



**Pacte de Batles i Batlesses
per al Clima i l'Energia**

PALMA

**DOCUMENT II.- Anàlisi de Riscos i
Vulnerabilitats**



Ajuntament de Palma

azigrene  energiza

Abril 2021

Anàlisi de Riscos i Vulnerabilitats del municipi de Palma

El Pla d'Acció per al Clima i l'Energia Sostenible s'ajusta al "Pacte de Batlies per al Clima i l'Energia" de la Unió Europea. El Pacte de Batlies per al Clima i l'Energia compromet als municipis adherits a aconseguir els objectius comunitaris de reducció de les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle mitjançant actuacions de mitigació relacionades amb l'eficiència energètica i les fonts d'energies renovables, així com definir les actuacions d'adaptació que ens porten a aconseguir l'objectiu desitjat.

El document II consta d'una avaluació de riscos i vulnerabilitats que estableix la línia base de l'adaptació, descriu un mètode de projecció d'impactes, identifica i avalua tots els riscos, analitza la vulnerabilitat del municipi davant el canvi climàtic i serà la base per a marcar els objectius d'adaptació del Pla d'Acció per al Clima i l'Energia Sostenible a aplicar a Palma per a complir amb els compromisos en 2030.

Promotors:



Ajuntament de Palma

Plaça de Cort, 1
07001 Palma

Equip Col·laborador:



Azigrene Consultores

Av. Peris i Valero, 188-pta 2
46006 València



ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	5
2. CONTEXT NORMATIU	7
2.1 <i>MARC CONCEPTUAL</i>	9
3. DESCRIPCIÓ DE LA LÍNIA BASE	12
3.1 <i>VARIABLES CLIMÀTIQUES ACTUALS</i>	12
3.2 <i>LÍNIA BASE</i>	14
4. ESCENARIS PER A L'ADAPTACIÓ	17
4.1 <i>TEMPERATURA MÀXIMA</i>	19
4.2 <i>TEMPERATURA MÍNIMA</i>	21
4.3 <i>EFFECTES RELACIONATS AMB LA VARIACIÓ DE LA TEMPERATURA MITJANA</i>	23
4.4 <i>PRECIPITACIÓ</i>	24
4.5 <i>PRECIPITACIÓ MÀXIMA EN 24 H.</i>	26
4.6 <i>EFFECTES RELACIONATS AMB LA VARIACIÓ DE LA PRECIPITACIÓ</i>	27
4.7 <i>RESUM DELS ESCENARIS</i>	31
5. AVALUACIÓ DE LA VULNERABILITAT	34
5.1 <i>AGRICULTURA I RAMADERIA</i>	36
5.2 <i>BIODIVERSITAT</i>	38
5.3 <i>LITORAL I SISTEMES COSTANERS</i>	44
5.4 <i>SECTOR GESTIÓ DE L'AIGUA</i>	47
5.5 <i>GESTIÓ FORESTAL</i>	49
5.6 <i>INDÚSTRIA, SERVEIS I COMERÇ</i>	52
5.7 <i>SECTOR MOBILITAT I INFRAESTRUCTURES DE TRANSPORT</i>	54
5.8 <i>SECTOR SALUT I BENESTAR</i>	56
5.9 <i>SECTOR ENERGÈTIC</i>	59
5.10 <i>SECTOR TURISME</i>	63
5.11 <i>SECTOR URBANISME I HABITATGE</i>	65
5.12 <i>ALTRES SECTORS</i>	67
6. ANÀLISI QUALITATIVA DEL RISC DE PALMA	68
7. ANÀLISI QUALITATIVA DE LA VULNERABILITAT DE PALMA	71
8. OBJECTIUS	74
9. RESUM EXECUTIU	76
ANNEX 1. METODOLOGIA D'ANALISI	81



ANNEX 2. DESCRIPCIÓ DE LA LÍNIA BASE.....	83
1. VARIABLES CLIMÀTIQUES ACTUALS	84
1.1 ESCENARIS HISTÒRICS	87
1.2 LÍNIA BASE	89
2. IMPACTES.....	92
3. SECTORS.....	92
4. INDICADORS SELECCIONATS.....	92





1. INTRODUCCIÓ

El 22 de desembre de 2010 l'Ajuntament de Palma va signar el Pacte dels Batles, compromentent-se així a elaborar un Pla d'Acció per a l'Energia Sostenible (PAES) amb un programa d'accions que permetrien la reducció d'almenys un 20% de les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle en el municipi en 2020 respecte dels nivells de 2005. D'aquesta manera, aquest mateix any, l'Ajuntament va elaborar un Pla d'acció.

Seguint amb el seu compromís amb el medi ambient, el passat 26 de setembre de 2019 l'Ajuntament de Palma signà el Pacte dels Batles i Batlesses reunit el Ple de l'Ajuntament per a signar el nou Pacte dels Batles i Batlesses per al Clima i l'Energia Sostenible, que significà que s'assumiria en aquest document plenari tots els nous compromisos establerts en el 'document de compromisos oficial' .

L'objectiu comú dels signants d'aquest Pacte va encaminat a abordar desafiaments interconnectats com la mitigació del canvi climàtic, adaptació i energia sostenible. En aquest sentit l'Ajuntament de Palma, a fi de traduir el seu compromís polític, elabora un Pla d'Acció per al Clima i l'Energia Sostenible (PACES).

El Pla d'Acció per al Clima i l'Energia Sostenible de l'Ajuntament de Palma - Horitzó 2030 identifica en el seu segon document, que es correspon amb el present *Anàlisi de Riscos i Vulnerabilitats del municipi de Palma*, les principals tendències climàtiques i els impactes derivats als quals previsiblement haurà d'enfrontar-se el municipi al llarg del present segle.

És de sobres coneguts que el canvi climàtic ja és una realitat i s'ha convertit en un dels majors reptes mundials del nostre temps, exigint una acció i cooperació immediates entre les autoritats locals, regionals i nacionals de tot el món.

Les autoritats locals, considerades com els principals impulsors de la transició energètica, se situen a l'avantguarda de la reducció de la vulnerabilitat del seu territori a les diverses repercussions del canvi climàtic. Encara que ja s'estan realitzant esforços de reducció d'emissions, l'adaptació continua sent un complement necessari i indispensable de la mitigació.

Les alteracions relacionades amb les temperatures, les precipitacions, el vent o la humitat, així com els esdeveniments extrems que es puguin produir a conseqüència del canvi climàtic, projectades mitjançant models matemàtics podrien afectar negativament la salut pública i a l'ecosistema, i agreujar problemes climàtics existents en l'actualitat.

En aquest sentit, les solucions locals als desafiaments energètics i climàtics contribueixen a proporcionar energia segura, sostenible, competitiva i assequible a la ciutadania i, per tant, contribueixen a reduir la dependència energètica i a protegir als consumidors vulnerables.

El Pla d'Acció per al Clima i l'Energia Sostenible fixa un dels seus objectius estratègics en el present document que pretén caracteritzar i mesurar qualitativament, de la forma més realista possible, els riscos i les vulnerabilitats identificats del municipi de Palma.

El document s'estructura en un total de sis fases amb un resum executiu final.



Il·lustració 1: Estructura del document

El primer apartat pretén descriure l'estat normatiu i en el qual es troba l'Ajuntament de Palma, fent un repàs dels conceptes i la terminologia utilitzada, d'acord amb els estàndards acceptats internacionalment. A continuació, s'estableixen els indicadors de seguiment i s'identifiquen les variables climàtiques a considerar d'acord amb les característiques del municipi.

