197 sesiones de 13 recursos con una participación de 4.180 alumnos.

Programa	Tipo de actividad	Público	Ámbito temático
"Cuando la bolsa reventó"	Actividad dirigida con educador	4 a 8 años	Residuos
"Mínimus, el consumidor responsable"		12 a 16 años	Residuos
"El bocadillo enroyado"		5 a 8 años	Residuos
"Pínea se va de excursión"		4 a 8 años	Residuos
"Tristaina y la fábrica de agua"		4 a 8 años	Agua
"Una gota vale mucho"		6 a 12 años	Agua
"Somos paisaje"		8 a 14 años	Paisaje
"Pínea busca casa"		4 a 8 años	Biodiversidad
"Conéctate a la biodiversidad"		8 a 12 años	Biodiversidad
"Frío y calor, losporqués del cambio climático"		10 a 14 años	Cambio climático
"La casa de los ingenios"		10 a 14 años	Energía
"El señor ruido y el señor sonido"		3 a 8 años	Ruido
"El ruido que nos envuelve"		8 a 16 años	Ruido
Juego "Ozzy Ozone" ⁽¹⁾	Recursos en préstamo	Todas las edades	Aire
Juego de la oca de los residuos			Reiduos
Paquete educativo acción ozono			Atmosfera
"Enrédate con la biodiversidad"			Biodiversidad
Semáforo acústico			Ruido
Vajilla reutilizable			Residuos
Visita a la EDAR de San Julià	Visitas guiadas		Aguas residuales
Visita a la EDAR de Canillo			Aguas residuales
Visita a la planta de triage de envases y punto verde			Residuos

(1) Impulsado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente con motivo del Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible

En general, se estima que el año 2019, el alumnado que participó en actividades de educación ambiental ascendió a 4.180 jóvenes. Proporcionalmente, podríamos decir que alrededor del 49% del alumnado en edad de escolaridad obligatoria (6-16 años), han participado en alguna actividad educativa relacionada con este tema y concretamente con el cambio climático, un 6,4%.

Además, según la EENCC, el proyecto Escuelas Verdes deberá permitir incluir la neutralidad climática de los centros como objetivo de las escuelas adheridas. Con este objetivo las auditorías energéticas de los centros escolares serán una herramienta básica y se deberá planificar su elaboración según los plazos definidos por la Litecc (antes de 2022). Hasta el curso 2018-2019, el 82% de las escuelas del país estaban adscritas al Programa Escuela Verde, y el objetivo es que la totalidad de los centros educativos estén adscritas (públicas y confesionales) en el futuro.

Con el fin de fomentar el papel ejemplar de la administración en la lucha contra el cambio climático, AS compensa las emisiones anuales de dióxido de carbono derivadas de la actividad del Centro (1,3 toneladas de CO₂ en 2019).

5.2.2 Formación: Centro de Estudios de la Nieve y la Montaña

Si bien la investigación es el objetivo principal del CENMA, la divulgación y difusión de la ciencia son los otros objetivos del centro, ya sea a través de conferencias, presentaciones en escuelas, edición de la Revista CENMA, publicación de artículos científicos en revistas nacionales e internacionales, monografías vinculadas a los proyectos trabajados, etc. Destacar el programa "Estat Natural" hecho en colaboración con Radio Televisión de Andorra (RTVA) y las píldoras informativas sobre temáticas diversas que se publicaron durante el confinamiento de 2020 en su canal de Youtube (CENMA – IEA). Más información sobre las publicaciones del CENMA en [este enlace](#).



Figura 38: Última monografía publicada por el CENMA. "Guía de los pájaros de Andorra" 2018.

Además, el CENMA forma parte del **Espacio de Nieve y Aludes** (EDNA) conjuntamente con otros dos organismos: la escuela de formación de profesiones deportivas de Andorra (EFPEM) y el cuerpo especial de prevención, extinción de incendios y salvamiento, concretamente su grupo de rescate de montaña (CEPEIS-GRM). Los miembros de los tres organismos parten de conocimientos y competencias diferentes, pero complementarios y, además, llevan años trabajando conjuntamente en tareas de divulgación sobre nieve, aludes y seguridad en montaña. A partir de las colaboraciones realizadas, se puso de manifiesto que en un país de montaña como Andorra sería de gran utilidad, para la población, la creación de un "espacio" donde resolver dudas, realizar formaciones de calidad y obtener información fácilmente. De esta forma surgió EDNA, que lleva ya más de 10 años de actividad y más de 800 participantes en sus cursos.

De otro lado, el CENMA junto con el OBSA, llevan trabajando desde 2015 en la **cartografía ATES** (Avalanche Terrain Exposure Scale) para caracterizar todas las zonas de Andorra donde se pueden desarrollar actividades invernales de montaña, así como añadir una descripción de los principales itinerarios (disponible en [allaus.ad](#)). Con la colaboración y soporte del departamento de Educación superior, Investigación y Ayudas al estudio del Ministerio de Educación, del Ministerio de Turismo y de los diferentes Comuns de Andorra. De esta manera, se consigue tanto una herramienta para mejorar la concienciación y la seguridad a la hora de preparar salidas en época invernal, como una plataforma para promocionar y dar a conocer nuevas zonas y rutas que permitan potenciar esta actividad en diferentes lugares del país.

