



ANDORRA
RECERCA +
INNOVACIÓ

La sostenibilitat al món i a Andorra

Marta Domènech – Investigadora
Oriol Travesset – Investigador i coordinador de Sostenibilitat

Formació dirigida als docents de 2^a Ensenyança de l'Àrea de Formació Andorrana

11 de novembre de 2021



L'eix **Sostenibilitat** treballa la **recerca** i la **innovació** aplicada en projectes entorn al **desenvolupament sostenible** d'Andorra. Proporcionem eines i estudis als diferents actors de la societat (empresa, administració i ciutadania) per facilitar la **planificació de polítiques** i la **presa de decisions** tenint en compte un **enfocament sistèmic**.

Sumari

1. **Sostenibilitat** (origen, antecedents, canvi de paradigma, dimensions, principis, decàleg, ODS)
2. **Context andorrà** (antecedents, compromisos)
3. **Biodiversitat**
4. **Energia**
5. **Aigua**
6. **Residus**
7. **Recull de recursos pedagògics**

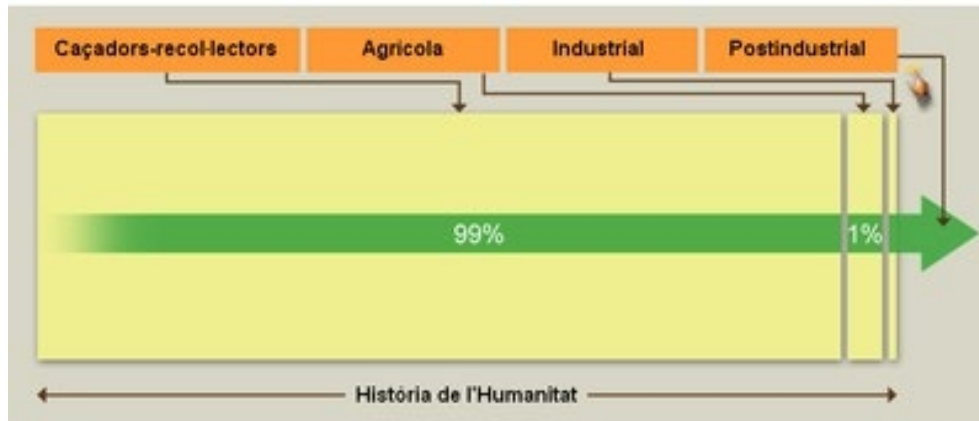
Sostenibilitat

Caçadors-recol·lectors: 50.000 generacions

Agrícola: 400 generacions

Industrial: 8 generacions

Postindustrial: fase actual?



Fases ecològiques de l'espècie humana. Font: Carrera (2000)

Origen

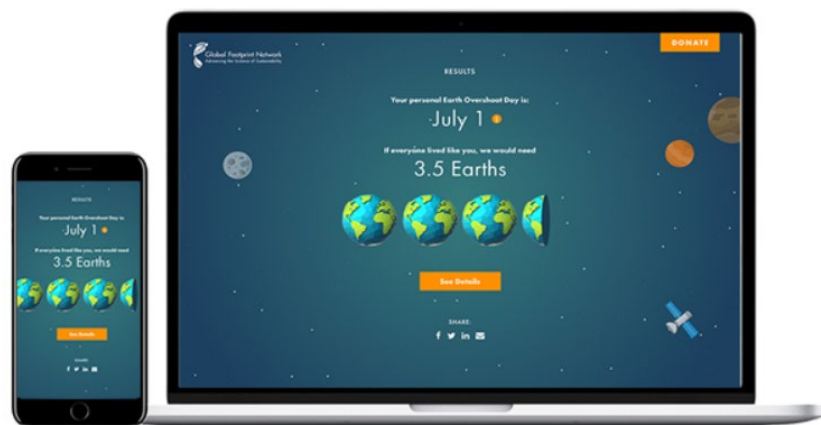
Fase industrial: intensificació de la pressió sobre els sistemes naturals (millora del rendiment d'explotació) mitjançant l'ús de **fonts d'energia** i la mecanització (màquina de vapor, Watt, 1769)

Població	Creixement exponencial (x8 des de 1800)
Economia	Creixement del PIB mundial (x5 en els últims 60 anys)
Desigualtats	20% de la població consumeix el 80% dels recursos
Recursos naturals	Demanda des de 1950: Cereals (x3) Aigua (x3) Carn de boví i xai (x3) Llenya i fusta (x3) Paper (x6) Combustibles fòssils (x6)
Residus	Creixement exponencial de residus industrials i municipals. Increment del 70% de les emissions de CO ₂ des de 1970.
Pèrdua de biodiversitat	Pèrdua sense precedents d'espècies animals, boscos, aiguamolls, esculls de coral i altres ecosistemes

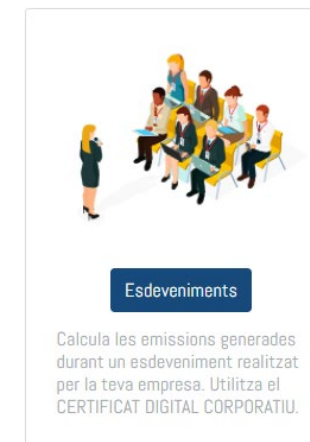
Característiques de la fase industrial. Font: [Carrera \(2014\)](#)

Sostenibilitat

Origen - prendre consciència



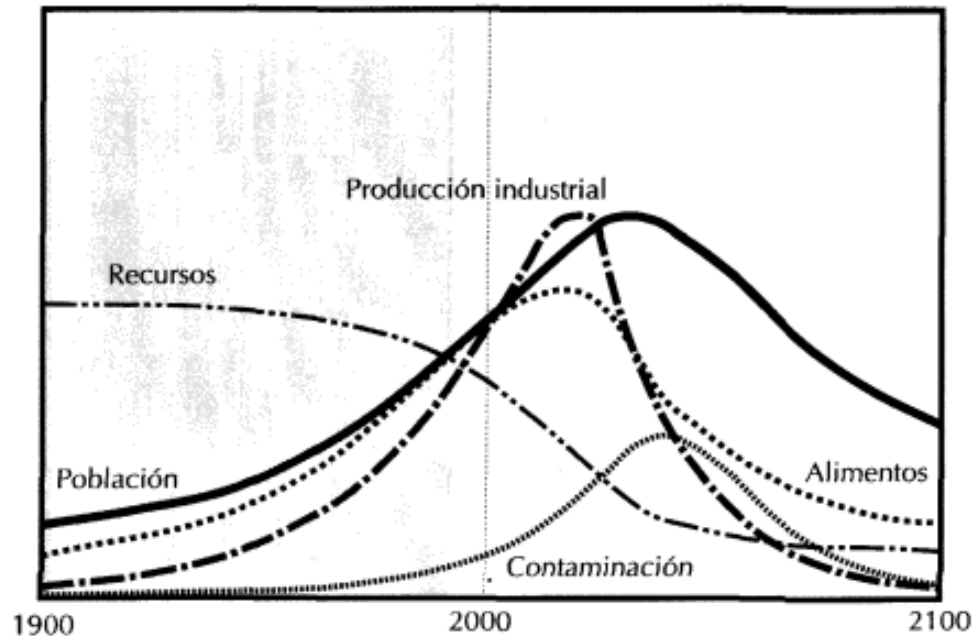
[Calculadora de petjada ecològica](#)



[Calculadora d'emissions de CO₂ d'Andorra](#)

Sostenibilitat

Antecedents



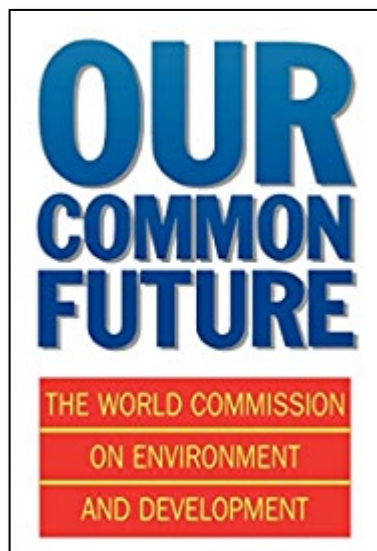
Escenari de referència de la publicació *The Limits to Growth* basat en el model global WORLD3. Font: Meadows et al. (1972)

"Si es mantenen les tendències actuals de creixement de la població mundial, industrialització, contaminació ambiental, producció d'aliments i esgotament dels recursos, aquest planeta arribarà als límits del seu creixement en el transcurs dels propers cent anys. El resultat més probable seria un descens sobtat i incontrolable tant de la població com de la capacitat industrial."

"En un món finit, el creixement no pot ser infinit"

Sostenibilitat

Antecedents



Informe Brundtland (1987)

"Desenvolupament sostenible és aquell que satisfà les necessitats del present sense comprometre les necessitats de les futures generacions."



Cimera de la Terra, Ríó de Janeiro (1992)

Agenda 21 o Agenda Global per al Medi Ambient
Conveni Marc de NNUU sobre canvi climàtic (Acord Kyoto)
Conveni sobre la diversitat biològica
Conservació i utilització sostenible de la biodiversitat
Declaració de principis relatius als boscos

Sostenibilitat

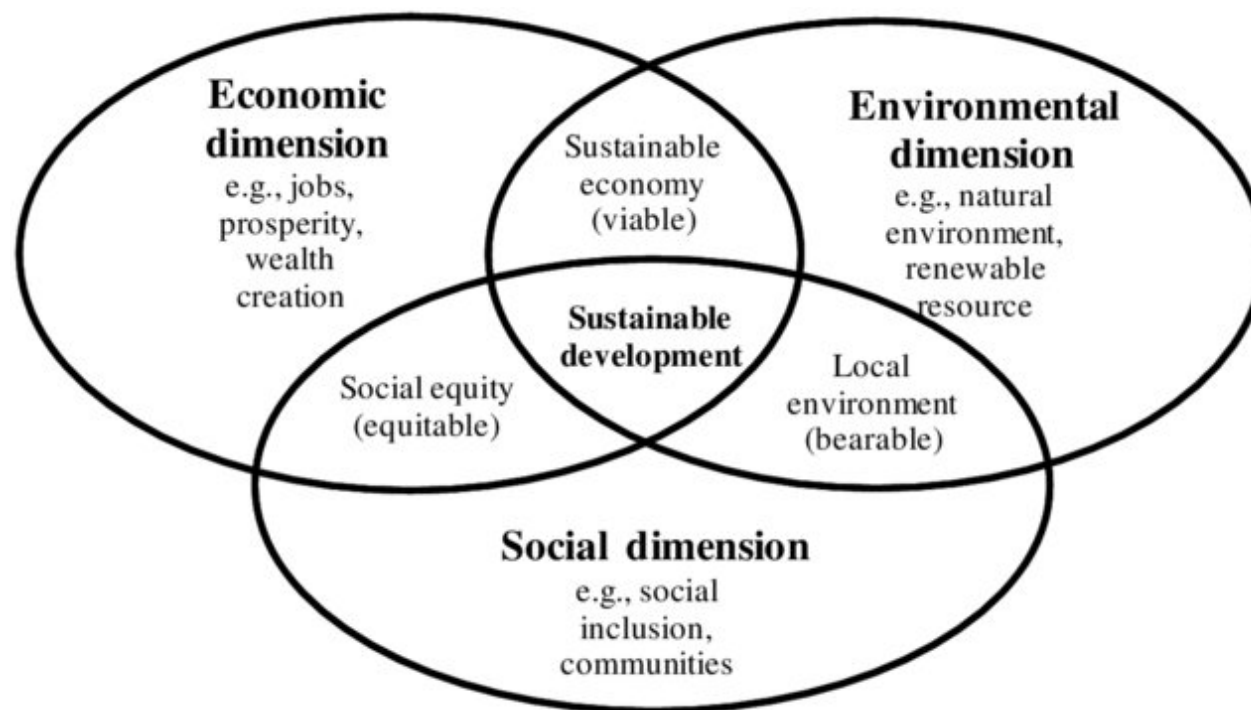
Canvi de paradigma

- Del creixement, que significa un augment quantitatiu, es passa al desenvolupament, que és una evolució qualitativa.
- Per millorar no cal créixer.
- Creixement sostenible és quasi una contradicció.

Desenvolupament
Solidaritat intergeneracional
Qualitat de vida
Sistema
Equitat
Necessitats
Futur
Solidaritat intrageneracional

Sostenibilitat

Dimensions



Dimensions del desenvolupament sostenible. Font: [Leat et al. \(2011\)](#)

Sostenibilitat

Principis (lleis de Herman Daly)

- a) **Principi d'irreversibilitat zero:** reduir a zero les intervencions acumulatives i els **danys irreversibles**.
- b) **Principi de recol·lecció sostenible:** les taxes de recol·lecció dels **recursos renovables** han de ser iguals a les taxes de regeneració d'aquests recursos.
- c) **Principi de buidatge sostenible:** serà quasi sostenible l'explotació de **recursos naturals no renovables** quan la seva taxa de buidatge sigui igual a la taxa de creació de substituïts renovables.
- d) **Principi d'emissió sostenible:** taxes d'emissió de residus han de ser **iguals a les capacitats naturals d'assimilació dels ecosistemes** on s'emeten aquests residus (emissió zero de residus no biodegradables)
- e) **Principi de selecció sostenible de tecnologies:** Afavorir les tecnologies que augmenten la productivitat dels recursos per damunt de les que incrementen la quantitat extreta (**eficiència contra creixement**).