El tercer apartat consisteix a modelitzar els escenaris futurs a partir dels escenaris actuals de les variables climàtiques. Posteriorment s'avaluen de forma general tots els tipus de riscos climàtics actuals i previstos. A continuació, es descriuran les vulnerabilitats identificades en el municipi de Palma des dels punts de vista socioeconòmic, físic i, mediambiental. Finalment, es presenten una sèrie d'objectius generals i se suggereixen algunes alternatives d'actuació per al futur. L'informe s'acompanya d'un capítol final corresponent al resum executiu l'objectiu del qual és facilitar la divulgació dels resultats de l'avaluació de riscos i vulnerabilitats.

2. CONTEXT NORMATIU

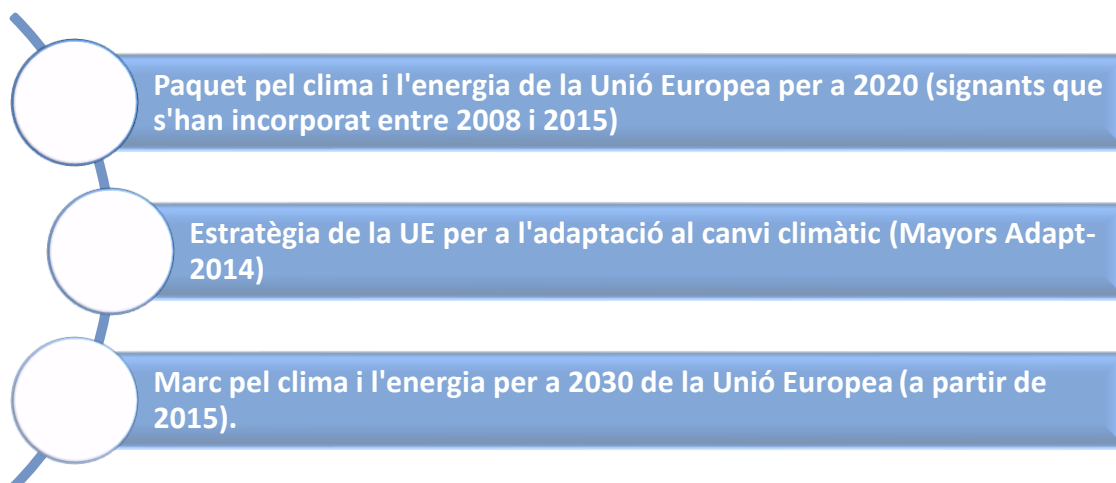
El Pacte de Batles i Batllesses per al Clima i l'Energia reuneix les autoritats locals i regionals que voluntàriament es comprometen a aplicar els objectius climàtics i energètics de la UE en el seu territori.

Aquest moviment ascendent únic, iniciat en 2008 amb el suport de la Comissió Europea, compta ara amb més de 10.050 signants (abril 2020).

A partir de l'èxit del Pacte de les Batlies, en 2014 es va llançar la iniciativa *Mayors Adapt*, basada en el mateix model de gestió pública, mitjançant la qual es convidava a les ciutats a assumir compromisos polítics i prendre mesures per a anticipar-se als efectes inevitables del canvi climàtic.

En referència als termes descrits i establerts en el Pacte de Batles i la iniciativa *Mayors Adapt*, vigents en aqueix moment, es van allargar fins a finals de 2015, moment en el qual la Comissió Europea va llançar el nou Pacte de les Batlies per al Clima i l'Energia mitjançant la fusió de totes dues iniciatives, en una cerimònia celebrada el 15 d'octubre de 2015 en la seu del Parlament Europeu a Brussel·les, mitjançant el qual es van assumir els objectius de la UE per a 2030 i es va adoptar un enfocament integral d'atenuació del canvi climàtic i d'adaptació a aquest. De forma simbòlica, es va donar suport als tres pilars d'aquest pacte reforçat: l'atenuació, l'adaptació i l'energia segura, sostenible i assequible.

A manera de resum, els compromisos dels signants del Pacte es relacionen amb el marc de polítiques en matèria de clima i energia de la Unió Europea. Aquestes polítiques inclouen:



Il·lustració 2: Compromisos assumits temporalment pel Pacte dels Batlies

Per tant, des de gener de 2016, els compromisos establerts han patit certes modificacions tal com ha informat l'Oficina central del Pacte de Batles i Batllesses a Brussel·les. Els signants del

Pacte es comprometen a adoptar un enfocament integrat a la **mitigació i adaptació** al canvi climàtic. Es requereix que preparen Plans d'Acció per al Clima i l'Energia Sostenible amb els següents objectius:



- Almenys un **40% més baix de CO₂** (i possiblement altres gasos d'efecte d'hivernacle) en 2030 a través de millors mesures d'eficiència energètica i un major ús de fonts d'energia renovables.
- Augmentar la **resiliència** al canvi climàtic en els dos primers anys de la seva adhesió.
- Major cooperació entre les autoritats locals i regionals dins i fora de la UE per a millorar **l'accés a energia segur, sostenible i assequible**.

Il·lustració 3: Objectius vigents Pacte dels Batlies per al Clima i l'Energia

Els signants donen suport a una visió comuna per a l'any 2050: accelerar la descarbonització dels seus territoris, enfortir la seva capacitat d'adaptació als efectes inevitables del canvi climàtic i permetre als seus ciutadans l'accés a fonts d'energia segures, sostenibles i assequibles.

Signatories' vision and commitments



Working towards a shared vision for 2050

Il·lustració 4: Visió comuna dels signants per a l'any 2050

El Pacte de Batles i Batlesses per al Clima i l'Energia està obert a totes les autoritats locals democràticament constituïdes amb representants electes, qualsevol que sigui la seva grandària i qualsevol que sigui l'etapa d'implementació de les seves polítiques energètiques i climàtiques.



L'Ajuntament de Palma es va adherir el 26/09/2019 al Pacte de Batles i Batlesses per al Clima i l'Energia. Amb data de redacció del present informe, a Espanya són 2.503 els municipis que s'han unit en aquesta iniciativa.

2.1 Marc conceptual

El canvi climàtic és un fet avui dia. En les societats avançades el creixement econòmic unit a un elevat consum energètic i l'emissió d'un volum important de residus i substàncies contaminants ha ocasionat una considerable transformació de l'entorn natural. Tot això genera interrogants respecte a la possibilitat de continuar aconseguint en el futur un nivell creixent de benestar, ja que aquest no és solament el fruit del bon comportament de determinades variables econòmiques, sinó també del manteniment adequat de les funcions del medi ambient.