Finalmente, otra herramienta de divulgación y sensibilización desarrollada por el CENMA es el **Sistema de evaluación de incendio forestal de Andorra** (**SARIF**), que permite consultar el peligro de incendio estimado a partir de los datos climáticos de las estaciones meteorológicas, proporcionando estimaciones y calificaciones numéricas sobre el peligro potencial de que se produzca un incendio forestal en un lugar y momento determinado.

5.2.3 Sensibilización y conciencia ciudadana

En octubre de 2014 el **Centro de Investigaciones Sociológicas** (CRES) del Instituto de Estudios Andorranos desarrolló una encuesta a 758 personas para conocer cómo percibe la sociedad el cambio climático. Los resultados de esta encuesta fueron útiles para identificar brechas en la conciencia pública sobre el cambio climático. Los principales resultados son los siguientes:

- El 63% de las personas encuestadas cree que el cambio climático es un problema muy grave.
- El 75% de las personas encuestadas cree que el cambio climático puede afectar a Andorra, frente al 14% que no lo hace.
- El 65% dice haber visto los efectos del cambio climático.

Aunque la mayoría de los encuestados estuvo de acuerdo en que el cambio climático es un problema grave, un 53% dice que no ha tomado ninguna medida en los últimos 6 meses. Por el contrario, un 92% de los encuestados dice que intenta reducir el consumo de artículos de un solo uso, y un 91% intenta reducir la generación de residuos y clasificarlos para su reciclaje. En cuanto a energía, un 53% mejoró las condiciones de aislamiento de la vivienda para reducir el consumo energético. Esta encuesta debería reformularse próximamente para valorar los resultados de las medidas adoptadas en la comunicación y sensibilización sobre el cambio climático en Andorra.

A parte, en las encuestas genéricas anuales, se incluyen preguntas sobre la percepción de las problemáticas sobre el medio ambiente en que una de las opciones es el cambio climático. La EENCC integra como indicador, el porcentaje de ciudadanía que percibe el cambio climático como el problema más grave.

Por otro lado, en 2019 se llevó a cabo una encuesta en el marco del proyecto **POCTEFA-PIRAGUA** sobre recurso hídrico y estrategias de adaptación al cambio climático a 98 personas, con los resultados siguientes:

- El 90% de las personas encuestadas creen que el cambio climático esta causado por causas antropogénicas y piensan que es momento de actuar
- Más del 90% de las personas encuestadas considera prioritario el fomento de la educación sobre el cambio climático y los recursos hídricos.

Además, el 76,53 de las personas encuestadas cree que el riesgo de inundaciones se verá aumentado en Andorra, así como el 90,82% que cree que también lo hará la cota de nieve.

Sobre las estrategias de adaptación al cambio climático las 5 consideradas más necesarias entre las personas encuestadas son: limitar el crecimiento urbano, fomentar la colecta de aguas pluviales, reducir las pérdidas de la red y fomentar el ahorro de agua en todos los sectores, proporcionar mayor información a los usuarios sobre el consumo de agua doméstico y limitar el creimiento turístico.

5.2.4 Lagunas y necesidades en materia de educación formación y sensibilización

Este tema, al ser una nueva incorporación en el programa educativo nacional y aún no muy presente en el programa escolar, está condicionado a una menor demanda de actividades por parte de los docentes.

Sin embargo, la gran evolución dinámica y teórica del fenómeno (científico, institucional, etc.) determina un escenario educativo bastante complejo que puede desalentar la demanda de recursos educativos. En este sentido, existe una dificultad de procedimiento a la hora de trabajar las relaciones entre causa y efecto en un fenómeno complejo como el cambio climático (multicausal, interdisciplinar, etc.) que dificulta el fortalecimiento de hábitos y conductas.

Sin embargo, concluimos que la reforma educativa es necesaria, con el fin de integrar conceptos y estrategias, incluyendo la adaptación y la mitigación, que hasta el momento no han sido tomados en cuenta en el marco conceptual de los recursos educativos existentes.

Por otra parte, desde que comenzaron a desarrollarse los programas y actividades educativos sobre cambio climático, se han dado importantes pasos a nivel de país en relación con el marco institucional internacional, como la adhesión a la CMNUCC y adhesión al Acuerdo de París. La Litecc incluye la educación y la sensibilización sobre el cambio climático como acciones nacionales prioritarias por lo que encomienda al ministerio competente, que asegure la sensibilización y educación a la población escolar en materia de cambio climático.

Con todo, el cambio decisivo de los últimos años es innegable, en toda la sociedad, en términos de acceso y gestión de la información, opinión y participación, en gran parte gracias a la globalización y difusión de la cultura.