[Daly, H. E. \(1990\). Toward some operational principles of sustainable development. *Ecological Economics*, 2\(1\), 1–6.](#)

Sostenibilitat

Decàleg

1. No faràs servir el nom de la "sostenibilitat" en va
2. La sostenibilitat fa referència al sistema i no a les seves parts
3. La sostenibilitat fa referència al llarg termini
4. La sostenibilitat és un fenomen qualitatiu i relacional
5. La sostenibilitat representa primordialment un motiu ètic i estètic
6. La sostenibilitat és dinàmica, no pas estàtica
7. La sostenibilitat representa un fenomen emergent d'un procés organitzatiu
8. No existeix el creixement indefinit sostenible
9. La sostenibilitat implica un procés d'auto(re)organització participativa
10. La sostenibilitat és holística i total


Sostenibilitat

Els ODS



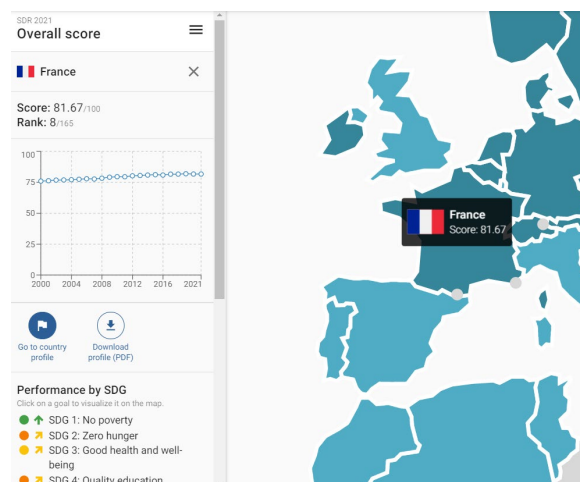
Sostenibilitat

Els ODS

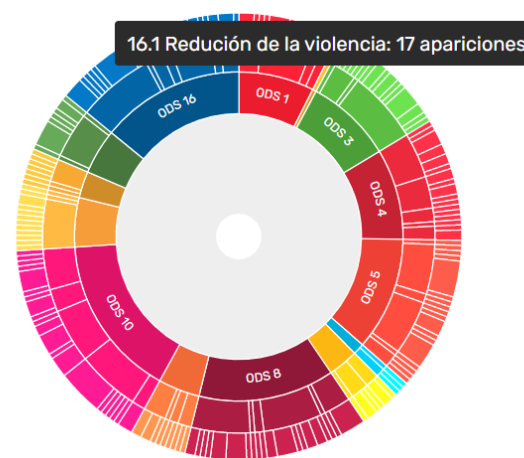
Descripción del objetivo	Meta	Descripción	Indicadores
<p>5</p>  <p>5 IGUALDAD DE GÉNERO</p> <p>Lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y las niñas.</p>	<p>5.1</p> <p>5.2</p> <p>5.3</p>	<p>Poner fin a todas las formas de discriminación contra todas las mujeres y las niñas en todo el mundo.</p> <p>Eliminar todas las formas de violencia contra todas las mujeres y las niñas en los ámbitos público y privado, incluidas la trata y la explotación sexual y otros tipos de explotación.</p> <p>Eliminar todas las formas de violencia contra todas las mujeres y las niñas en los ámbitos público y privado, incluidas la trata y la explotación sexual y otros tipos de explotación.</p> <p>Eliminar todas las prácticas nocivas, como el matrimonio infantil, precoz y forzado y la mutilación genital femenina.</p> <p>Eliminar todas las prácticas nocivas, como el matrimonio infantil, precoz y forzado y la mutilación genital femenina.</p>	<p>5.1.1 Determinar si existen o no marcos jurídicos para promover, hacer cumplir y supervisar la igualdad y la no discriminación por motivos de sexo</p> <p>5.2.1 Proporción de mujeres y niñas de 15 años de edad o más que han sufrido en los 12 meses anteriores violencia física, sexual o psicológica infligida por un compañero íntimo actual o anterior, desglosada por la forma de violencia y por edad</p> <p>5.2.2 Proporción de mujeres y niñas de 15 años de edad o más que han sufrido en los 12 meses anteriores violencia sexual infligida por otra persona que no sea un compañero íntimo, por edad y lugar del hecho</p> <p>5.3.1 Proporción de mujeres de entre 20 y 24 años que estaban casadas o mantenían una unión estable antes de cumplir los 15 años y antes de cumplir los 18 años</p> <p>5.3.2 Proporción de niñas y mujeres de entre 15 y 49 años que han sufrido mutilación/ablación genital, desglosada por edad</p>

Sostenibilitat

Els ODS



[Sustainable Development Report \(2021\)](#)



[Escáner ODS y Parlamento 2030 \(Vigilància ciutadana\)](#)



[Informe Nacional Voluntari \(2018\)](#)

[Indicadors Medi Ambient \(2017\)](#)

[Observatori social d'Andorra](#)

Context andorrà

Antecedents

- 1996 [Reglament de control de les aigües residuals i de protecció de les aigües superficials](#)
- 2004 [Llei de residus](#)
- 2005 [Reglament de protecció dels hàbitats aquàtics](#)
- 2011 [Adhesió al Conveni Marc de NNUU sobre el canvi climàtic \(... , BUR4\)](#)
- 2012 [Llibre Blanc de l'Energia d'Andorra](#)
- 2016 [Llei de foment del vehicle elèctric](#)
- 2017 [Contribució determinada a nivell nacional \(I\)](#)
- 2018 [Llei d'impuls de la transició energètica i del canvi climàtic \(Litecc\)](#)
[Pla sectorial d'infraestructures energètiques d'Andorra](#)
- 2019 [Llei de conservació del medi natural, de la biodiversitat i del paisatge](#)
- 2020 [Acord de reconeixement de la crisi climàtica i de declaració de l'estat d'emergència climàtica i ecològica](#)
[Contribució determinada a nivell nacional \(I actualització\)](#)
- 2021 [Estratègia energètica nacional i de lluita contra el canvi climàtic](#)
[Projecte de Llei d'economia circular \(LEC\)](#)
[Reglament del Mercat nacional de compensació d'emissions](#)

Context andorrà

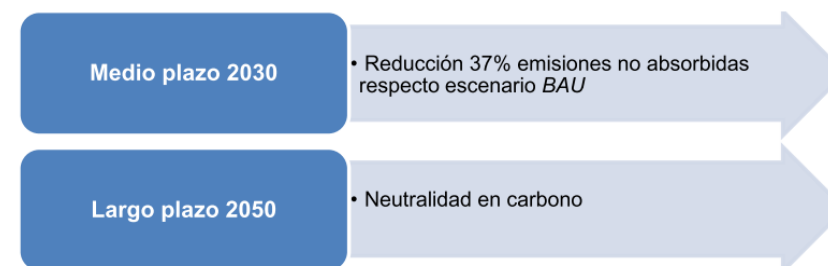
Compromisos

Article 6. Objectius

Els objectius de la política energètica i de lluita contra el canvi climàtic són:

- a) Reduir la intensitat energètica nacional en un mínim d'un 20% l'any horitzó 2030, i en un mínim d'un 30% l'any horitzó 2050, en relació amb l'any base 2010.
- b) Reduir les emissions anuals no absorbides de gasos d'efecte d'hivernacle en relació amb l'escenari *Business as usual*, en un mínim de 37% l'any horitzó 2030.
- c) Augmentar la producció elèctrica nacional com a mínim fins al 33% de la demanda l'any horitzó 2030, i com a mínim fins al 50% l'any horitzó 2050.
- d) Assegurar un percentatge d'energies de fonts d'origen renovable en relació amb la producció elèctrica nacional no inferior al 75%.
- e) Augmentar el percentatge dels vehicles a propulsió elèctrica en el parc automobilístic nacional de turismes fins al 20% com a mínim l'any horitzó 2030, i fins al 50% com a mínim l'any horitzó 2050.
- f) Reduir a la meitat les emissions derivades del sector del transport intern.

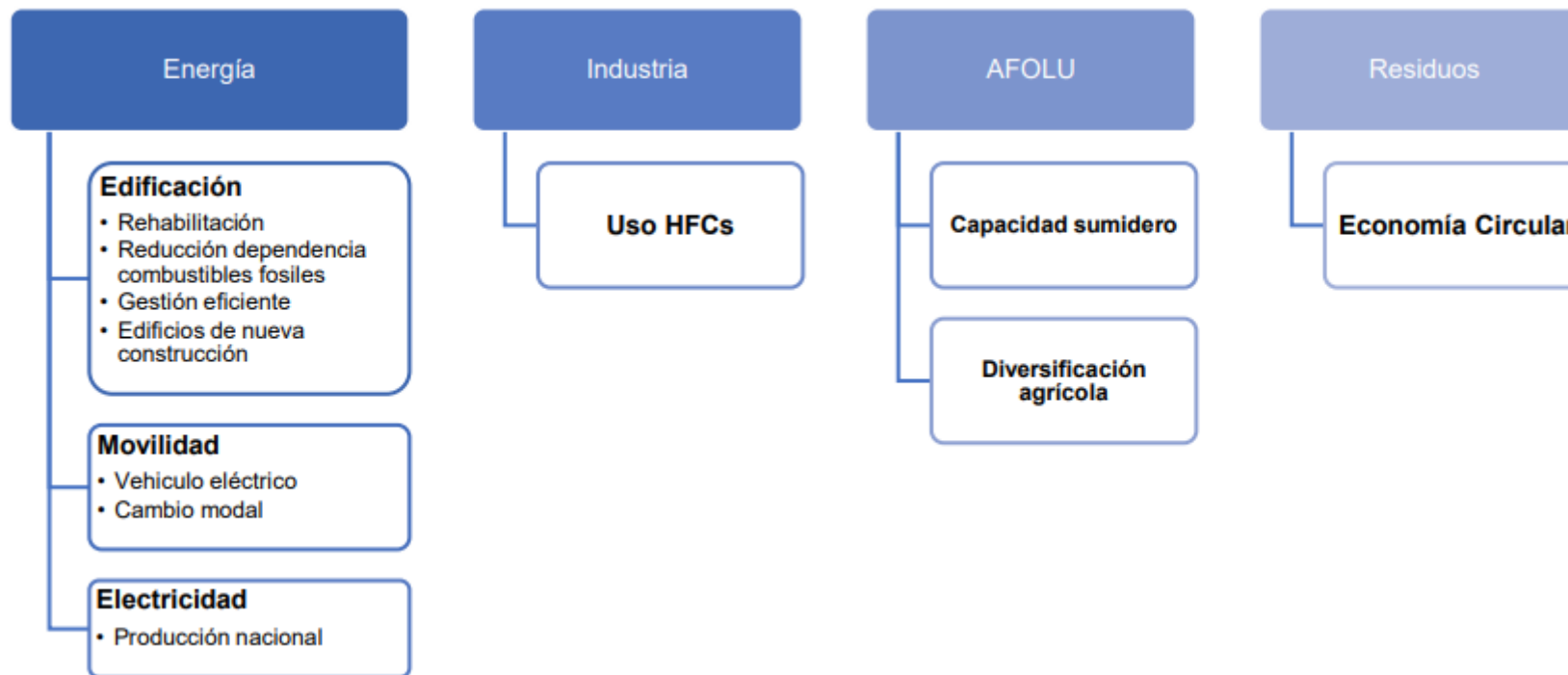
Objectius Litecc. Font: Govern d'Andorra (2018)



Compromisos Contribució Determinada a Nivell Nacional d'Andorra. Font: Govern d'Andorra (2020)