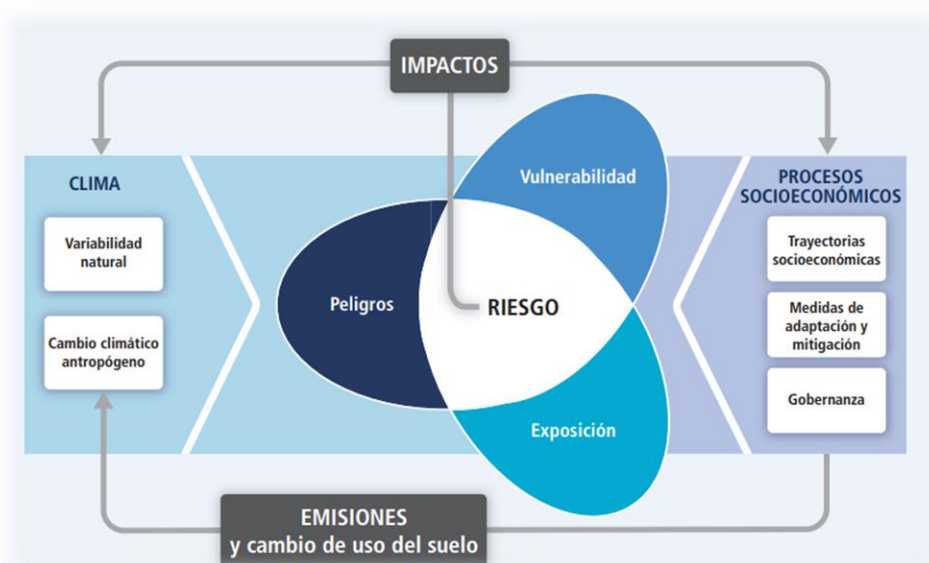
El risc climàtic és una de les conseqüències directes del perill associat al canvi climàtic. Les mesures que es plantegen han d'anar dirigides a gestionar aquest risc, reforçant la capacitat d'adaptació dels diferents sectors. Tot això, tenint en compte les estimacions realitzades sobre els riscos climàtics futurs d'aquests. Són, per tant, opcions proactives que s'anteposen als impactes previstos, perseguint la reducció de les seves conseqüències. Es tracta, en definitiva, de dotar de sostenibilitat a la idea de desenvolupament.

Tal com s'exposa en el Cinquè Informe del Grup Intergovernamental d'Experts sobre el Canvi Climàtic (IPCC, per les seves sigles en anglès) sobre Impactes, Adaptació i Vulnerabilitat (IPCC, 2014), des de 1950 s'han observat canvis en el sistema climàtic, com els següents:

- L'atmosfera i els oceans s'estan escalfant.
- La quantitat i extensió de les masses de gel i neu estan disminuint.
- El nivell del mar està augmentant.
- Les concentracions de gasos d'efecte d'hivernacle estan augmentant.

Els humans som la causa principal de tal canvi. Si no hi ha una acció urgent i significativa per a reduir les nostres emissions de gasos d'efecte d'hivernacle (GEH), augmenta la probabilitat d'impactes severos, generalitzats i irreversibles en els sectors productius i en els ecosistemes naturals.

El Cinquè Informe de l'IPCC estableix un marc conceptual de referència basat en la comprensió del risc associat al canvi climàtic i la seva valoració en funció del perill climàtic, l'exposició i la vulnerabilitat a aquest.



Il·lustració 5: Il·lustració dels conceptes bàsics de la contribució del Grup de treball II de l'IPCC.AR%. Resum tècnic

El risc dels impactes conexas al clima es deriva de la interacció dels perills conexas al clima (inclosos episodis i tendències perillosos) amb la vulnerabilitat i l'exposició dels sistemes humans i naturals. Els canvis en el sistema climàtic (esquerra) i els processos socioeconòmics, inclosos l'adaptació i mitigació (dreta), són impulsors de perills, exposició i vulnerabilitat.

A continuació, es descriuen els tres principals components del risc (IPCC, 2014):

- **Perill:** Esdeveniment potencial d'un succés o tendència física d'origen natural o humà, o un impacte físic, que pot causar pèrdues de vides, lesions o altres efectes negatius sobre la salut, així com danys i pèrdues en propietats, infraestructures, mitjans de subsistència, prestacions de serveis, ecosistemes i recursos ambientals. En el present informe, el terme perill es refereix generalment a successos o tendències físiques relacionades amb el clima o els impactes físics d'aquest.
- **Exposició:** La presència de persones; mitjans de subsistència; espècies o ecosistemes; funcions, serveis i recursos ambientals; infraestructures; o actius econòmics, socials o culturals en llocs i entorns que podrien veure's afectats negativament.
- **Vulnerabilitat:** Propensió o predisposició a ser afectat negativament. La vulnerabilitat comprèn una varietat de conceptes i elements que inclouen la sensibilitat o susceptibilitat al mal i la falta de capacitat de resposta i adaptació.

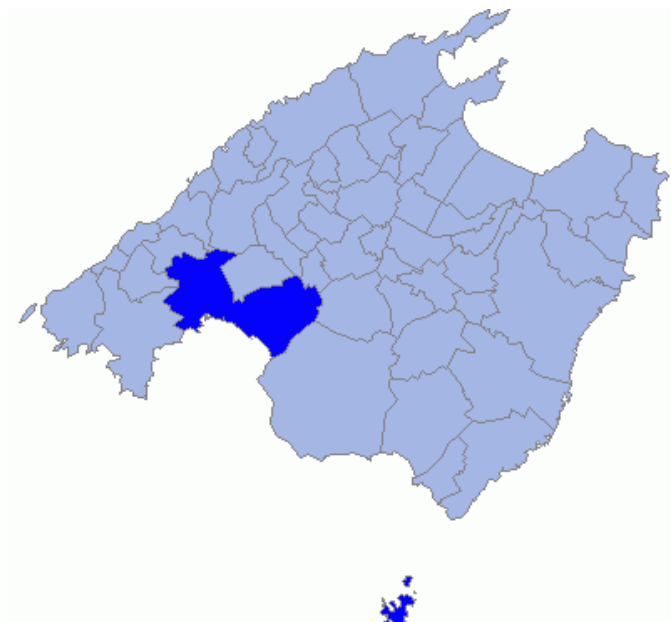
L'abast d'aquesta Anàlisi de Riscos i Vulnerabilitats del municipi de *Palma* és avaluar la vulnerabilitat davant el canvi climàtic com una combinació de l'exposició, la sensibilitat i capacitat de resposta i adaptació.



El municipi de Palma és un municipi situat al sud-oest de l'Illa de Mallorca. És la capital de la comunitat autònoma de les Illes Balears. La ciutat homònima al municipi, és la ciutat més poblada de ses Illes Balears. Es tracta d'un municipi costaner del Mar Mediterrani, en la qual travessen diversos torrents que desemboquen en aquest, amb gran interès turístic a causa del gran llegat històric. Al municipi de Palma pertany el Parc Natural de l'arxipèlag de Cabrera, situat al sud de l'illa de Mallorca a 10 milles del port de Mallorca més proper, el de la colònia de Sant Jordi.



Il·lustració 6: Ubicació general del municipi de Palma. [Font: https://www.google.es/maps/preview](https://www.google.es/maps/preview)



Il·lustració 7: Terme municipal de Palma i situació actual dins de l'Illa de Mallorca. [Font: http://www.caib.es/sites/observatorideltreball/es/palma_de_mallorca-21805/](http://www.caib.es/sites/observatorideltreball/es/palma_de_mallorca-21805/)



3. DESCRIPCIÓ DE LA LÍNIA BASE

Es tracta de la fase inicial en la qual s'establirà el punt de partida per a l'adaptació tenint en compte el clima actual, variacions, tendències i previsions de futur d'aquest.

3.1 Variables climàtiques actuals

Els factors locals o variables climàtiques que s'estableixen en l'estudi del municipi de Palma són els següents:

- Evolució de les temperatures (màximes, mínimes i mitjanes).
- Evolució de les precipitacions.
- Evolució del vent.
- Evolució de la humitat.
- Esdeveniments extrems.
 - Nombre de dies a l'any dels extrems de temperatura.
 - Nombre de dies sense pluja a l'any.
 - Nombre de dies a l'any per als règims de pluges febles, moderades, intenses i torrencials.