En este sentido, dada la complejidad de los argumentos y la evolución del escenario más reciente de cambio climático, y teniendo en cuenta que "promover y apoyar la investigación científica, el intercambio de información relevante y educación, formación y conciencia pública sobre el cambio climático" es una de las principales obligaciones y compromisos de la CMNUCC, la labor educativa presenta diferentes desafíos, que son principalmente:

- Asegurar el mantenimiento continuo del equilibrio y la representación del escenario local en relación a los hechos y conceptos del escenario global.
- Reforzar el cambio climático en los planes de estudio escolares. Si bien este tema se ha incorporado en los últimos años en mayor o menor medida en la planificación académica, es fundamental fomentar su inclusión definitiva en el currículo escolar para asegurar su presencia en el espacio educativo.
- Pasar del modelo de actividad específica a un modelo educativo que actúe más en la línea de trabajo por competencias laborales, con la incorporación o actualización de los modos necesarios de transmisión de contenidos (procesos participativos, etc.) así como de formatos y vinculación con otros temas. Esta mayor integración entre las propuestas, las hace más interdisciplinares y transversales y puede suponer una mejora en el grado de aprendizaje de los alumnos, que a su vez podrá nutrirse del trabajo pedagógico consolidado de otras temáticas (por ejemplo, el agua).
- Revisar y adecuar la oferta educativa a toda la oferta educativa obligatoria (6-16 años) y asegurar actividades que puedan ser de interés para los niveles educativos complementarios (infantil, primaria, secundaria, bachillerato, formación profesional y universitaria).
- Actualizar los recursos educativos, renovando el discurso de los elementos clave trabajados (clima, Pirineos, atmósfera, gases de efecto invernadero, capa de ozono, actividades humanas, combustibles fósiles, energías renovables, etc.) y la integración de los temas más recientes: estrategias, mitigación, adaptación, mercados de emisiones, manejo forestal, resiliencia, etc.
- Dotar de recursos educativos con mayor plasticidad para integrar la actualidad y problemática, de manera que las actividades se puedan renovar fácilmente y así alargar su vida útil.
- Repensar y resaltar el espacio educativo para diseñar mejores propuestas, que tengan en cuenta trabajar el concepto de cambio climático con un público más amplio. En este sentido, es importante promover el aprendizaje a lo largo de la vida y asegurar la conciencia y el papel activo hacia este fenómeno más allá del año escolar.

Asimismo, se prevé que las diagnosis que se lleven a cabo en el marco de la elaboración de las estrategias Pirenaica y andorrana de educación ambiental, detecten lagunas y necesidades nuevas sobre las que se pueda trabajar en los próximos años, y así perpetuar el proceso de mejora continua, también en el ámbito de la educación, formación y sensibilización.

5.3 Participación y contribución en redes internacionales

Andorra forma parte de diferentes organizaciones y participa activamente en redes de trabajo transfronterizas. La cooperación internacional tiene como objetivo compensar las desventajas vinculadas a la frontera experimentando con nuevas formas de acción pública y gobernanza. Apoya las prioridades estratégicas: innovación y competitividad, medio ambiente y gestión de riesgos, accesibilidad y transporte. A continuación, se muestran las principales organizaciones y líneas de trabajo relacionadas con el medio ambiente.

5.3.1 Establecimiento de redes europeas

a) En cuanto a la cooperación en el ámbito de la **meteorología y la climatología**, Andorra ha establecido diferentes acuerdos con países vecinos: Francia y España. Específicamente:

Météo-France



El convenio entre el Gobierno de Andorra y Météo-France entró en vigor el 28 de febrero de 2012 y refleja una cooperación que a lo largo del tiempo ha creado fuertes vínculos entre las dos partes. Este acuerdo forma parte de un amplio marco de colaboración resultante de la necesidad de contar con información meteorológica de calidad, necesaria para la protección de las personas, los bienes y el medio ambiente, así como la necesidad de realizar una observación sistemática de los fenómenos meteorológicos y la investigación constante del cambio climático.

Con la creación de la OECC en 2015, y la incorporación del Servicio Meteorológico dentro de esta nueva estructura, se inició un proceso de modernización de este servicio. La gestión de datos meteorológicos de estaciones de medición, así como la gestión y uso de datos climáticos, son los principales objetivos de este servicio. Además, se han establecido contactos con Météo France International (MFI) para identificar todas las necesidades, garantizando al mismo tiempo la compatibilidad de los productos y sistemas que se pueden instalar en Andorra con los de Météo-France. Este proceso de modernización refleja la transferencia de conocimiento que Météo France ha llevado a cabo a lo largo de los años, y que sigue funcionando, en Andorra. Estas aportaciones permiten la profesionalización del personal del Servicio Meteorológico de Andorra, y contribuyen a mejorar la relación entre las dos instituciones en un espíritu de cooperación y colaboración continua.

El convenio antes mencionado se actualiza periódicamente, habiéndose producido la última actualización en 2017, en que se aumentaron las competencias del Servicio Nacional.

Agencia Meteorológica Española (AEMET)



El 6 de junio de 2016, la OECC firmó un convenio de colaboración en el ámbito de la meteorología y climatología con la Agencia Meteorológica Española (AEMET - Agencia Estatal de Meteorología). Esta cooperación se centra en los campos técnico y tecnológico, el intercambio de experiencias, datos, información y diálogo; y tiene como objetivo promover un alto grado de protección ambiental sobre la base del desarrollo sostenible, así como la protección de la población y la propiedad frente a fenómenos meteorológicos extremos.