Context andorrà

Actuacions



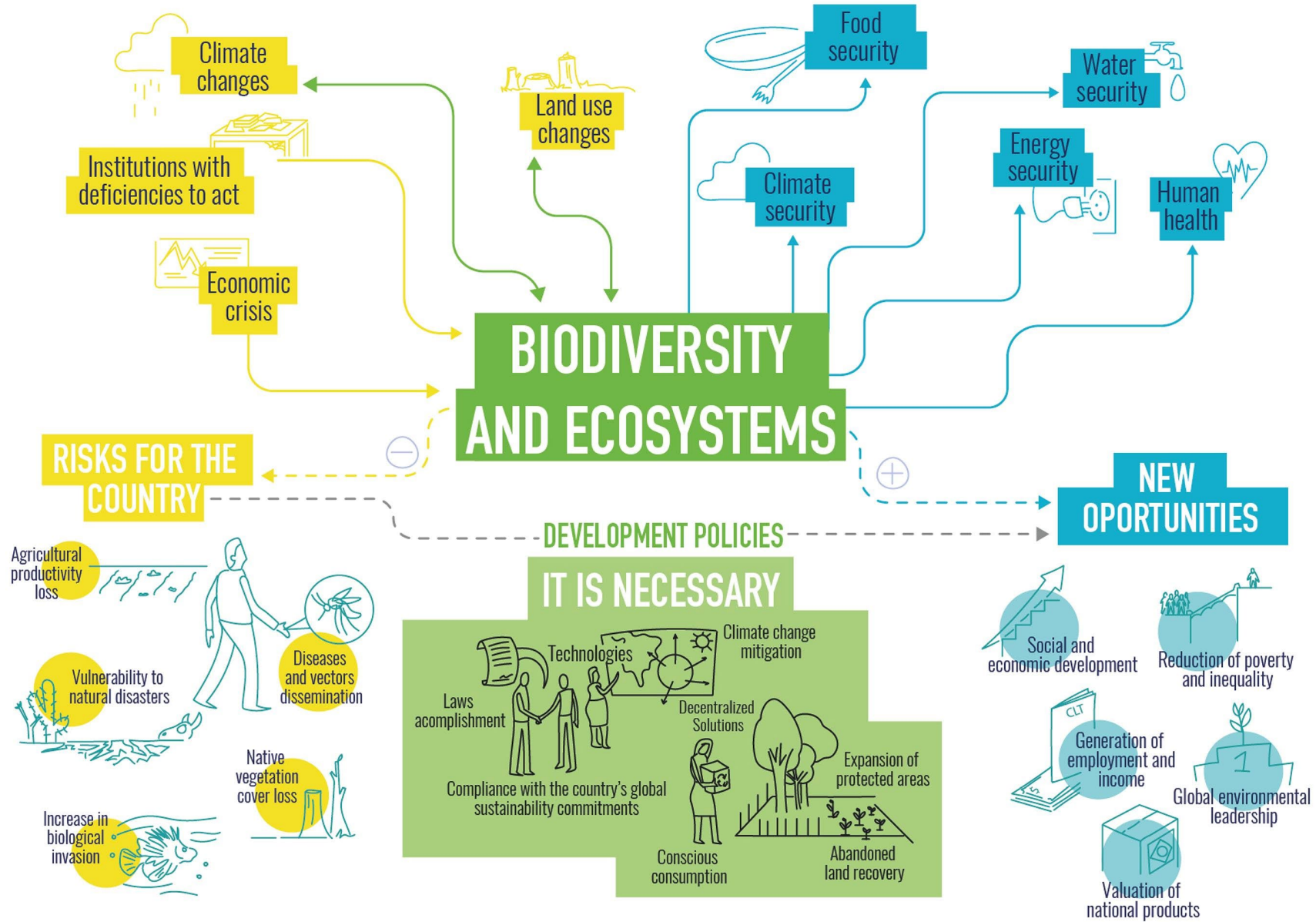
Actuacions en matèria de mitigació del canvi climàtic a Andorra. Font: [BUR4](#) (Govern d'Andorra, 2021)

Biodiversitat

Diversitat de formes de vida (essers, hàbitats i gens) que permet l'equilibri metaestable planetari actual.

Funcions i serveis
ecosistèmics





Biodiversitat

El desenvolupament sostenible ha de garantir la conservació de la natura. Quines eines tenim?

Primera idea: legislant

L'article 31 de la Constitució diu que és funció de l'Estat vetllar per la utilització racional del sòl i de tots els seus recursos naturals, amb la finalitat de garantir la qualitat de vida de la ciutadania i mantenir per a les generacions futures un equilibri ecològic racional de l'atmosfera, l'aigua i la terra, i defensar la flora i la fauna autòctones.

Conveni de
Berna



Conveni europeu del
paisatge



Conveni sobre la diversitat
biològica



Llei 7/2019, del 7 de febrer, de conservació del medi natural, de la biodiversitat i del paisatge

Biodiversitat

El desenvolupament sostenible ha de garantir la conservació de la natura. Quines eines tenim?

Primera idea: legislant

Reglament per a la realització de treballs o activitats que modifiquin l'estat actual del terreny

Actuacions sotmesos a la llicència urbanística d'obres major que impliquen treballs o activitats que modifiquin l'estat actual del terreny.

Es vehicula a través dels estudis **d'avaluació d'impacte ambiental**, dels plans de restauració i de vigilància ambiental, i dels estudis geològics, geotècnics i altra documentació diversa que preveu aquesta normativa.



Biodiversitat

El desenvolupament sostenible ha de garantir la conservació de la natura. Quines eines tenim?

Primera idea: legislant

Reglament per a la realització de treballs o activitats que modifiquin l'estat actual del terreny: Estructura

Reglaments relacionats:

- Llei 7/2019, del 7 de febrer, de conservació del medi natural, de la **biodiversitat i del paisatge**
- **Llei de pesca** i de gestió del medi aquàtic, del 28 de juny del 2002
- Reglament de protecció dels **hàbitats aquàtics**, del 2 de març del 2005
- Reglament de control de la contaminació **atmosfèrica**, de 25 de febrer del 2009
- Llei 25/2004 de **residus**, del 14 de desembre
- Text refós de la Llei general d'ordenació del territori i urbanisme, de 19 de juny del 2019

Biodiversitat

El desenvolupament sostenible ha de garantir la conservació de la natura. Quines eines tenim?

Primera idea: legislant

Reglament per a la realització de treballs o activitats que modifiquin l'estat actual del terreny: Estructura

Identificar, descriure i avaluar de forma apropiada els efectes directes i indirectes d'un projecte sobre els factors següents:

- La biodiversitat, prestant una atenció especial a les espècies i els hàbitats protegits.
- La terra, el sòl, l'aigua, l'aire, el clima i el paisatge.
- La població, i la salut humana en cas d'activitats industrials.
- La interacció entre els factors esmentats anteriorment.

Biodiversitat

El desenvolupament sostenible ha de garantir la conservació de la natura. Quines eines tenim?

Primera idea: legislant

Reglament per a la realització de treballs o activitats que modifiquin l'estat actual del terreny: exemples

Contingut AIA:

Impactes sobre el medi

Pla de restauració

Pla vigilància



Biodiversitat

El desenvolupament sostenible ha de garantir la conservació de la natura. Quines eines tenim?

Segona idea: protegint els espais naturals



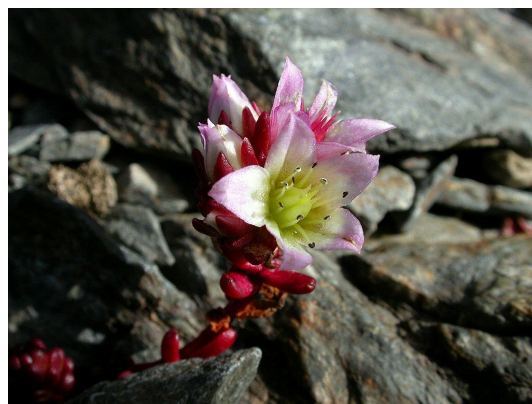
- Parc natural de la Vall de Sorteny (1999)
- Parc natural de les Valls del Comapedrosa (2003)
- Patrimoni mundial de la Unesco Vall del Madriu-Perafita-Claror (2003)
- Reserva de la Biosfera d'Ordino

Biodiversitat

El desenvolupament sostenible ha de garantir la conservació de la natura. Quines eines tenim?

Objectius claus de la protecció dels espais naturals

Conservar les àrees d'interès singular per alt valor biològic, cultural (espècies, hàbitats), o que disminueixin l'ocurrència dels riscos naturals



Biodiversitat

El desenvolupament sostenible ha de garantir la conservació de la natura. Quines eines tenim?

Objectius claus de la protecció dels espais naturals

Fomentar la preservació de mostres dels paisatges rurals



Biodiversitat

El desenvolupament sostenible ha de garantir la conservació de la natura. Quines eines tenim?

Objectius claus de la protecció dels espais naturals

Constituir una xarxa representativa dels principals ecosistemes



Biodiversitat

El desenvolupament sostenible ha de garantir la conservació de la natura. Quines eines tenim?

Objectius claus de la protecció dels espais naturals

Contribuir al desenvolupament socioeconòmic



Biodiversitat

El desenvolupament sostenible ha de garantir la conservació de la natura. Quines eines tenim?

Objectius claus de la protecció dels espais naturals

Col·laborar en programes internacionals de conservació d'espais naturals i de biodiversita que afectin el Principat d'Andorra

Exemples: projecte GREEN, FLORAPYR, PIRAGUA, etc.



Biodiversitat

El desenvolupament sostenible ha de garantir la conservació de la natura. Quines eines tenim?

Tercera idea: desenvolupant Plans i Estratègies

Plans i estratègies en diversos àmbits que permeten mantenir i millorar la qualitat del medi natural i de la biodiversitat al país.