El clima en Palma es coneix com un clima càlid i temperat. La pluja cau sobretot en l'hivern, amb relativament poca pluja en l'estiu. Aquest clima és considerat Csa segons la classificació climàtica de Köppen-Geiger¹. La temperatura mitjana en Palma és 18,22° C. En un any, la precipitació mitjana és 449 mm.

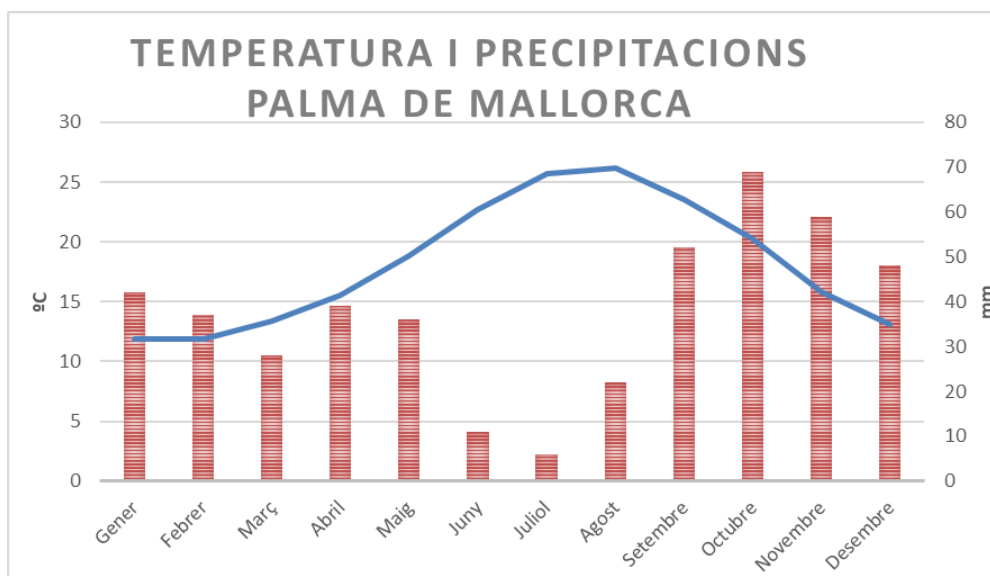
A continuació, es mostren dades climàtiques que provenen d'un model climàtic que utilitza dades meteorològiques de les estacions meteorològiques més pròximes. El període de referència en el qual es van recopilar les dades meteorològiques se situa entre 1981 i 2010.² És important remarcar que les següents dades s'han obtingut considerant l'estació meteorològica de Palma-Port, per ser la més representativa del municipi.

¹ La classificació climàtica de Köppen va ser creada en 1900 pel científic rus d'origen alemany Wladimir Peter Köppen que posteriorment va modificar en 1918 i 1936. Consisteix en una classificació climàtica natural mundial que identifica cada tipus de clima amb una sèrie de lletres que indiquen el comportament de les temperatures i precipitacions que caracteritzen aquest tipus de clima. Les sigles Csa corresponen amb Clima Càlid – subhumit mediterrani.

² <http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/valoresclimatologicos?l=B228&k=undefined>

Climograma de Palma

Altitud: 28 m – Clima: Csa- °C: 18,22– mm=449 mm

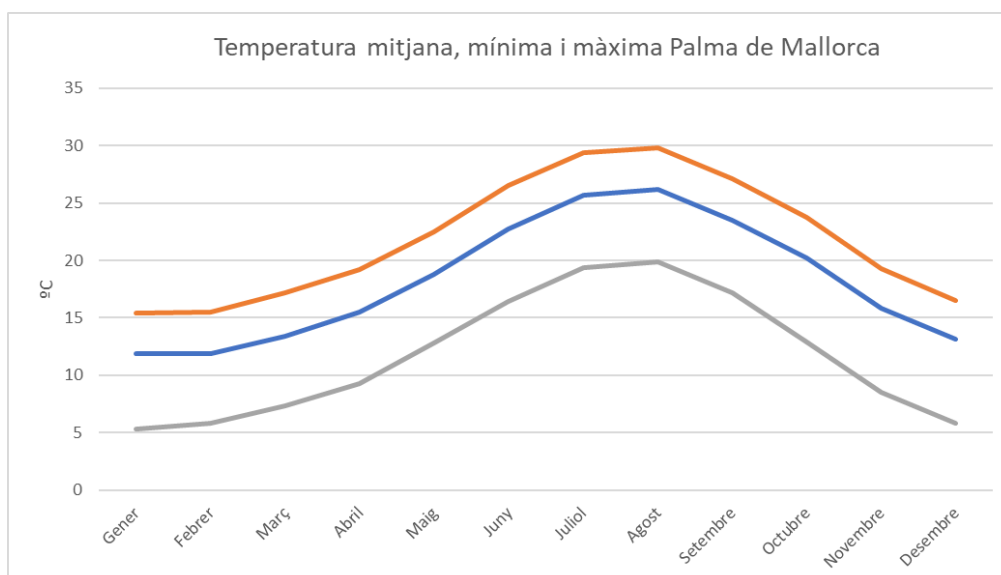


Il·lustració 8: Climograma típic del municipi de Palma. Font:

<http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/valoresclimatologicos?l=B228&k=undefined>

El mes més sec és Juliol. Hi ha 6 mm de precipitació en Juliol i la major part de la precipitació aquí cau en Octubre, amb un total de 69 mm.

Diagrama de Temperatura de Palma



Il·lustració 9: Diagrama de temperatura típic de Palma. Font:

<http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/valoresclimatologicos?l=B228&k=undefined>



Amb una mitjana de 26,2 °C, Agost és el mes més càlid. Gener és el mes més fred, amb temperatures mitjanes d'11,9 °C.

Taula climàtica // dades històriques del temps Palma

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre
Temperatura mitjana (°C)	11,9	11,9	13,4	15,5	18,8	22,7	25,7	26,2	23,5	20,2	15,8	13,1
Temperatura min. (°C)	8,3	8,4	9,6	11,7	15,1	18,9	21,9	22,5	19,9	16,6	12,3	9,7
Temperatura màx. (°C)	15,4	15,5	17,2	19,2	22,5	26,5	29,4	29,8	27,1	23,7	19,3	16,5
Precipitació (mm)	42	37	28	39	36	11	6	22	52	69	59	48

Taula 1: dades històriques del temps Palma. Font:

<http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/valoresclimatologicos?l=B228&k=undefined>

La precipitació varia 63 mm entre el mes més sec i el mes més humit. Al llarg de l'any, les temperatures varien en 14,3° C.

La combinació de les dades històriques que mostren el clima actual de Palma, amb les previsions futures i l'establiment de models meteorològics, s'ha obtingut una línia base, que s'emprarà com a base per a catalogar els riscos i vulnerabilitats associats al canvi climàtic. L'obtenció d'aquestes dades es representa a l'Annex 2: Descripció de la línia base, on s'explica d'on s'han obtingut totes les variables meteorològiques.

3.2 Línia base

Un dels passos més importants és la determinació de la línia base de cada component mediambiental que avaluarem, constituint el fonament per a calcular o estimar els impactes potencials en els diferents sectors objecte d'estudi. En el present apartat es defineix de línia base climàtica per al Municipi de Palma.