Se celebran reuniones técnicas bianuales donde se exponen episodios meteorológicos dignos de estudio para intercambio técnico con el objetivo de mejorar las previsiones y evaluando el impacto de estos fenómenos.

b) Cuanto a la cooperación y el trabajo en red en el ámbito del **cambio climático**, el conocimiento de sus impactos y las acciones para adaptar y mitigar este fenómeno, Andorra ha establecido diversos acuerdos con los países vecinos. Específicamente:

Cooperación bilateral

El Ministerio para la transición ecológica



Andorra firmó en 2016 un memorando de entendimiento con España para fortalecer la cooperación bilateral entre los dos países en el ámbito del cambio climático. La cooperación se centra en el campo técnico y el intercambio de experiencias e información, y promueve la protección del medio ambiente sobre la base del desarrollo sostenible. La cooperación es de especial interés en lo que respecta a

los aspectos de adaptación y mitigación, y al proceso de negociación internacional en el marco de la CMNUCC, así como en el campo de la meteorología y la climatología

Escuela de Economía de Toulouse (IDEI)

El IDEI y el Ministerio de Medio Ambiente, Agricultura y Sostenibilidad del Gobierno de Andorra firmaron un convenio a finales de 2015, con el objetivo de establecer un marco colaborativo para la investigación sobre políticas medioambientales y sobre la organización de conferencias o seminarios públicos sobre estas temáticas. El objetivo general del proyecto de investigación es analizar las políticas ambientales implementadas por el gobierno. Para ello, el IDEI y el Ministerio intercambian información y conocimientos disponibles en los temas de interés.



Cooperación multilateral

Observatorio pirenaico del cambio climático



El Gobierno de Andorra participa desde 2011 en la Comunidad de Trabajo de los Pirineos (CTR), y más concretamente en el Observatorio Pireneo del Cambio Climático (OPCC, estructura de cooperación transfronteriza en la que participan 3 regiones francesas, 4 comunidades autónomas españolas y el Principado de Andorra). Este observatorio, creado el 14 de enero de 2010, tiene como objetivo monitorear y comprender mejor el fenómeno del cambio climático, así como realizar estudios y reflexionar para identificar las acciones necesarias para limitar los impactos y adaptarse a sus efectos.

La misión del OPCC es ser la plataforma de referencia en la transferencia de conocimiento y la difusión de información actualizada sobre los impactos, la vulnerabilidad y las iniciativas de adaptación en el Pirineo, para la toma de decisiones tanto en el marco público como privado. Más precisamente, los objetivos del OECC son:

- Poner en común el conocimiento existente sobre los **impactos** del cambio climático en los Pirineos e identificar nuevos conocimientos.

Analizar la **vulnerabilidad** del entorno natural y las actividades socioeconómicas al cambio climático y su impacto en la población local.


Definir **recomendaciones y consejos** operativos para una mejor adaptación de las actividades económicas y el medio ambiente.

Sensibilizar al público sobre el cambio climático y sus impactos.

El OPCC gestiona varios proyectos del programa POCTEFA 2007-2013 y 2014-2020, un programa de cooperación transfronteriza entre España-Francia-Andorra (que es aprobado por la Comisión Europea a través de fondos europeos FEDER). Una de las prioridades de este programa es promover la adaptación al cambio climático, así como la prevención y gestión de riesgos. En concreto, los proyectos en desarrollo son:

- **CLIMPY**: Creación de una base de datos climática homogeneizada que permita la caracterización del cambio climático y la generación de proyecciones climáticas regionalizadas. Surge de la continuación de la Acción CLIMA (POCTEFA 2007-2013).
- **CANOPEE**: Estudio de la adaptación de los bosques pirenaicos al cambio climático, con el objetivo de prevenir y gestionar los riesgos. El proyecto busca desarrollar una herramienta para caracterizar la condición de los árboles y su vulnerabilidad.
- **FLORAPYR**: Este proyecto es la continuación de la Acción de Biodiversidad (POCTEFA 2007-2013). El proyecto pretende completar el atlas de flora del Pirineo y el seguimiento de ventisqueros.
- **REPLIM**: Estudio de impactos en ecosistemas vulnerables, específicamente turberas.
- **PIRAGUA**: Evaluación y gestión integrada del ciclo hidrológico en los Pirineos
- **ADAPYR**: Sistematización de los seguimientos de impacto climático en los Pirineos y definición de una Estrategia Pirenaica de Adaptación al cambio climático

Programa de cooperación territorial para el espacio de Europa sudoccidental (SUDOE)



Este programa de cooperación apoya el desarrollo regional a través de la cofinanciación de proyectos transnacionales, a través del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). El programa operativo SUDOE 2014-2020 fue aprobado por la Comisión Europea el 18 de junio de 2015. El territorio SUDOE incluye al Principado de Andorra, toda España, excepto Canarias, todo Portugal, excepto Madeira y las Azores, las regiones del suroeste de Francia: Aquitania, Auvernia, Languedoc-Rosellón, Limousin, Midi-Pyrénées, Poitou-Charentes y Gibraltar.