Pla sanejament de les
aigües

Pla nacional de residus

Estratègia nacional
de lluita contra
canvi climàtic



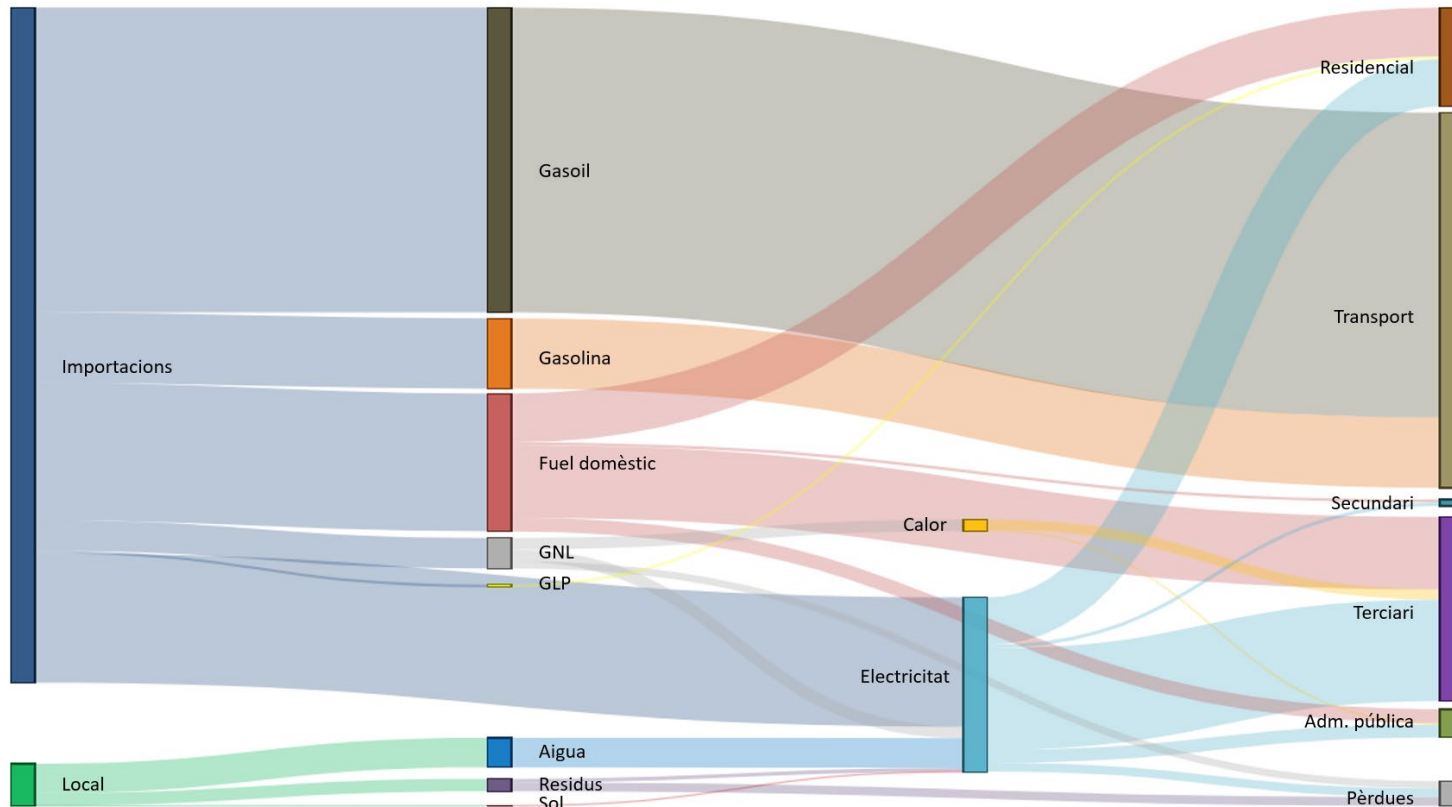
Energia

Crisi energètica



Energia

Sistema energètic d'Andorra



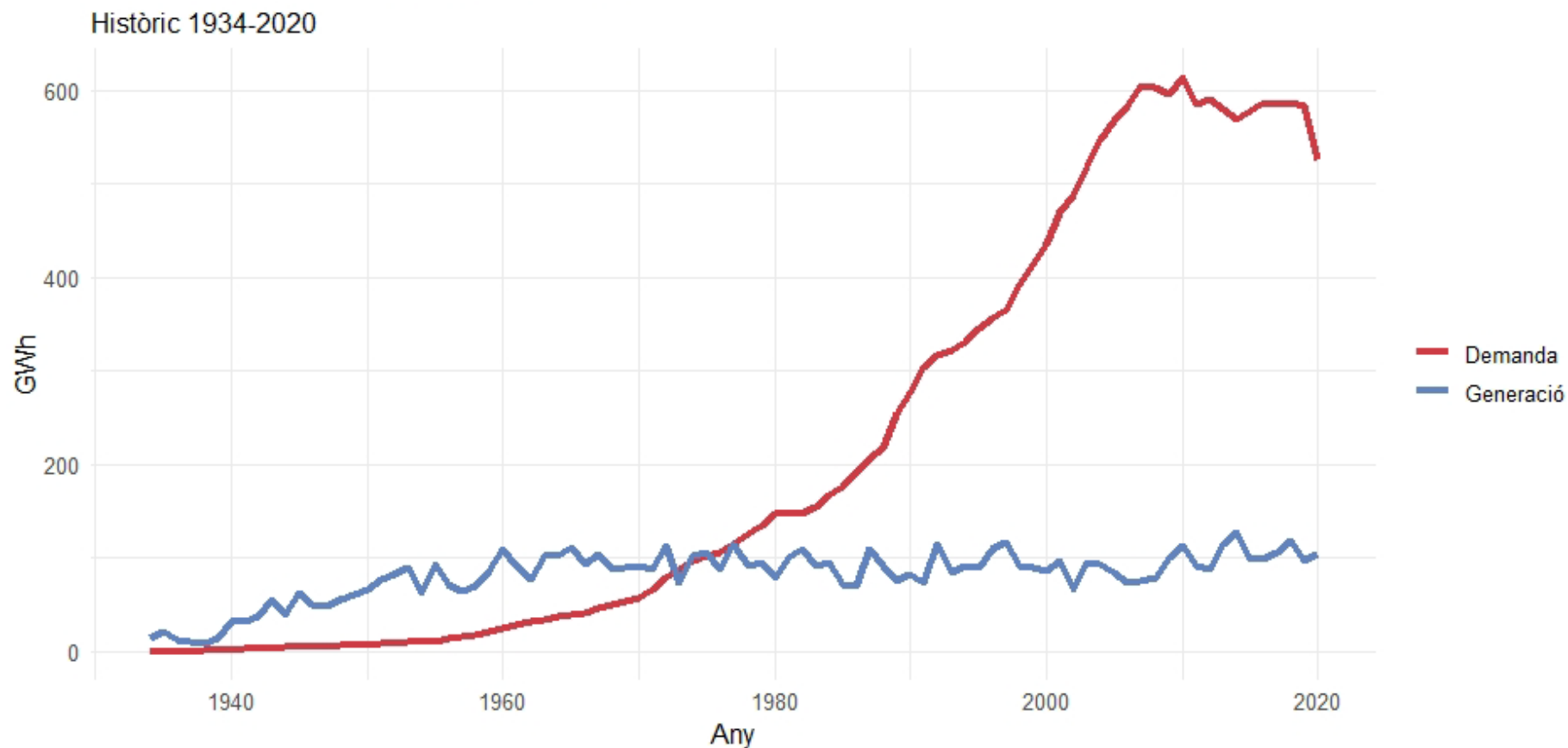
- Dependència energètica > 90%
- Dependència elèctrica: 80%
 - França: 45%
 - Espanya: 35%
- Emissions de GEH
 - Mobilitat: 56%
 - Edificació: 23%
 - Electricitat i prod. en: 17%
 - Altres: 4%

Font: Govern d'Andorra (2021). Estratègia energètica nacional i de lluita contra el canvi climàtic 2020-2050

Flux d'energia del sistema energètic d'Andorra (2019). Font: Elaboració pròpia

Energia

Demanda vs generació elèctrica d'Andorra

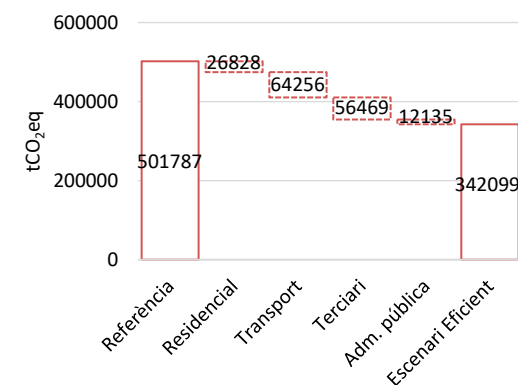
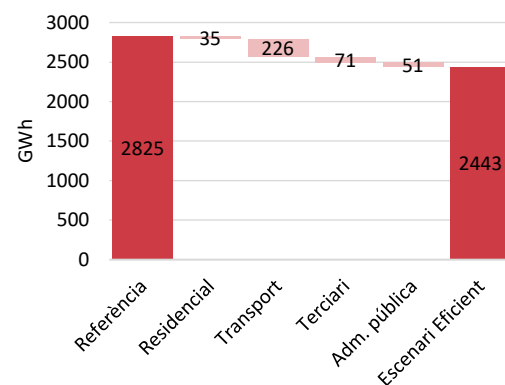
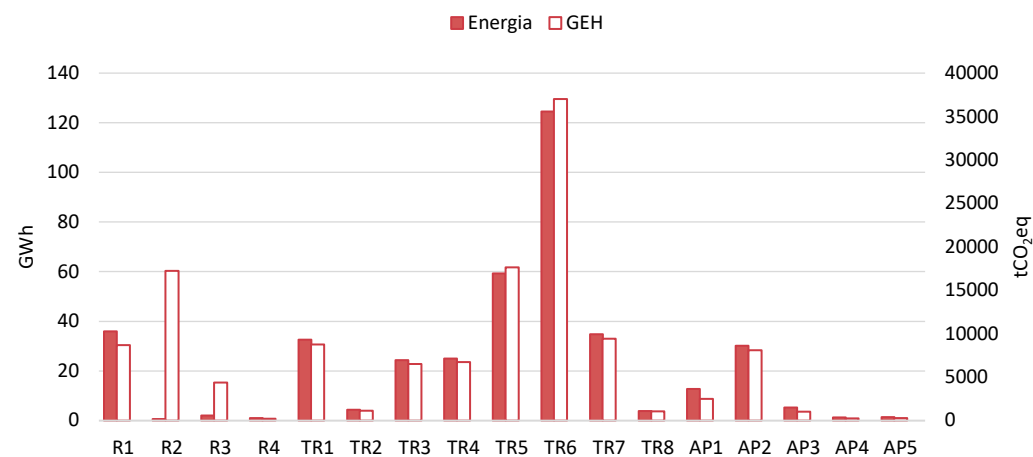


Font: Elaboració pròpia amb dades de FEDA i Departament d'Estadística

Energia

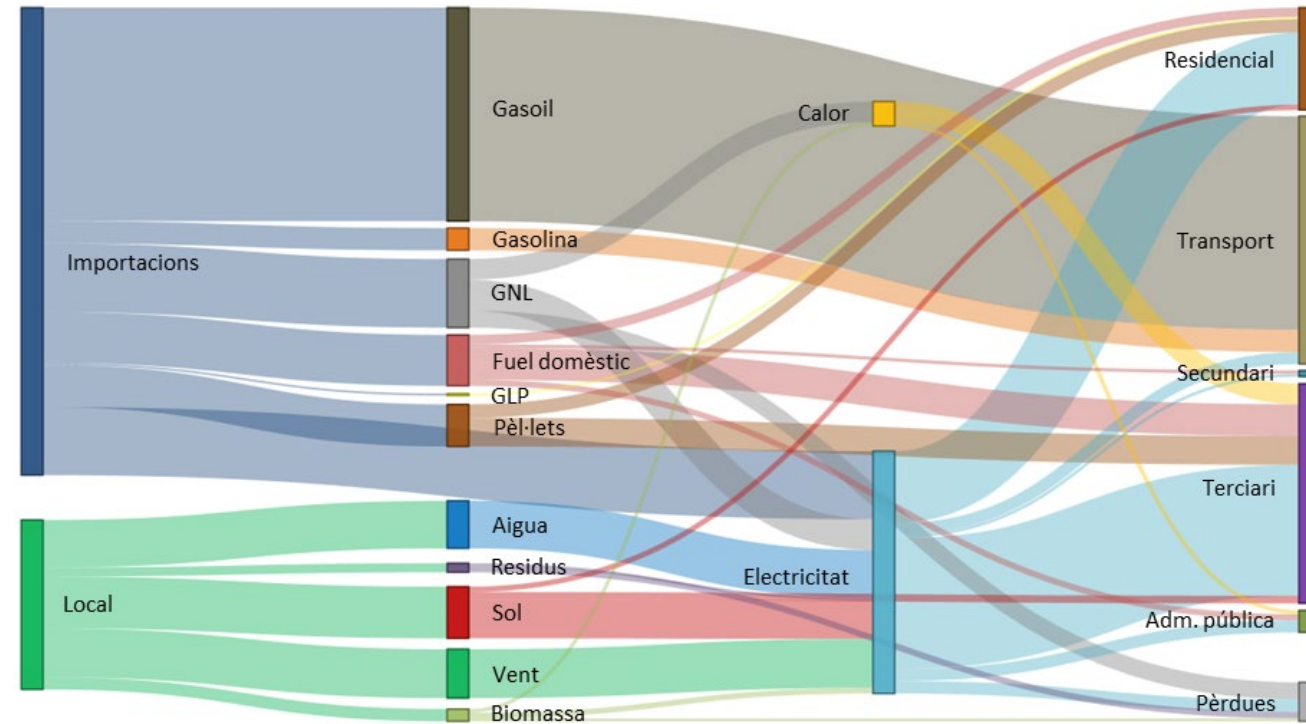
Potencial de les mesures d'estalvi i eficiència energètica

Identificador LEAP-Andorra	Mesura d'estalvi
R1	Renovació d'habitatges
R2	Introducció calderes biomassa
R3	Introducció solar tèrmica
R4	Introducció de tecnologia LED
TR1	Transició cap a turismes de menor cilindrada
TR2	Major renovació del parc
TR3	Reducció de l'activitat
TR4	Eco-driving
TR5	Introducció de vehicles elèctrics (50% vendes)
TR6	Introducció de vehicles elèctrics (50% d'estoc)
TR7	Contenció de l'activitat
TR8	Introducció de motos elèctriques
T1	Millora d'eficiència terciari
AP1	Millora d'eficiència en l'enllumenat
AP2	Millors constructives i en els sistemes de calefacció
AP3	Millors en il·luminació
AP4	Millors en la refrigeració
AP5	Millors en la ventilació



Energia

Possibilitat de complir amb els compromisos establerts



Potencial escenari per donar compliment a la Litecc, la Declaració d'emergència climàtica, la Contribució Determinada a Nivell Nacional, etc. Escenari Òptim límit CO₂ (2050).