A més a més, s'emprà una metodologia que utilitza informació climatològica de fons, provinent de fonts oficials existents; es tracta d'una representació que es basa en trenta anys (1981-2010) de recollida de dades meteorològics. L'objectiu és aconseguir uns patrons climàtics típics i condicions previstes en funció de les dades històriques.

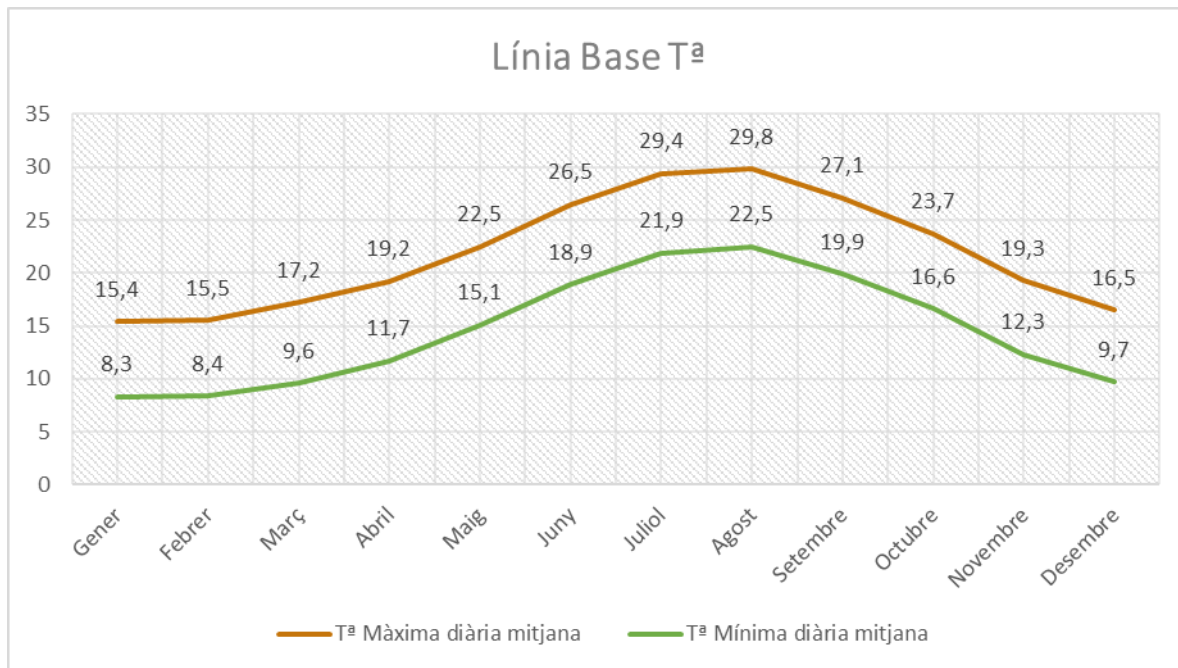
A continuació, es mostren les dades obtingudes per a establir la línia base:

a) Temperatures

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maij	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre	Valor base ANUAL
Tª Màxima diària mitjana	15,4	15,5	17,2	19,2	22,5	26,5	29,4	29,8	27,1	23,7	19,3	16,5	21,84
Tª Mínima diària mitjana	8,3	8,4	9,6	11,7	15,1	18,9	21,9	22,5	19,9	16,6	12,3	9,7	14,58

Taula 2: Valors base de temperatures mitjanes, elaboració pròpia, font de dades

<http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/valoresclimatologicos?l=B228&k=undefined>



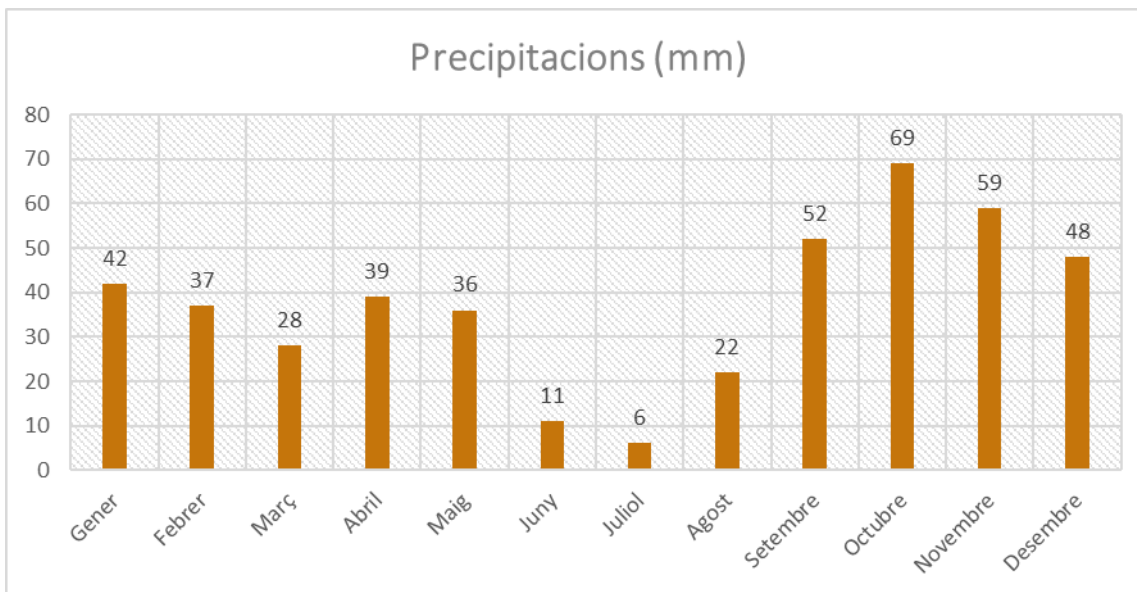
Gràfic 1: Línia base de temperatures mitjanes, elaboració pròpia

b) Precipitacions

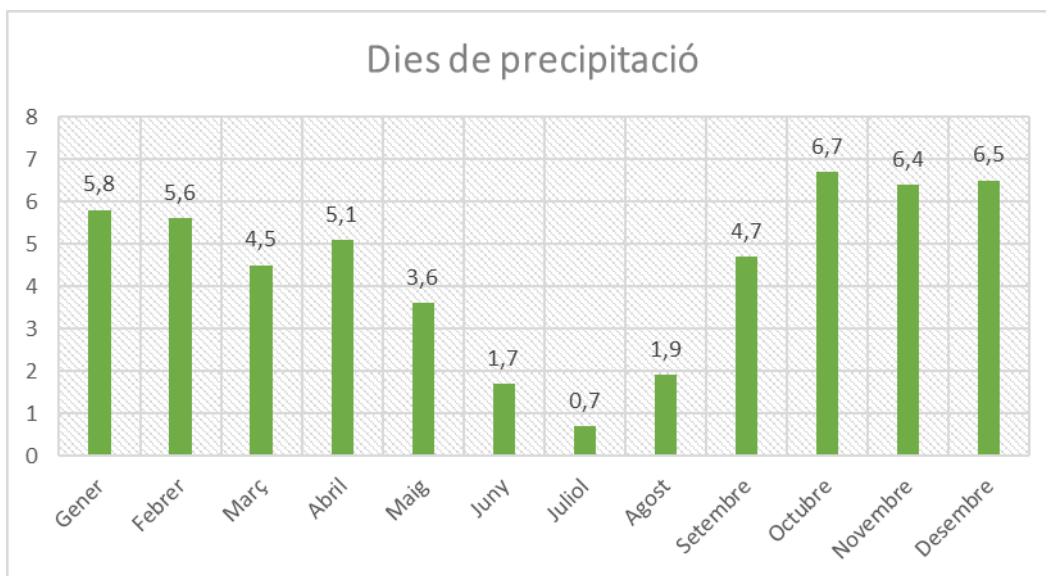
	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre	Valor base ANUAL
Precipitacions (mm)	42	37	28	39	36	11	6	22	52	69	59	48	449,00
Dies de precipitació	5,8	5,6	4,5	5,1	3,6	1,7	0,7	1,9	4,7	6,7	6,4	6,5	53,20