Algunas de las áreas de intervención de SUDOE son promover capacidades de innovación para un crecimiento inteligente y sostenible y contribuir a una mayor eficiencia en las políticas de eficiencia energética. En concreto, el proyecto desarrollado en el ámbito del cambio climático es **AGUAMOD**: Proyecto europeo de mejora de la gestión de los recursos hídricos, que tiene como principal objetivo desarrollar una plataforma web para la gestión integrada de los recursos hídricos durante la época seca en el territorio SUDOE. El proyecto AGUAMOD parte del principio de que, una vez aplicada la Directiva Marco Europea del Agua, es necesario fortalecer la cooperación entre gestores y usuarios de los recursos hídricos, a través del desarrollo de metodologías multidisciplinares comunes, que se puedan aplicar en todas las cuencas de Europa del sur. Por tanto, se instalará una plataforma, con capacidad para integrar los resultados de las herramientas de gestión y simulación del agua, bajo diferentes escenarios de cambio climático. Además, se llevará a cabo una evaluación económica de los recursos hídricos y una evaluación de la gobernanza del agua, que permitiría anticipar las futuras necesidades de agua sociales y ambientales.

5.3.2 Construcción de redes internacionales

El principal interés de la cooperación de Andorra en este ámbito con otros países del mundo, radica en mejorar el conocimiento sobre el cambio climático e intercambiar experiencias en el ámbito de la adaptación. A día de hoy, las colaboraciones establecidas han sido:

Cooperación bilateral

Costa Rica y Andorra

El 14 de noviembre de 2016 se aprobó un acuerdo de **cooperación bilateral sobre cambio climático entre Andorra y Costa Rica**, sobre la base de la seguridad, la igualdad de derechos y el beneficio mutuo, en el marco de su respectiva legislación. Esta cooperación se enfocará en el marco técnico y tecnológico, el intercambio de experiencias e información y el fortalecimiento del diálogo. El objetivo principal es promover un alto nivel de protección ambiental, sobre la base del desarrollo sostenible, mostrando especial interés en los temas de cambio climático por parte de los signatarios, en las políticas de adaptación, mitigación y neutralidad de carbono.

Cooperación multilateral

Red Iberoamericana de Agencias de Cambio Climático

En octubre de 2016 Andorra se incorporó a la **Red Iberoamericana de Agencias de Cambio Climático** (RIOCC). RIOCC crea un espacio informal y técnico para el intercambio de experiencias. Brinda la oportunidad de identificar sinergias, fortalezas y prioridades, en términos de cooperación regional y apoyo entre países. La red promueve la cooperación Sur-Sur, Norte-Sur y triangular. El principal objetivo de esta la RIOCC es mantener un diálogo fluido permanente para comprender mejor las prioridades, desafíos y experiencias de los países iberoamericanos en materia de cambio climático. Algunos objetivos de la red son:

- Promover la adecuada implementación de las decisiones de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).
- Contribuir a la conciliación de posiciones en las negociaciones internacionales sobre cambio climático y otros órganos relevantes en materia de cambio climático.
- Promover la generación y uso de datos, información y conocimiento sobre cambio climático de interés para la región.
- Desarrollar y fortalecer capacidades, desarrollo y transferencia de tecnología en el campo de la adaptación y mitigación del cambio climático, con la promoción de actividades de cooperación Sur-Sur, Norte-Sur y cooperación triangular.
- Priorizar la cooperación e intercambio de experiencias en adaptación, enfatizando la necesidad de tomar medidas para evaluar impactos,

identificar opciones de adaptación y reducir la alta vulnerabilidad de la región al cambio climático en los sectores / sistemas / áreas geográficas de interés. En este contexto, se pretende apoyar el desarrollo e implementación de estrategias, programas, planes y proyectos de adaptación en la región.

- Fortalecer la cooperación y el intercambio de experiencias en la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, tomando en cuenta las prioridades de cada país y enfatizando el importante papel de las acciones de mitigación implementadas para el desarrollo de estrategias de mitigación. En este contexto, buscamos promover proyectos con beneficios comunes y medidas de mitigación con diferentes enfoques, incluyendo actividades de mercado y no de mercado.

Organización Meteorológica Mundial (OMM)

Considerando que la base de la información y la predicción del tiempo atmosférico y el estudio del clima dependen principalmente del intercambio de datos de observación a escala mundial y de la coordinación de los métodos y técnicas para procesarlas, el 16 de noviembre de 2018, Andorra entró a formar parte de la OMM, siendo el 192º país en unirse a esta organización. La OMM fue creada el 11 de octubre de 1947, con la firma de 47 países y se ha convertido en la agencia de referencia especializada del sistema de las Naciones Unidas, cuyo objetivo es promover e impulsar la meteorología, la hidrología y las ciencias geofísicas afines, así como facilitar la cooperación a escala mundial en este campo en beneficio de la humanidad. Esta trayectoria hace de la meteorología una de las actividades con más larga historia en la cooperación internacional organizada.

Principios de San José

Andorra se ha unido recientemente a la Coalición sobre los Principios de San José creada para impulsar ambiciosas negociaciones sobre el Artículo 6 del Acuerdo de París en el camino hacia la COP26 (Glasgow, noviembre de 2021) mejorando el entendimiento entre los miembros sobre cómo aportar claridad, solidez e integridad al marco internacional para el uso mercados de carbono.