Font: [Travesset-Baro \(2017\)](#)

Energia

Potencial solar fotovoltaic en les cobertes dels edificis

	Canillo	Encamp	Ordino	La Massana	A. la Vella	St. Julià de Lòria	Escaldes-Engordany
Nombre d'edificis	1184	1514	1054	2222	1823	1655	1333
Nombre d'instal·lacions	1087	1288	954	1954	1595	1356	1177
Superfície (km ²)	0,26	0,34	0,17	0,37	0,60	0,33	0,31
Superfície útil (km ²)	0,14	0,17	0,07	0,16	0,29	0,13	0,13
Irradiació mitjana (kWh/m ²)	1444	1417	1386	1389	1353	1347	1368
Potencial fotovoltaic (GWh)	35	44	17	40	68	31	32



266 GWh, 229 MWp

48% de la demanda elèctrica actual

32 954 tCO₂eq/any (6,3% de les emissions anuals)

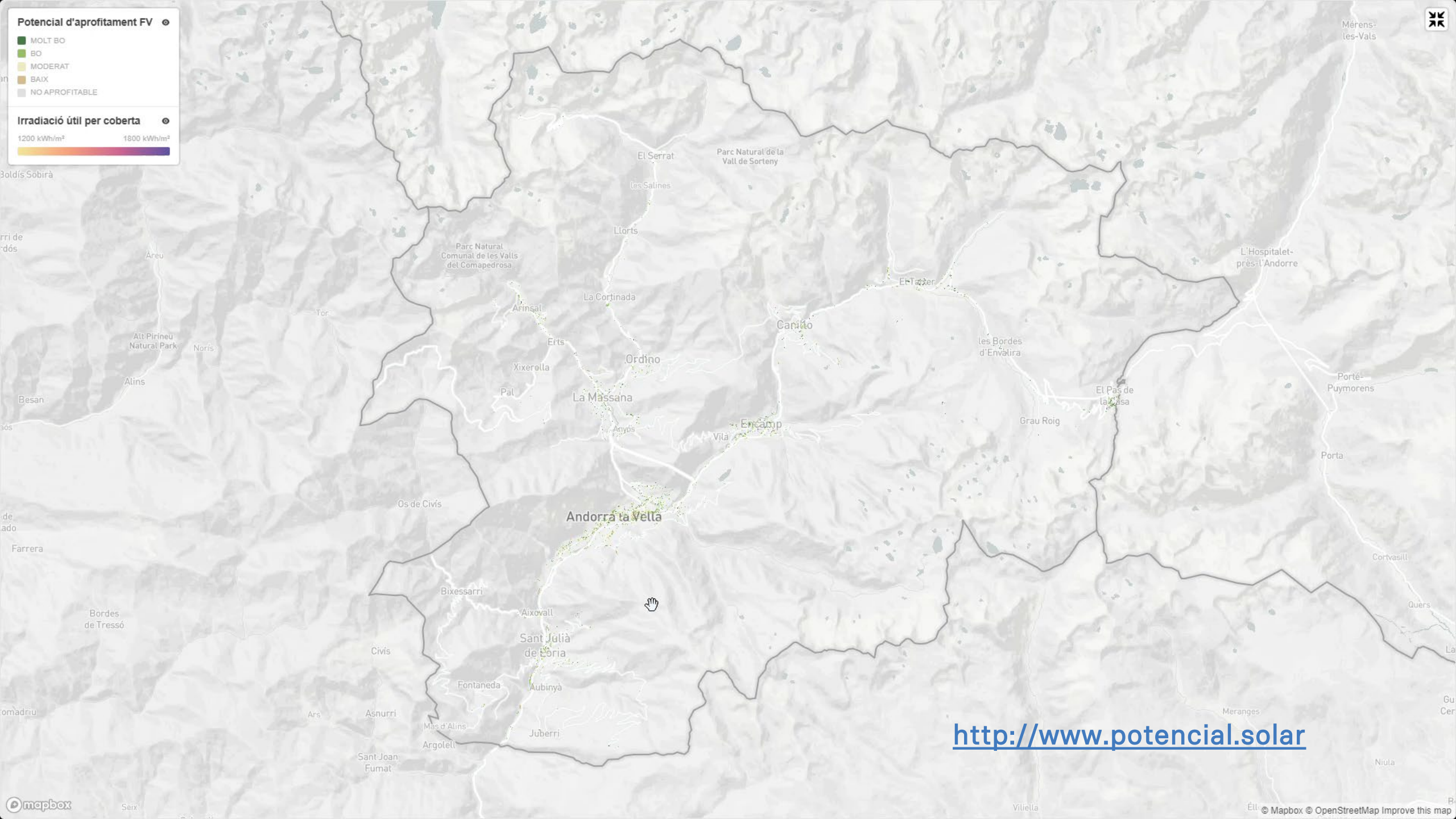
[Travesset-Baro, O., Vilella, M., & Borges, P. \(2021\). Hacia la autosuficiencia energética en las ciudades. análisis del potencial solar fotovoltaico a escala urbana en el Principado de Andorra. CienciAmérica, 10\(3\), 25.](#)



Potencial d'aprofitament FV

- MOLT BO
- BO
- MODERAT
- BAIX
- NO APROFITABLE

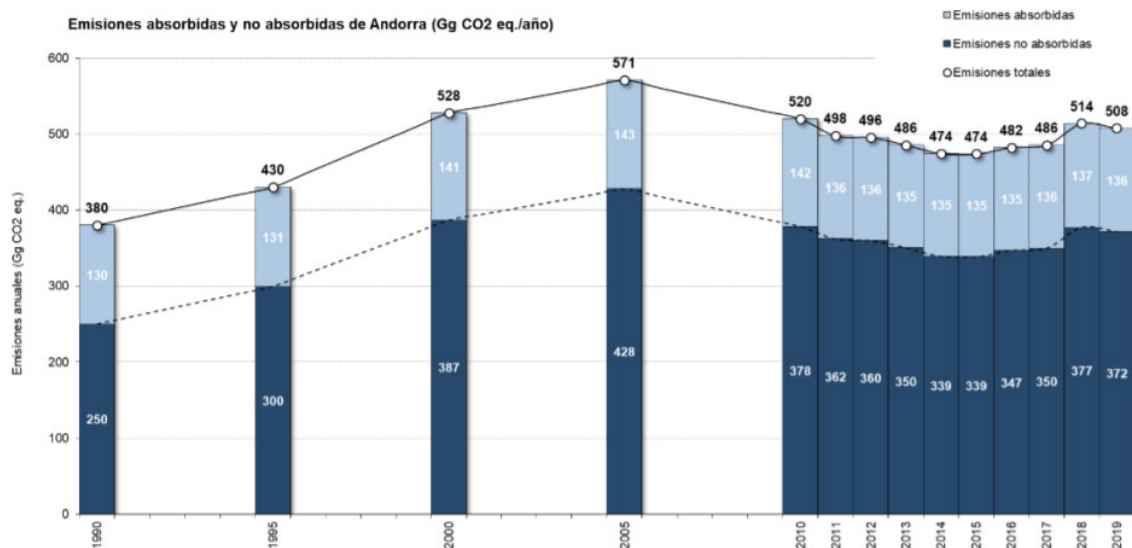
Irradiació útil per coberta



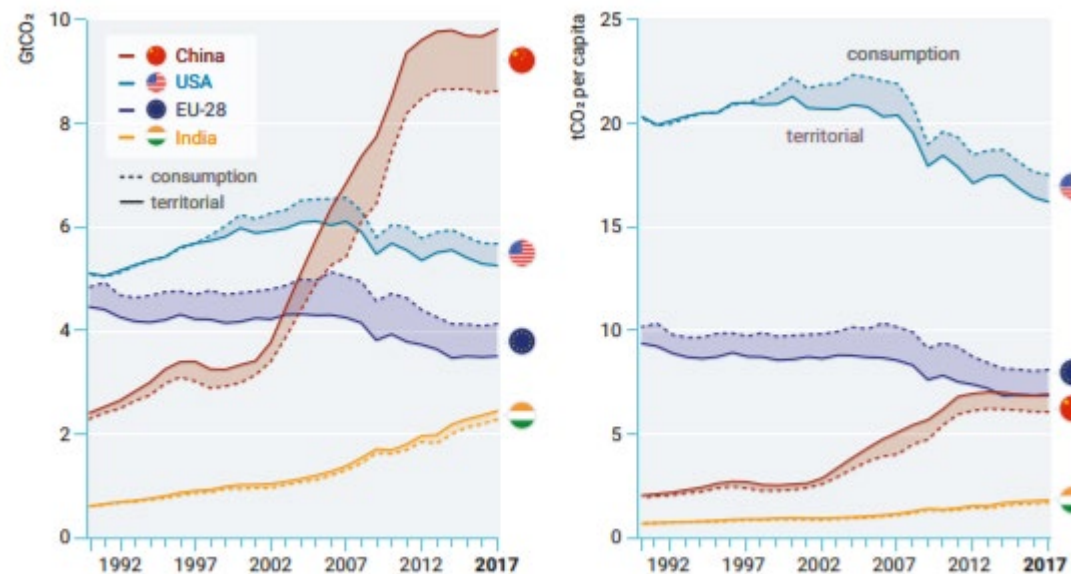
<http://www.potencial.solar>

Energia

L'estalvi, l'eficiència i les energies renovables són la solució? Què és el que realment fa falta canviar?



Evolució de les emissions de CO2 a Andorra.
Font: Govern d'Andorra (2021)



Emissions de CO₂ assignades al punt d'emissions (territorial) i al punt de consum, per a valor absolut emissions (esquerra) i per càpita (dreta). Font: UNEP (2019).

Energia

Necessitat de canvi de model socioeconòmic

- La transició energètica no és possible sense transició socioeconòmica.
- Calen canvis que van més enllà dels aspectes purament científics i tecnològics: socials, culturals, polítics, d'exploració de recursos, etc.
- Alentiment substancial del creixement econòmic i estabilització de l'economia (economia d'estat estacionari).



[Solé, J. \(2021\). Emergència climàtica, medi ambient i transició energètica: situació actual i projeccions futures. Andorra: reptes de futur.](#)

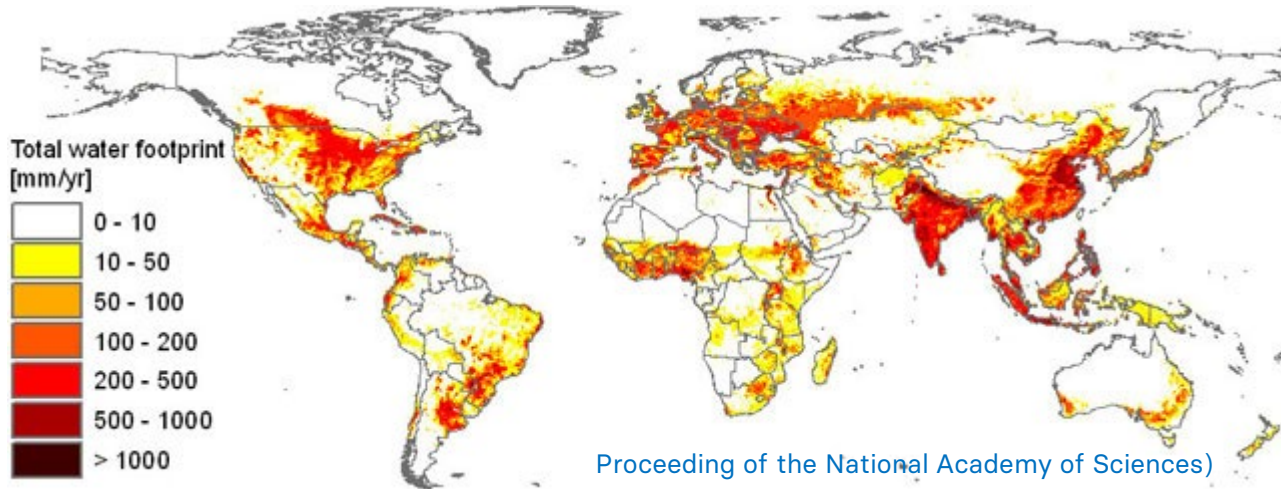
Aigua

Els rius com a font de vida, i la seva interacció amb el desenvolupament econòmic.

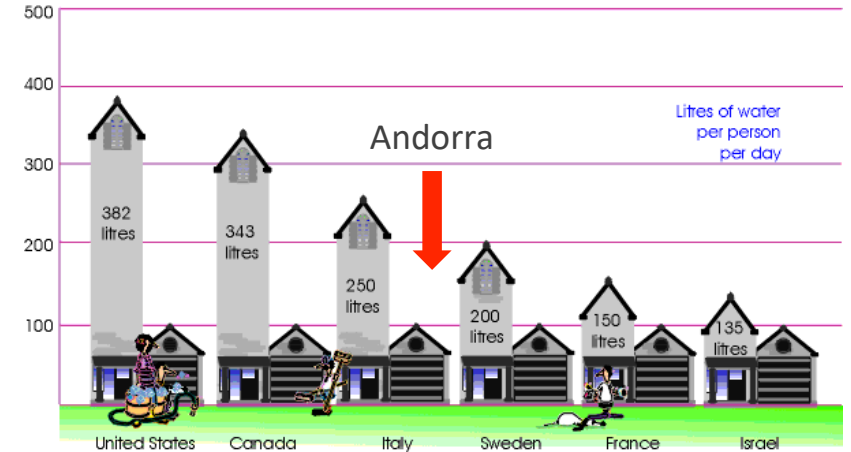
L'aigua suposa un **desafiament** per al desenvolupament sostenible però, gestionada de manera eficient i equitativa, l'aigua pot jugar un **paper facilitador clau** en l'enfortiment de la resiliència dels sistemes socials, econòmics i ambientals.