Taula 3: Valors base de precipitacions, elaboració pròpia, font de dades

<http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/valoresclimatologicos?!=B228&k=undefined>



Gràfic 2: Línia base de precipitacions mitjanes, elaboració pròpia



Gràfic 3: Línia base de precipitacions mitjanes, elaboració pròpia

Una vegada establerta la línia base es realitzen una sèrie de comparatives amb la situació actual, considerada aquesta com els últims 12 mesos per a les variables, a fi d'observar les desviacions que es produeixen.

4. ESCENARIS PER A L'ADAPTACIÓ

L'anàlisi del clima futur del municipi de Palma s'ha desenvolupat utilitzant les dades climàtiques actuals i futurs calibrats de l'Aplicació Web Escenaris: *Projeccions Regionalitzades de Canvi Climàtic (AdapteCCa)*.

La plataforma *AdapteCCa* d'intercanvi d'informació sobre impactes, vulnerabilitat i adaptació al canvi climàtic facilita la coordinació i la transferència d'informació, coneixement i experiències en la matèria entre les diferents administracions espanyoles, així com entre la comunitat científica, els planificadors i els gestors tant públics com privats i altres agents, possibilitant un canal de comunicació multidireccional entre tots ells.

El Pla Nacional d'Adaptació al Canvi Climàtic (PNACC) és el marc general de referència per a les activitats d'avaluació d'impactes, vulnerabilitat i adaptació al canvi climàtic al nostre país. Sota aquest paraigua s'emmarca *AdapteCCa*, contribuint a reforçar l'estructura del PNACC en el seu eix de mobilització d'actors i el seu pilar de coordinació entre administracions.

En l'àmbit europeu, la referència bàsica és l'Estratègia Europea d'Adaptació. Un pilar bàsic d'aquesta Estratègia comunitària és la Plataforma Europea d'Adaptació, *Climate-Adapt*, iniciativa de la Comissió Europea per a promoure l'accés i intercanvi d'informació en matèria d'adaptació sobre els sectors on existeixen polítiques comunitàries i sobre els marcs i iniciatives dels Estats membres en aquest camp.

La plataforma nacional *AdapteCCa* s'ha dissenyat tenint en plena consideració i buscant la màxima sinergia amb la plataforma europea *Climate-Adapt*. En la concepció i desenvolupament de *AdapteCCa*, la Comissió Europea i l'Agència Europea de Medi Ambient tenen un paper important per a maximitzar la complementarietat entre totes dues plataformes.

L'aplicació Escenaris, desenvolupada en el marc del Pla Nacional d'Adaptació al Canvi Climàtic i gràcies al cofinançament d'un projecte de la Fundació Biodiversitat, del Ministeri de Transició Ecològica i Repte Demogràfic, està orientada a facilitar la consulta de les projeccions regionalitzades de canvi climàtic per a Espanya al llarg del segle XXI, realitzades per l'Agència Estatal de Meteorologia (AEMET) seguint tècniques de regionalització estadística (http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat).

Els productes que s'ofereixen procedeixen de les projeccions amb dada diària generades mitjançant tècniques de regionalització estadística a partir de les projeccions globals del Cinquè Informe d'Avaluació (AR5) de l'IPCC (Grup Intergovernamental d'Experts sobre Canvi Climàtic).

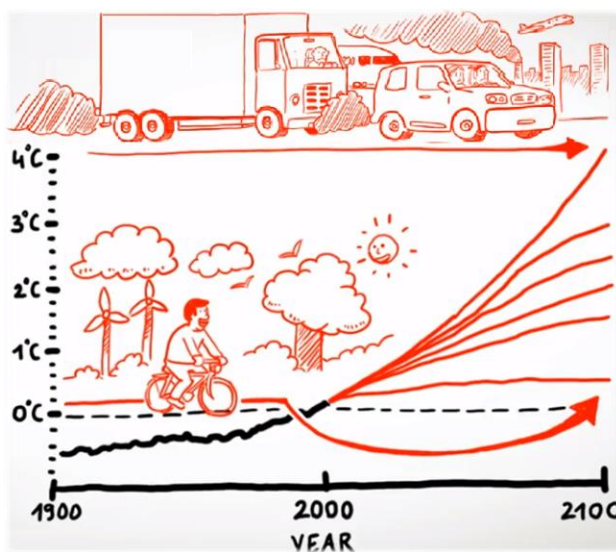
Es mostren els escenaris que recullen les dades al llarg del període 2015-2100 de:

- **Temperatura màxima.**
- **Temperatura mínima.**
- **Precipitacions.**
- **Inundacions.**

Totes les dades en relació amb el període de referència 1981-2010.

Les projeccions climàtiques es basen en resultats de models informàtics que impliquen simplificacions de processos físics reals que actualment no es comprenen íntegrament.

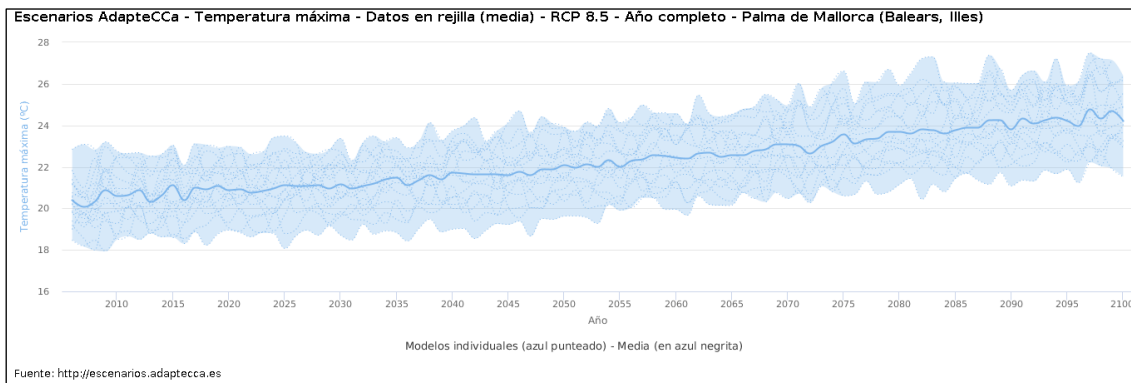
Les projeccions climàtiques mai podran predir el futur amb total certesa, en part perquè la forma en què canvia el clima dependrà de les nostres decisions durant els pròxims anys, però *realment necessitem tindre certesa per a decidir-nos?* Realment NO, normalment decidim segons l'experiència, els fets i el grau d'enteniment del qual disposem, sense saber exactament el que ens oferirà el futur. I encara que no sabem tot sobre el canvi climàtic futur, sabem prou per a actuar.