5.3.3 Cooperación internacional

Cada año, el Ministerio de Asuntos Exteriores establece un plan director de la cooperación internacional para el desarrollo sostenible. El plan director de 2020 se basa tanto en las prioridades estratégicas, sectoriales y geográficas de Andorra como en los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por Naciones Unidas. Las prioridades estratégicas de cooperación del Gobierno del Principado de Andorra son:

- Educación
- Grupos vulnerables
- El medio ambiente y la lucha contra el cambio climático, con especial atención a los temas relacionados con el agua
- Salud (esta prioridad fue añadida en 2020 a consecuencia de la pandemia mundial de la Covid-19)

Durante los últimos cinco años 2016-2020, el Ministerio de Asuntos Exteriores ha aportado 373.131,88€ a proyectos o programas de cooperación específicamente centrados en el medio ambiente y la lucha contra el cambio climático, lo que representa entre un 9% y un 10% de su presupuesto de cooperación internacional para el desarrollo sostenible. Más concretamente, se dedica una aportación anual de 30.000€ al Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA. Además, algunas aportaciones a otros organismos internacionales pueden tener una vinculación directa con el medio ambiente y la lucha contra el cambio climático, como es el caso de la Organización Internacional de la Francofonía (OIF) a la que, en el 2019, el Gobierno de Andorraaportó una subvención al proyecto de Electrificación solar del edificio del ayuntamiento de Ouahigaya, en Burkina Faso. Este proyecto iniciaba la transformación a las energías sostenibles de las comunidades rurales o semi-rurales de Burkina Faso (20.000 €).

Desde el año 2018, también se aportan contribuciones voluntarias a proyectos relacionados con el Medio Ambiente de la Organización para la Seguridad y la Cooperación en Europa (OSCE), como por ejemplo el proyecto: “Cambio climático y seguridad en el este de Europa, Asia Central y el Cáucaso del Sur” (2018: 10.000€; 2019: 5.000€; 2020: 6.000€). También se aporta anualmente un total de 30.000€ al Last Mile Finance Trust Fund, en su sección temática de economía verde, del Fondo de las Naciones Unidas para el Desarrollo del Capital.

En cuanto a las ONG andorranas, en estos 5 años se han subvencionado 2 proyectos en relación con el medio ambiente, en particular el proyecto educativo para la conversión ambiental (ONG Daktari) que se financió con una aportación de 11.616.01€, y el proyecto “Jenga Uzio” (ONG Daktari) con 20.515.87€ que consiste en la preservación del patrimonio biológico de la región de Kasese, en Uganda.

Capítulo 6.

Necesidades en materia de financiamiento, tecnología y desarrollo de capacidades y apoyo recibido

La decisión 2/CP.17, Apéndice III, sección V de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco sobre el Cambio Climático, prevé que las Partes deberán proporcionar información actualizada sobre:

- a) Las limitaciones y carencias, y las necesidades financieras, técnicas y de fomento de las capacidades.
 - b) El apoyo en forma de recursos financieros, transferencia de tecnología, fomento de la capacidad y asistencia técnica que hayan recibido del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, las Partes incluidas en el Apéndice II de la Convención y otras Partes que son países desarrollados, el Fondo Verde para el Clima y otras instituciones multilaterales para actividades relacionadas con el cambio climático, entre otras cosas para la preparación del presente informe.
 - c) Las necesidades tecnológicas, que habrán de determinarse a nivel nacional, y sobre el apoyo tecnológico recibido.
- Tal y como se ha presentado en los anteriores capítulos del presente informe, Andorra ha realizado importantes avances institucionales y legales para implementar acciones de adaptación y mitigación y para asentar un sistema nacional de inventario estable y consistente. Con el objetivo de seguir con la mejora continua de todos los mecanismos en materia de energía y cambio climático, se han detectado carencias y necesidades y su correspondiente prioridad, que deben ser cubiertas con tal de potenciar la acción climática de Andorra. Los resultados de este análisis se exponen en el presente capítulo.

La detección de lagunas y necesidades es un ejercicio que, hasta ahora, no se había podido realizar en profundidad por limitaciones de disponibilidad técnica que resultaron en la baja priorización de este análisis en los previos informes nacionales. En cambio, este año se ha dado mayor prioridad a este capítulo para dar respuesta a los vacíos detectados y continuar en la línea de mejora continua de los reportes nacionales.

6.1 Información sobre necesidades y lagunas

La implementación del nuevo Decreto de observación sistemática y registro para la elaboración del inventario nacional de gases de efecto invernadero, ha permitido profundizar en la identificación y discusión sobre las necesidades para avanzar en el conocimiento sobre el cambio climático, las barreras, las lecciones, las sinergias potenciales con otros sectores nacionales, las lagunas de información y las oportunidades que se presentan.

Se presenta, a continuación, la información específica sobre las carencias y barreras, las necesidades y la prioridad considerada, de las acciones concernientes a los siguientes ámbitos:

- **Reporte:** acciones desarrolladas con el objetivo de dar respuesta a los compromisos de reporte en el marco de la CMNUCC y del Acuerdo de París.