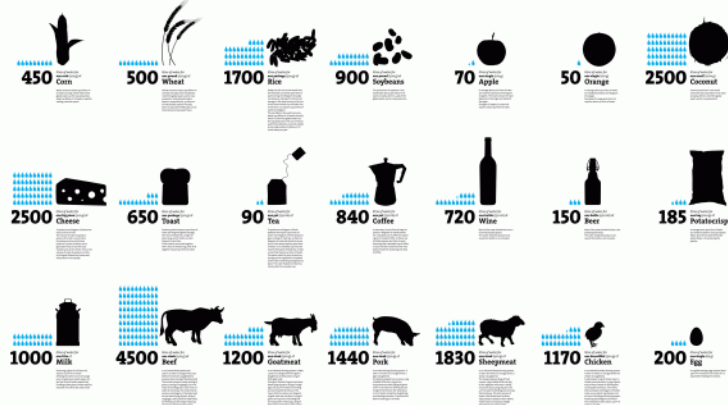
Aigua



Average daily domestic water use (per capita)



VIRTUAL WATER inside products



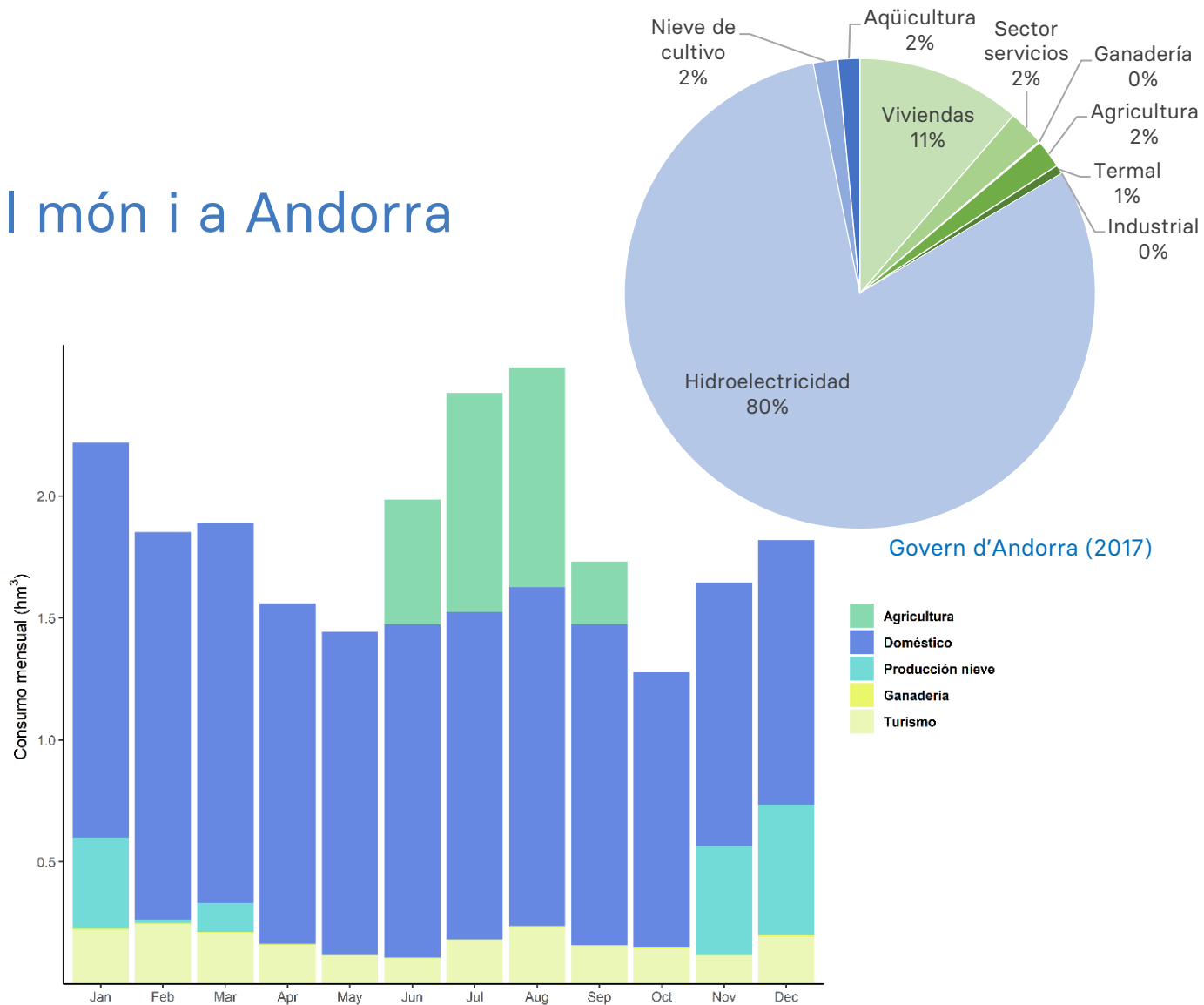
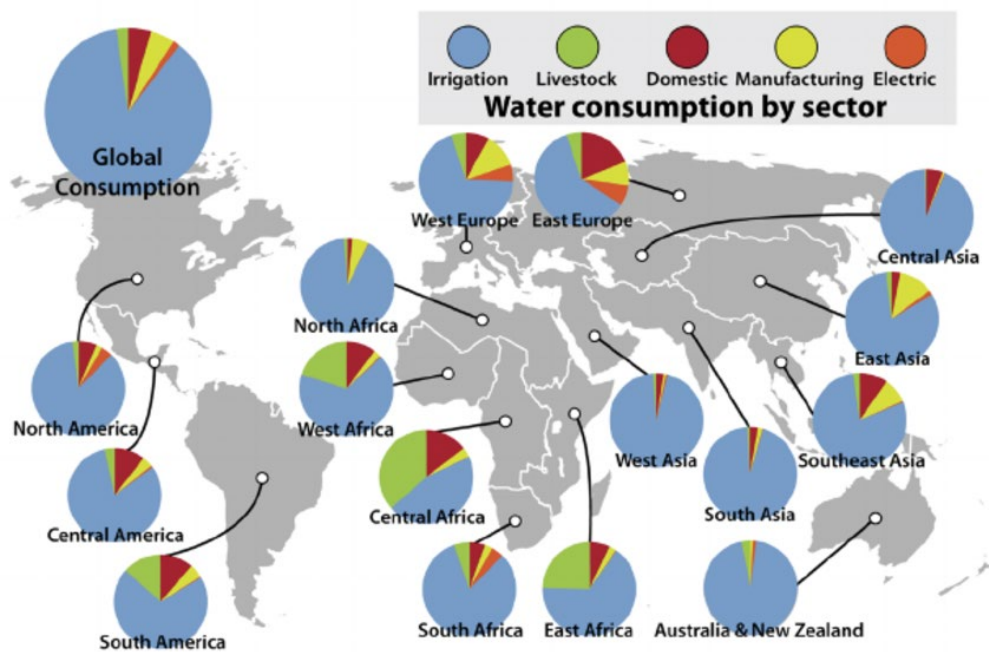
Coneixes la teva petjada d'aigua (water footprint)?

<https://waterfootprint.org/>

Water Footprint Network

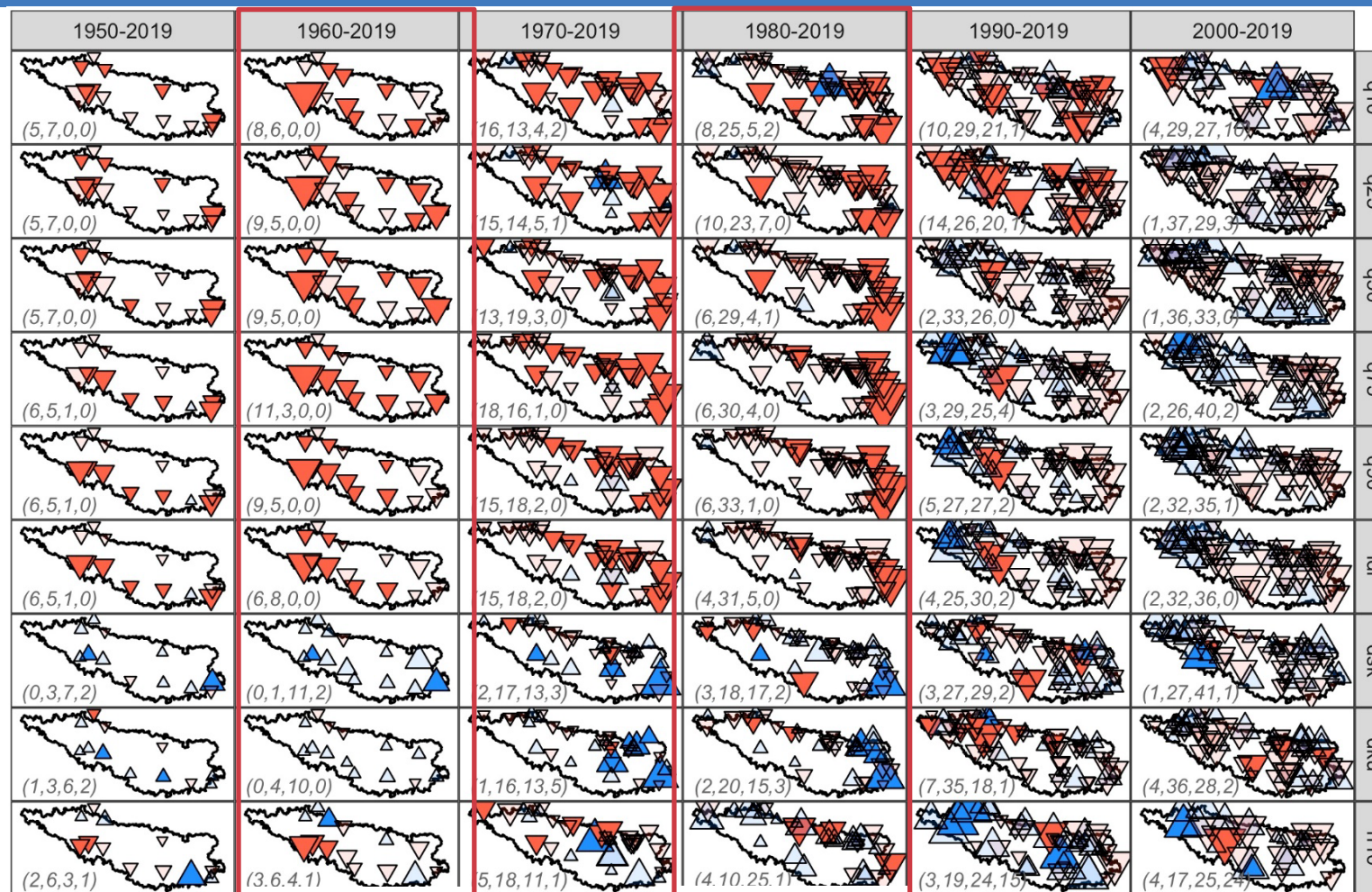
Aigua

L'aigua consumida per sector al món i a Andorra



Aigua

Pirineus



Direction of change

- ▲ Asc., sig.
- △ Asc. no sig.
- ▽ Desc., no sig.
- ▼ Desc. sig.