Il·lustració 10: Projecció i adaptació

Les projeccions climàtiques desenvolupades per al municipi de Palma reflecteixen l'escenari RCP8.5 que estima una concentració de gasos d'efecte d'hivernacle de 936 ppm CO₂ per a 2100, segons les trajectòries de concentració representatives (RCP en les seves sigles angleses) d'escenaris d'emissió del Cinquè Informe d'Avaluació de l'IPCC.

4.1 Temperatura màxima

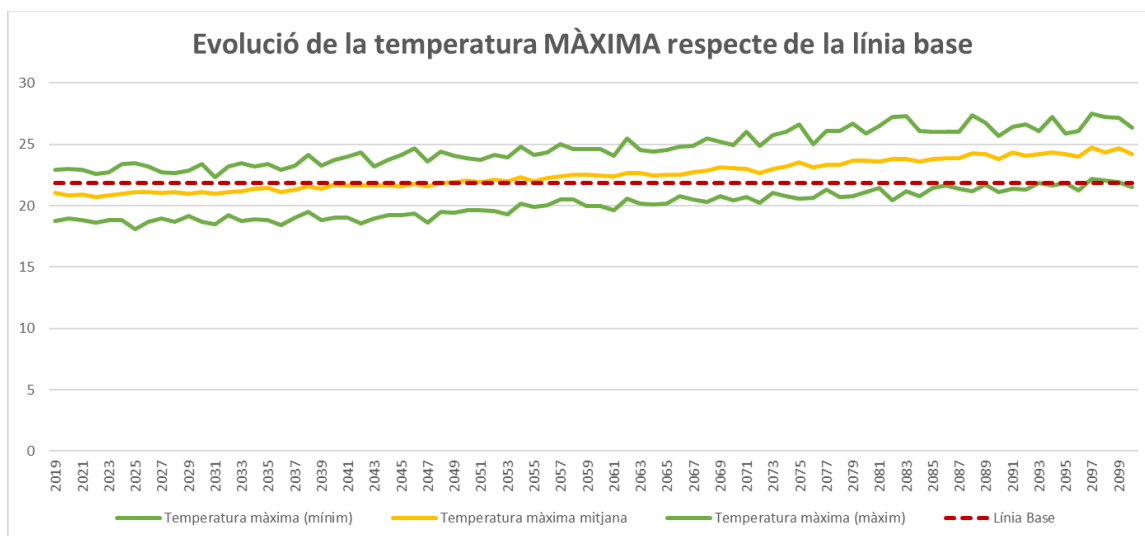


Gràfic 3: Projectió de la temperatura màxima per al municipi de Palma. Font:

http://escenarios.adaptecca.es/#&model=multimodel&variable=tasmax&scenario=rcp85&temporalFilter=YEAR&layers=MUNICIPALITIES&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE&format=area&ids=102418

En el gràfic anterior s'observa la projectió de la temperatura màxima mitjana anual entre un rang de màxims i mínims per al municipi de Palma.

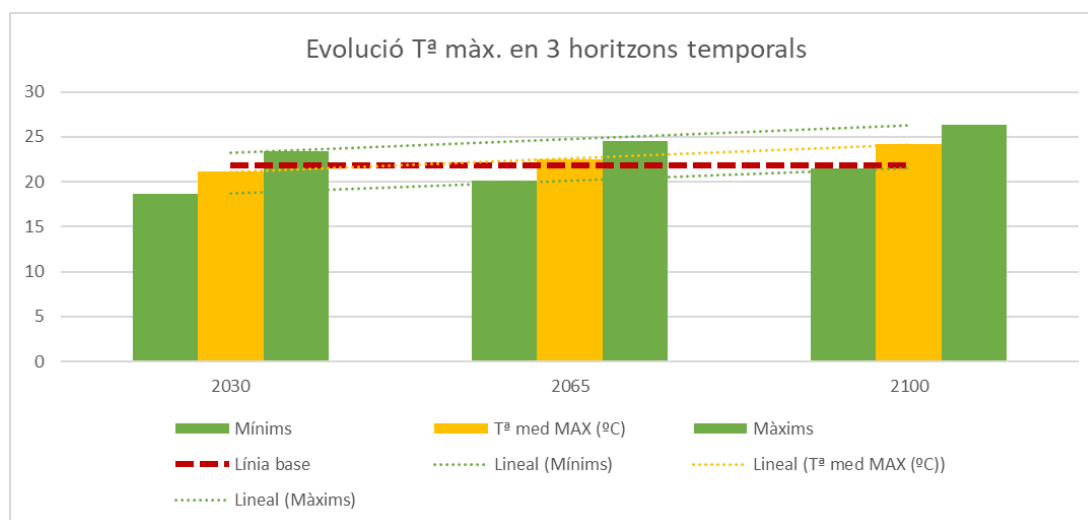
Tenint present la línia base establerta per a les temperatures en apartats anteriors es projecta el següent comportament:



Gràfic 4: Evolució de les temperatures màximes respecte de la línia base establerta per a Palma. Font: Elaboració pròpia

Es divideixen els resultats en tres horitzons temporals:

- Horitzó 2030 (actualitat-2030) → comprèn fins a l'any per a complir amb els compromisos de reducció d'emissions en 2030 establerts pels objectius de la UE.
- Horitzó 2065.
- Horitzó 2100.

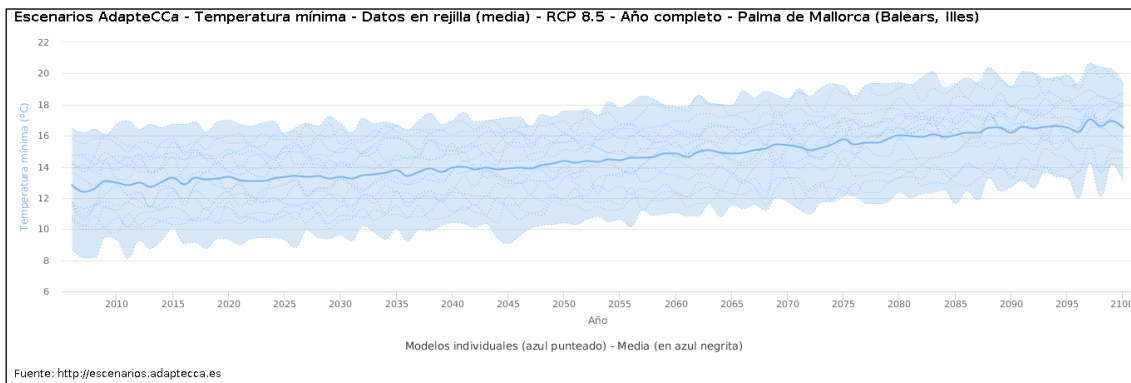


Gràfic 5: Evolució T^a max. en Palma en 3 horitzons temporals (elaboració pròpia). Font:

http://escenarios.adaptecca.es/#&model=multimodel&variable=tasmax&scenario=rcp85&temporalFilter=YEAR&layers=MUNICIPALITIES&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE&format=area&ids=102418

Com ja s'havia avançat en apartats anteriors existeix una clara tendència a l'augment de les temperatures en el municipi de Palma. La mitjana de temperatures màximes presenta una marcada tendència d'augment que es projecta en 2,35 d'augment a la fi de segle i disminueix 0,7 °C per a un horitzó més pròxim a 2030.