“La implementación del nuevo Decreto (...), ha permitido profundizar en la identificación y discusión sobre las necesidades para avanzar en el conocimiento sobre el cambio climático, las barreras, las lecciones, las sinergias (...), las lagunas de información y las oportunidades que se presentan.”

- **Adaptación:** acciones desarrolladas con el objetivo de reducir la vulnerabilidad frente los impactos del cambio climático y disminuir sus impactos y riesgos aumentando, así, la resiliencia.
- **Transversales:** necesidades detectadas que se incluyen en dos o más de los ámbitos expuestos.
- **Negociación internacional:** Acciones de apoyo recibido o necesitado para robustecer las capacidades nacionales frente a la negociación multilateral de cambio climático.

6.1.1 Necesidades en el ámbito del reporte de informes nacionales

La preparación de los informes nacionales como BUR, CN o NDC, requieren mecanismos institucionales estables y equipos técnicos permanentes y competentes. Esto requiere de formación continua a todos los niveles, institucional e individual con la finalidad de abordar lagunas comunes identificadas por muchas Partes como la dificultad para crear equipos técnicos sostenidos para mantener la capacidad y la experiencia, requerimiento de multidisciplinariedad de los equipos, recursos limitados, trabajo adicional para el organismo de coordinación nacional, falta de incentivos para asegurar la participación continua de las partes interesadas, etc.

En este sentido, Andorra lleva ya un largo recorrido de detección de estas lagunas y trabaja continuamente en su paulatina resolución. Esto ha supuesto una mejora considerable en la conformación de un equipo de trabajo estable, compromiso con el desarrollo de capacidades internas, mejora de la memoria institucional (proceso de archivo), mejor coordinación interna e intersectorial sobre el cambio climático, así como mayor consciencia y mejora en la incorporación del cambio climático en políticas de desarrollo más amplias. De todas formas, todavía se encuentran obstáculos para mejorar el desarrollo de mecanismos de reporte como falta de financiamiento o disposición de recursos humanos formados para la elaboración de los informes.

Las carencias, barreras y necesidades detectadas en el ámbito del reporte internacional se resumen en la siguiente tabla.

Resumen de carencias y necesidades en materia de reporte de informes nacionales		
Carencias y barreras	Necesidades	Prioridad
Falta de sistematización y eficiencia en los reportes relativos al cambio climático.	Fortalecer los mecanismos institucionales y humanos para asegurar el cumplimiento de los compromisos para con la CMNUCC.	Media
Presupuesto restringido para el equipo técnico, que elabora los documentos. Actores externos aportadores de información tienen otras prioridades y funciones.	Establecimiento de un mecanismo de traspaso de conocimientos y capacidades entre sectores para la elaboración del inventario y de los reportes nacionales.	Alta
Falta de conocimiento de los actores externos sobre las guías y Directrices de elaboración de los reportes.		Media

6.1.2 Necesidades en el ámbito de la adaptación

Las acciones de materia de adaptación al cambio climático fueron identificadas y priorizadas por el Proceso Participativo Sobre la Adaptación de Andorra al Cambio Climático (PAACC) y más recientemente revisadas i actualizadas por la Estrategia energética nacional y de lucha contra el cambio climático en base a los sectores prioritarios establecidos por la Litecc: la salud, la agricultura, la energía y el turismo. Además, estas medidas tienen en cuenta los servicios ecosistémicos de la naturaleza e incorporan soluciones basadas en la naturaleza para incrementar la resiliencia del territorio, especialmente para la mejora de la capacidad sumidero y la gestión y minimización de los riesgos relacionados con les efectos del cambio climático en un territorio de montaña como el de Andorra.

En materia de adaptación, las carencias, barreras y necesidades detectadas son las recogidas en la tabla siguiente.

Resumen de carencias y necesidades en materia de adaptación			
	Carencias y barreras	Necesidades	Prioridad
Transferencia de tecnología	Se carece de una evaluación formal de las necesidades y carencias tecnológicas de Andorra que identifique tecnologías alternativas para la adaptación	Seguir mejorando la capacidad del personal y los expertos nacionales para evaluar las necesidades tecnológicas en Andorra.	Baja
Creación capacidades	Falta de recursos técnicos y económicos para la identificación y sistematización periódica de un indicador global de adaptación y un indicador específico por sectores prioritarios.	Diseñar un indicador de adaptación global adaptado a las circunstancias nacionales y un conjunto de subindicadores por sectores. Estos deben ser actualizados y calculados sistemáticamente para asegurar un correcto seguimiento.	Alta
	Dificultad para utilizar resultados de estudios hechos a escala pirenaica.	Necesidades técnicas para adaptar resultados de estudios a la escala andorrana.	Media
Recursos financieros	Falta de presupuesto permanente para el desarrollo de investigaciones en materia de adaptación al cambio climático.	Se requiere aumentar los recursos financieros para dotación de personal permanente de tiempo completo, que trabaje en temas de adaptación al cambio climático tanto técnica como científica.	Alta
	Falta financiamiento adicional para la elaboración de estudios de impactos y vulnerabilidad de los sectores del turismo, salud, energía y agricultura.	Contar con análisis de vulnerabilidad a nivel nacional de los sectores prioritarios y desarrollar planes de adaptación para cada uno de ellos	Media
	Falta una mayor participación del sector privado en el ámbito de la adaptación, así como una toma de conciencia por parte de este sector en cómo les afectará el cambio climático. Para ello, falta desarrollar y fortalecer las relaciones entre el sector privado y las instituciones públicas en el ámbito de la adaptación.	Identificar la información relativa al cambio climático que es relevante para cada sector y fomentar la divulgación de esta información. Generar herramientas útiles de gestión de la información para anticipar las acciones necesarias a realizar.	Media