Magnitude of change

- △ 0
- △ 5
- △ 10
- △ 15
- △ 20

↓ 15% q50
↓ 14% q90
↓ 17% q10

↓ 19% q50
↓ 19% q90
↓ 16% q10

n = 41

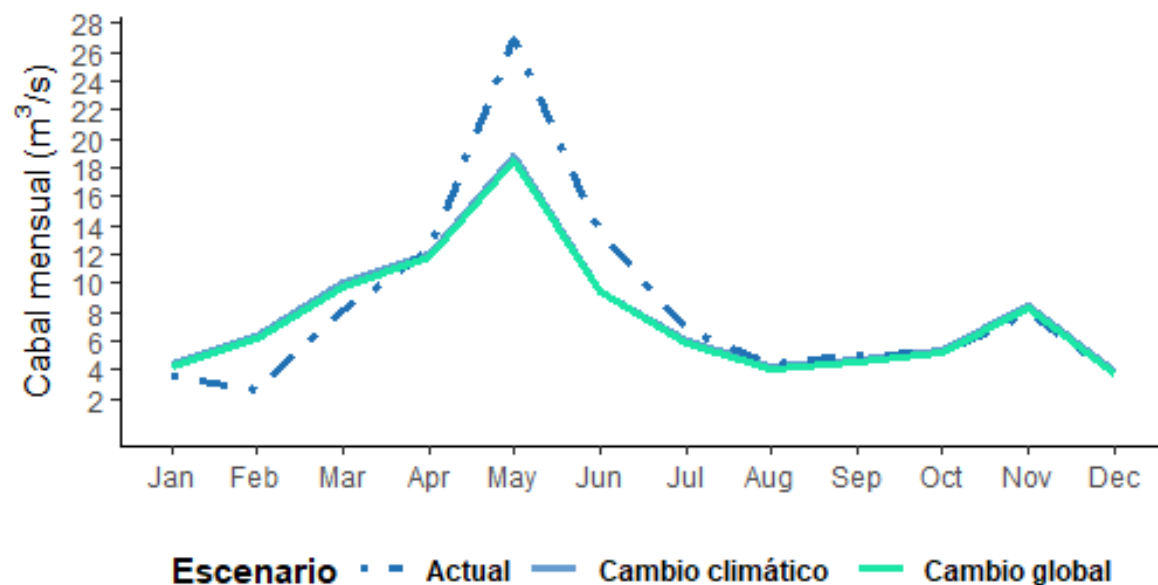
Aigua

Pirineus



Aigua

Andorra

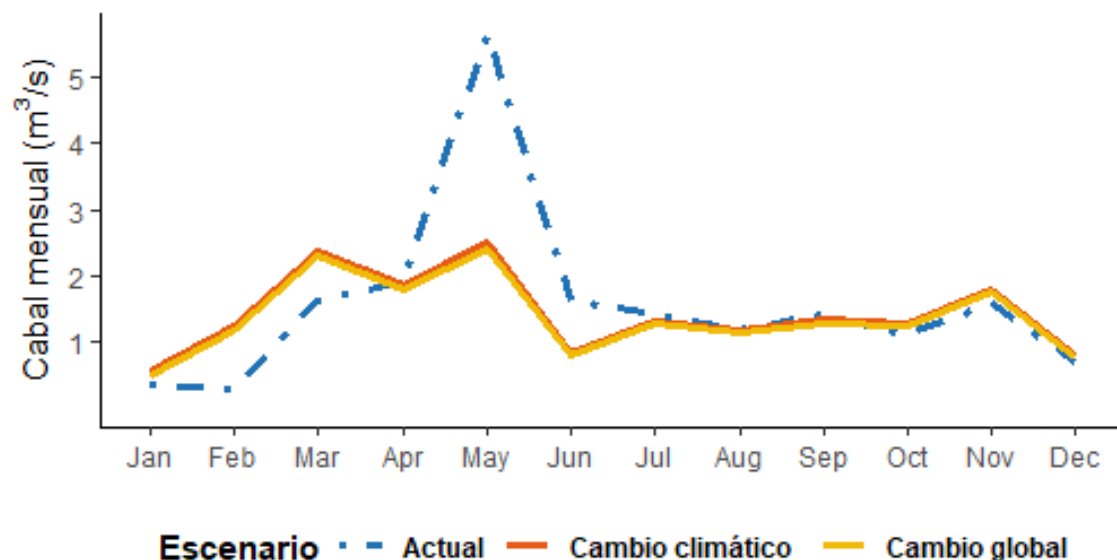


Dades preliminars...

- Disminució entre un 8 i un 10% del cabal anual.
- Es confirma un augment de cabal hivern relacionat amb augment de pp líquida
- Finals d'estiu época més crítica

Aigua

Andorra

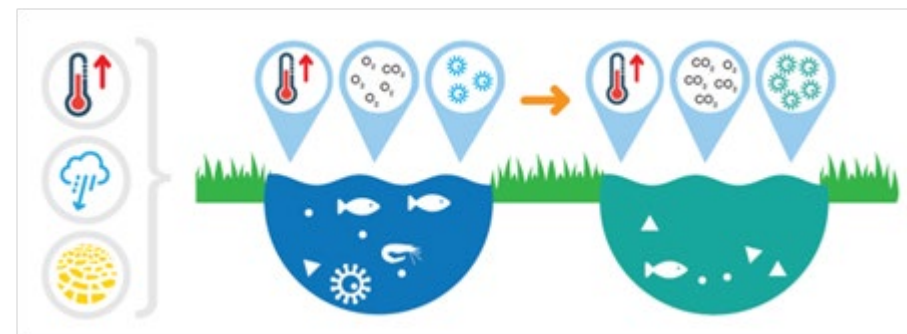


Dades preliminars...

- Conques alta demanda presentaran trams crítics
- Període crític: finals estiu
- Disminucions de cabal de fins al 14%

Aigua

L'augment de les temperatures i els canvis en el cicle de l'aigua induïts pel canvi climàtic poden alterar les característiques físiques i químiques de les aigües pirinenques i influir en la seva qualitat.



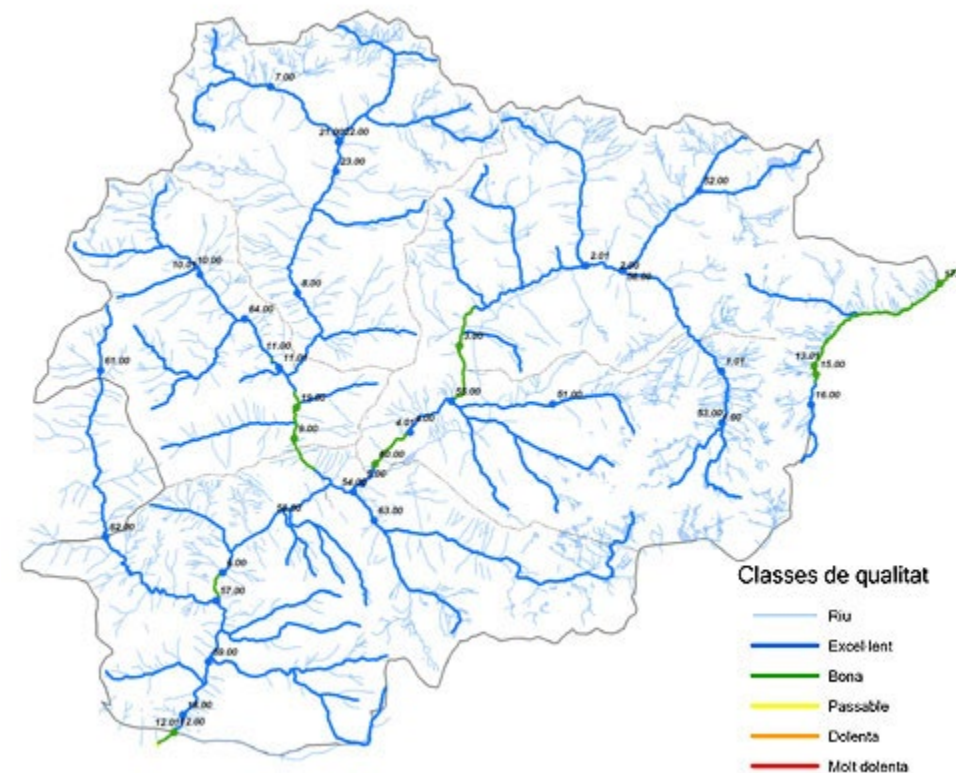
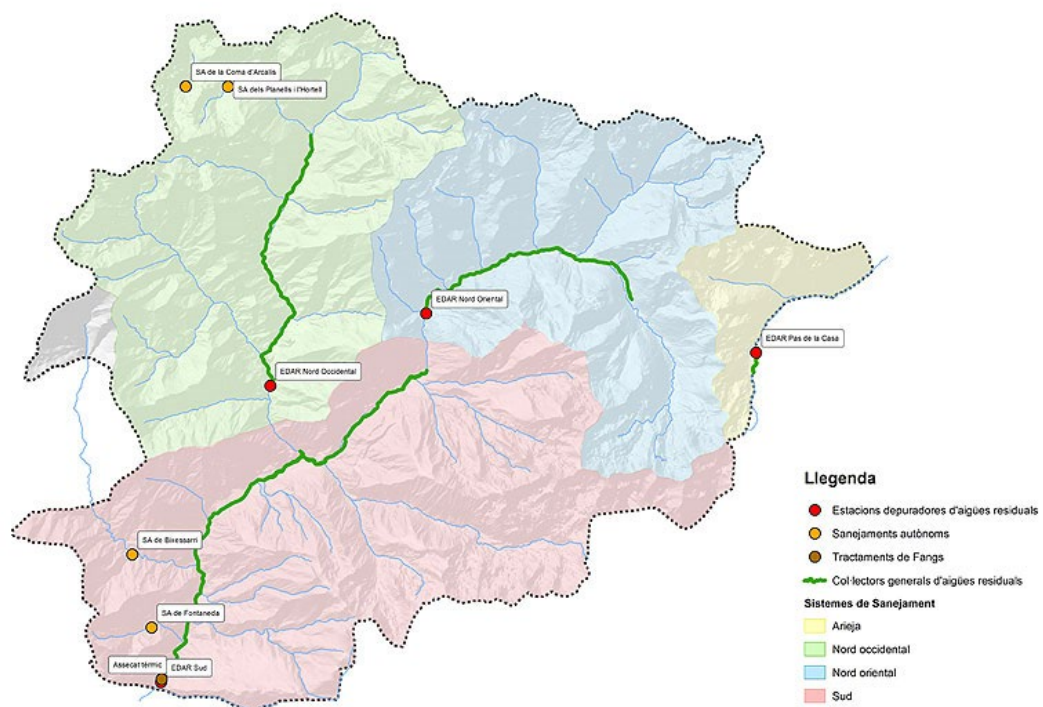
Aigua

El canvi climàtic podria provocar canvis en els rius i llacs dels Pirineus, i especialment en l'aportació anual dels rius.



Aigua

La qualitat: sanejament de les aigües a Andorra



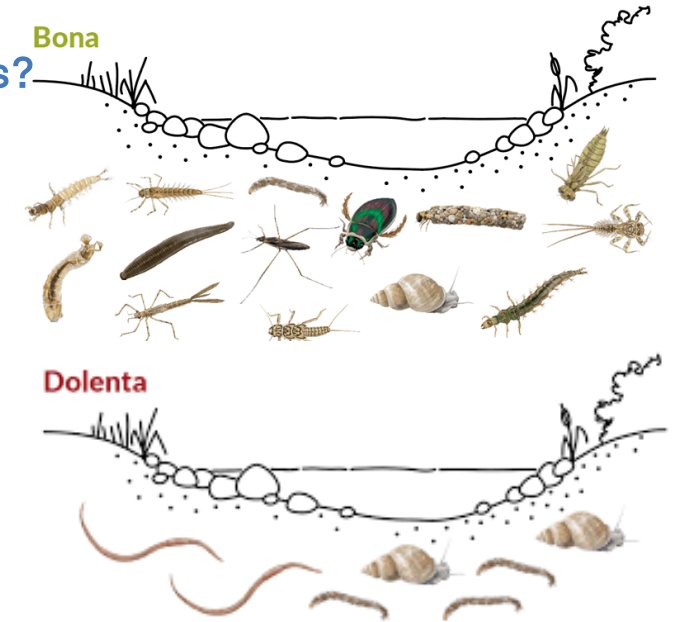
[Material didàctic \(vídeo sistema sanejament\)](#)

Aigua

Com avaluem la qualitat i quantitat de les aigües?

Enfocament holístic:

- Variables hidromorfològics (vegetació de ribera i hàbitat fluvial)
- Variables fisicoquímiques
- Variables biològiques (macroinvertebrats i els peixos)



Aigua

Com avaluem la qualitat i quantitat de les aigües?

Legislació associada:

- Reglament de control de les **aigües residuals** i de **protecció de les aigües superficials**, de 18-12-96 (modificació posterior al 2000)
- Ordre ministerial del 20-4-2005 relativa a les prescripcions tècniques per a les estacions de depuració d'habitatges unifamiliars, d'habitatges plurifamiliars, d'edificis de serveis, de centres comercials, de separació de líquids lleugers, de separació de greixos, i d'instal·lacions agropecuàries
- Decret del 25-2-2009 d'aprovació del procediment simplificat d'autorització d'abocaments d'aigües i d'obertura d'estacions depuradores d'aigües residuals en aplicació de la llei 31/2008, de mesures de reactivació econòmica
- Reglament de protecció dels **hàbitats aquàtics** de 09-03-2005

Aigua

Reglament de control de les aigües residuals i de protecció de les aigües superficials (Annex I)

Paràmetre	Tipus S	Tipus C	Observacions
1. Temperatura (°C)	1. La temperatura mitjana aigües avall d'un abocament tèrmic (en el límit de la zona de barreja) no pot superar la temperatura natural en 1,5°C 2. L'abocament tèrmic no pot tenir com a conseqüència que la temperatura en la zona situada aigües avall del punt d'abocament (en el límit de la zona de barreja) superi els valors següents: 21,5 (0) 10 (0) El límit de temperatura de 10°C només s'aplica durant els períodes de reproducció de les espècies que tenen necessitat d'aigua freda per a la seva reproducció i exclusivament a les aigües que puguin contenir les espècies esmentades. Els límits de les temperatures, però, poden ser superats durant el 2 per cent del temps.	3°C 28 (0) 10 (0)	
2. Oxigen dissolt (mg/l O ₂)	50% ≥ 9 Quan el contingut en oxigen baixi per sota de: 6 l'autoritat competent ha de provar que aquesta situació no té conseqüències perjudicials per al desenvolupament equilibrat de les poblacions de peixos.	50% ≥ 7 4	
3- pH	6-9 (0) (1) (1)	6-9 (0)	
4- Matèries en suspensió (mg/l)	(≤ 25) (0)	(≤ 25)	
5- DBO ₅ (mg/l O ₂)	(≤ 3)	(≤ 6)	
6- Fòsfor total (mg/l P)	(0,2)	(0,4)	Quan es refereixi a llacs, la mitjana de profunditat dels quals se situï entre 18 i 30 m, es pot aplicar la fórmula següent: $L \geq 10Z/T_w(1+T_w^{1/2})(1+V)$ on L = la càrrega expressada en mg P/m ² de superfície del llac al llarg d'un any Z = la profunditat mitjana en m T _w = el temps teòric de renovació de l'aigua del llac, en anys.

7- Nitrits (mg/l NO ₂)	(≤ 0,01)	(≤ 0,03)	
8- Compostos fenòlics (mg/l C ₆ H ₅ OH)	(2)	(2)	
9- Hidrocarburs d'origen petrolífer	(3)	(3)	
10- Amoniac no ionitzat (mg/l NH ₄)	(≤ 0,025)	(≤ 0,025)	Aquests valors poden ser superats sempre que es tracti de puntes poc importants que apareguin durant el dia.
11- Amoni total (mg/l NH ₄)	≤ 1 (4)	≤ 1 (4)	
12- Clor residual total (mg/l Cl)	≤ 0,005	≤ 0,005	Aquests valors corresponen a un pH 6, poden acceptar-se valors més alts si el pH és superior.
13- Zn total (mg/Zn)	≤ 0,3	≤ 1	Valors corresponents a una duresa de l'aigua de 100 mg/l de CaCO ₃ .
14- Coure soluble (mg/Cu)	(≤ 0,04)	(≤ 0,04)	Valors corresponents a una duresa de l'aigua de 100 mg/l de CaCO ₃ .

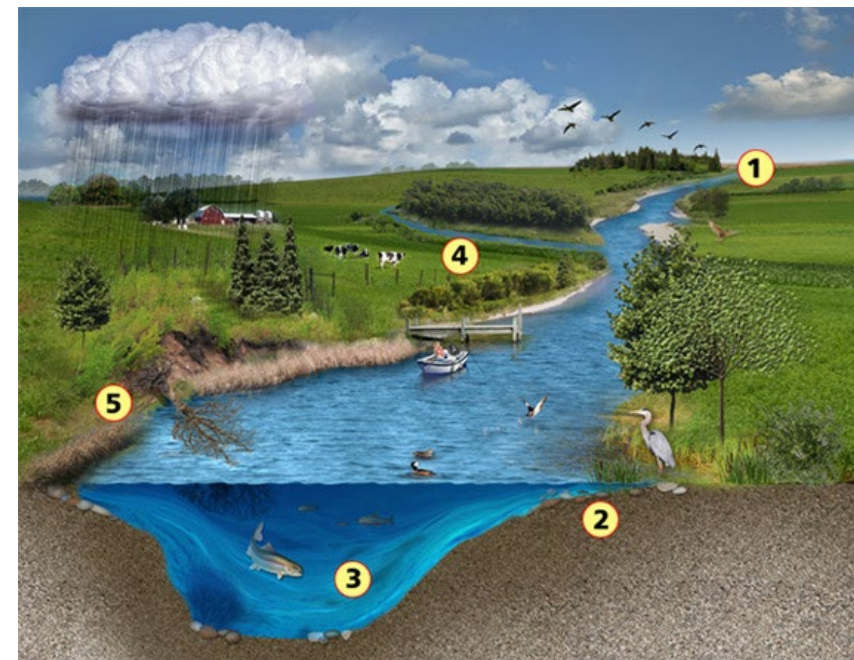


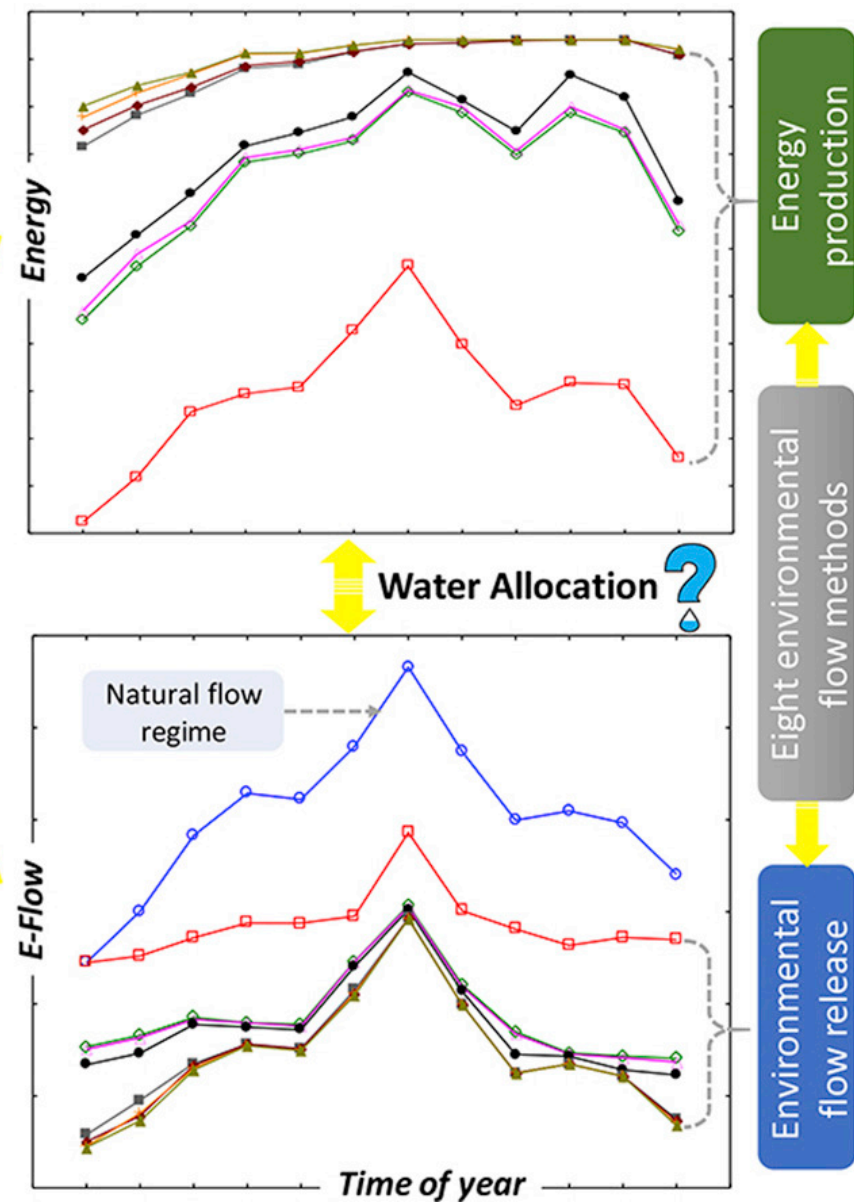
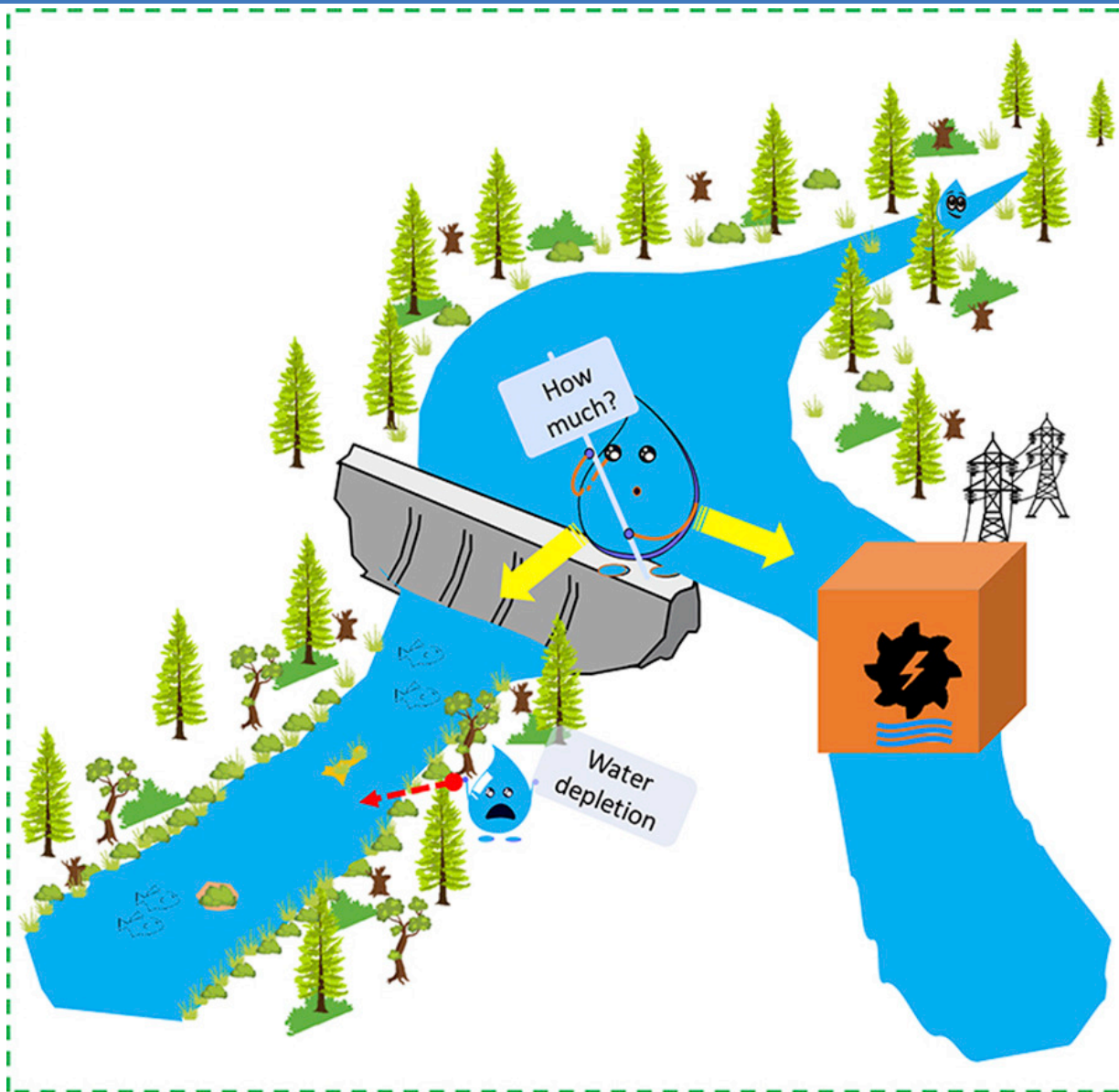
Aigua

Com avaluem la qualitat i quantitat de les aigües?



Concepte de cabal ecològic o ambiental





Residus

Gestió ambientalment racional dels residus de manera que garanteixi la preservació de la salut de les persones i la protecció del medi ambient



Residus

Llei 25/2004, del 14 de desembre, de residus

- Prevenció en la generació de residus i al foment de la recollida selectiva, la reutilització i el reciclatge.
- Gestió d'abocadors i centres de tractament tèrmic de residus

Recursos:

[Vídeo del Centre de tractament de RESIDUS \(CTRASA\)](#)

[Recursos sobre residus: jocs i tallers](#)



Recull de recursos pedagògics

Sostenibilitat

[Tecnologia i Sostenibilitat](#) (inclou activitats per l'aula) – Càtedra UNESCO de Sostenibilitat (Universitat Politècnica de Catalunya)

[Sustainable Development Report \(2021\)](#) – Sustainable Development Solutions Network

[Escáner ODS y Parlamento 2030 \(Vigilància ciutadana\)](#) – Political Watch

[Observatori social d'Andorra](#) – Andorra Recerca + Innovació

[Calculadora d'emissions de CO₂](#) - Andorra Recerca + Innovació & Oficina de l'Energia i del Canvi Climàtic d'Andorra

[Calculadora de petjada ecològica](#) – Global Footprint Network

Biodiversitat

[Global biodiversity Information facility](#)

[Educació Pirineus vius](#) (inclou activitats educatives sobre biodiversitat al Pirineus)

[Observatori de la muntanya d'Andorra](#)

[Observacions d'avifauna a Andorra](#)

[Xarxa Phenoclim](#)

Recull de recursos pedagògics

Energia

[Eina potencial.solar](#) – Andorra Recerca + Innovació & Oficina de l'Energia i del Canvi Climàtic d'Andorra

[Recursos d'energia i canvi climàtic](#) – Departament de Medi Ambient i Sostenibilitat d'Andorra

Aigua

[Recursos hídrics dels Pirineus \(actualitat i futur\)](#) - Observatori Pirinenc del Canvi Climàtic

[Water footprint Network](#)

Residus

[Vídeo del Centre de tractament de residus](#) - CTRASA

[Recursos sobre residus: jocs i tallers](#) – Andorra Sostenible



ANDORRA
RECERCA +
INNOVACIÓ

www.ari.ad

Info@ari.ad
+376 862 555

Prat de la Creu 68-76, 3a planta
Edifici Administratiu Comú Andorra la Vella
AD500 Andorra la Vella