6.1.3 Necesidades transversales

Transversalmente, se ha considerado como prioridad:

Resumen de carencias y necesidades transversales		
Carencias y barreras	Necesidades	Prioridad
En general y en todos los campos, existe la necesidad de una plataforma de información centralizada de cambio climático, como herramienta para sistematizar la elaboración de informes y la evaluación de las medidas de mitigación y adaptación.	Desarrollo o adquisición de un software que permita integrar toda la información relativa al cambio climático y permita evaluar sistemáticamente el efecto de las acciones.	Media
Carencias a la hora de detectar necesidades financieras, tecnológicas y de fomento de capacidades.	Seguir mejorando la capacidad del personal y los expertos nacionales para evaluar, identificar e informar sobre las necesidades financieras, tecnológicas y de fomento de capacidades .	Media
Carencias a la hora de solicitar ayuda financiera.	Redactar y presentar solicitudes financieras, incluso al GEF, y desarrollar e implementar procedimientos para solicitar financiamiento para actividades habilitadoras	Media

6.1.4 Necesidades en materia de negociación internacional

A nivel de las negociaciones internacionales, Andorra se ha unido a la Coalición sobre los Principios de San José creada para impulsar ambiciosas negociaciones sobre el Artículo 6 del Acuerdo de París en el camino hacia la COP26 (Glasgow, noviembre de 2021) mejorando el entendimiento entre los miembros sobre cómo aportar claridad, solidez e integridad al marco internacional para el uso mercados de carbono. Además, siendo las zonas de montaña especialmente sensibles a los efectos del cambio climático y siendo Andorra un país tan pequeño, es de gran interés la cooperación internacional, especialmente con los países que conviven en la cordillera pirenaica. En resumen, las carencias y necesidades en materia de negociación internacional, se resumen en la siguiente tabla.

Resumen de carencias y necesidades en materia de negociación internacional		
Carencias y barreras	Necesidades	Prioridad
Falta de entendimiento y diálogo internacional para apoyar los Principios de San José.	Apoyo institucional internacional para impulsar la regulación de los mercados de carbono mediante los Principios de San José.	Media
Falta de recursos financieros para mantener la participación de Andorra en el OPCC.	Apoyo financiero para asegurar continuar con la participación en proyectos transfronterizos tales como el OPCC.	Media

6.2 Información sobre apoyo recibido

Con el objetivo de obtener una asistencia técnica inicial para fijar la fecha y alcance de la primera comunicación de Andorra, en abril de 2013 se contó con el apoyo de un consultor externo designado por el Programa de Naciones Unidas para Medio Ambiente (PNUMA). Esta asistencia permitió identificar las circunstancias específicas del país, los pasos a seguir (documentación, plazos, etc.) y los posibles canales de financiación. Esta asistencia técnica fue gestionada directamente por la oficina del PNUMA a cargo del caso (Nairobi, Kenia). Andorra no ha recibido ningún apoyo financiero, a pesar de la solicitud a GEF de apoyo financiero para la elaboración del BUR presentada en 2014.

Por lo que respecta al apoyo recibido en materia de capacitación técnica, se resumen a continuación las formaciones facilitadas por la CMNUCC que han sido seguidas por el personal técnico de la OECC.

Año	Título del curso	Organizador
2017	Webinar International Consultation and Analysis (ICA) process	GSP
	Webinar on the Revised 1996 IPCC Guidelines and the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories	UNFCCC CGE
2018	Geo-information System-based climate change impact and vulnerability assessment	UNFCCC CGE
	GHG Inventory System	
	Reporting information on technology needs in NC/BUR (with a focus on Technology Needs Assessment process)	
	Good practices and lessons learned towards building sustainable GHG inventory management systems.	
	Methodology: Estimating the costs of health and adaptation	
	Reporting information on technology needs in NC/BUR (with a focus on Technology Needs Assessment process).	
2019	501 IPCC: Introduction to Cross-Cutting Issues	GHG Management Institute
	541 IPCC Guidelines: Forestry and Other Land Uses Sector	
2020	511 IPCC Guidelines: Energy Sector	UNFCCC Secretariat
	Familiarization with the CRF Reporter	
	Mapping information related to Article 2, paragraph 1(c) of the Paris Agreement	UNFCCC SCF
	Virtual training on the existing MRV arrangements and the enhanced transparency framework.	UNFCCC CGE

GSP: [Global Support Programme](#); UNFCCC CGE: [Consultant Group of Experts](#); GHG [Management Institute](#); UNFCCC SCF: Standing Committee on Finance.

Primeras flores. Vall d'Incles - Canillo, Sergi Pérez.





Govern d'Andorra