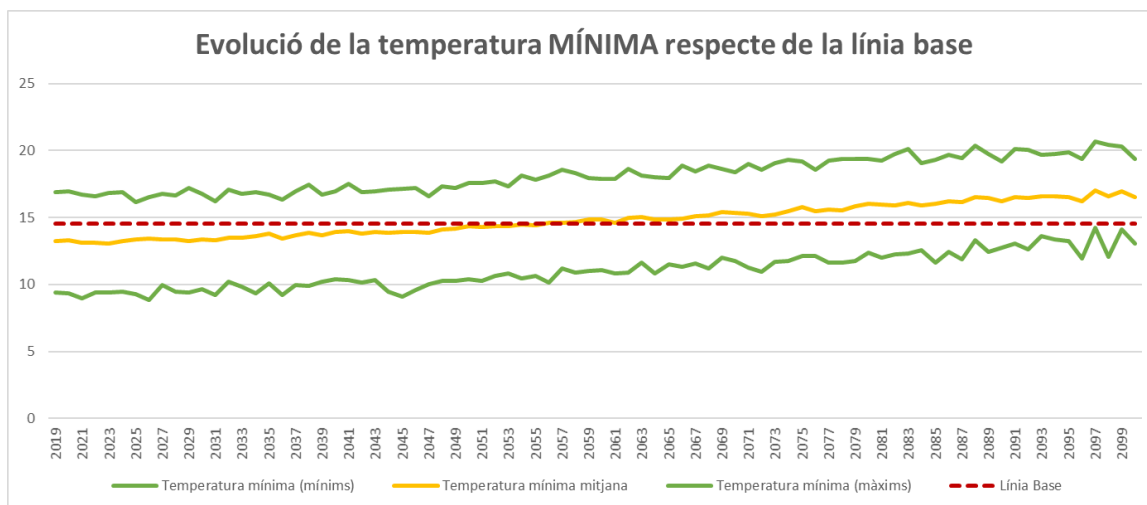
4.2 Temperatura mínima



Gràfic 6: Projecció de variació de la temperatura mínima per al municipi de Palma. Font: http://escenarios.adaptecca.es/#&model=multimodel&variable=tasmin&scenario=rcp85&temporalFilter=YEAR&layers=MUNICIPALITIES&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE&format=area&ids=102418

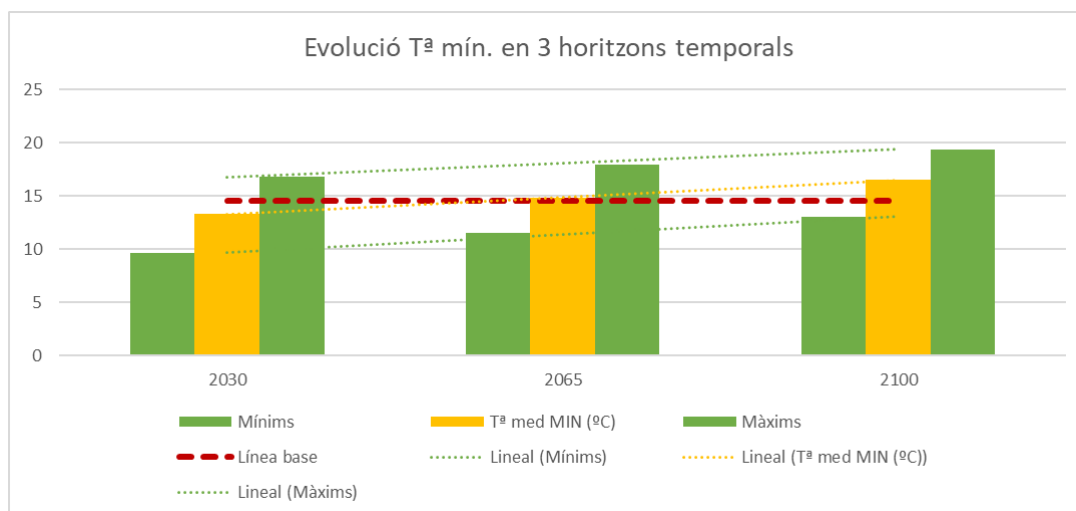
En el gràfic anterior s'observa la projecció de la variació en la temperatura mínima entre un rang de màxims i mínims per al municipi de Palma.

Tenint present la línia base establerta per a les temperatures en apartats anteriors es projecta el següent comportament:



Gràfic 7: Evolució de les temperatures mínimes respecte de la línia base establerta per a Palma. Font: elaboració pròpia

Tenint en compte els tres horitzons temporals establerts en l'apartat anterior:



Gràfic 8: Evolució T^a mín. en Palma en 3 horitzons temporals (elaboració pròpia). Font:

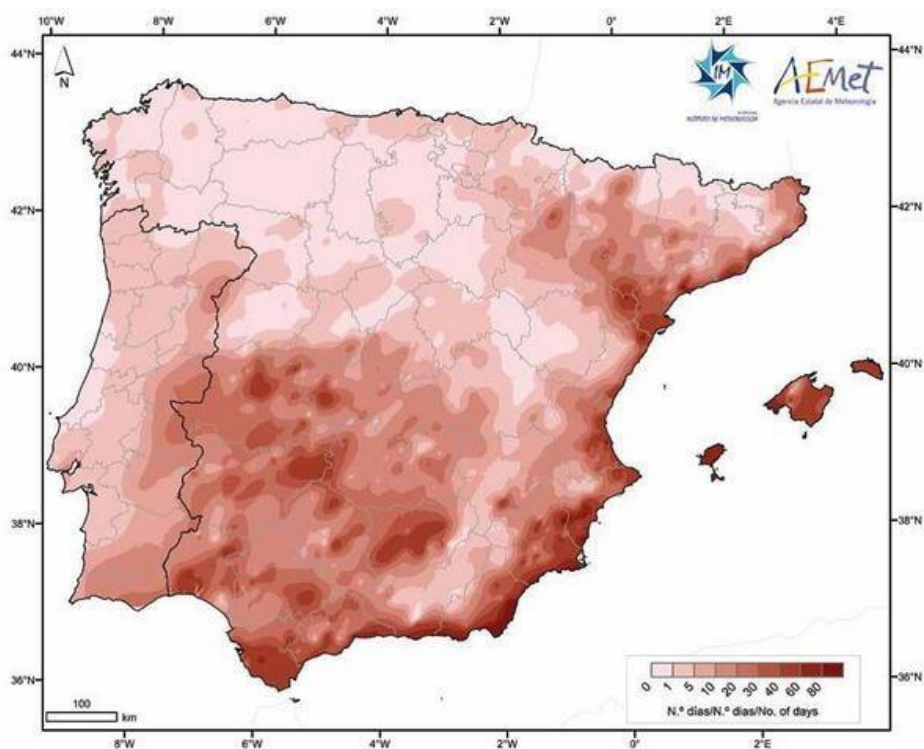
http://escenarios.adaptecca.es/#&model=multimodel&variable=tasmin&scenario=rcp85&temporalFilter=YEAR&layers=MUNICIPALITIES&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE&format=area&ids=102418

De la mateixa manera que per al cas anterior, i posant de manifest una clara tendència a l'augment de les temperatures en el municipi de Palma, la mitjana de temperatures mínimes presenta una projecció d'augment de 1,92°C d'augment a la fi de segle i disminueix 1,3°C per a un horitzó més pròxim a 2030.

4.3 Efectes relacionats amb la variació de la temperatura mitjana

Tal com s'ha mostrat en els apartats anteriors, si se centra l'estudi en la situació futura, la previsió és un augment de les temperatures, que poden generar diferents efectes climàtics, sent un exemple d'ells les **nits tropicals o nits tòrrides**.

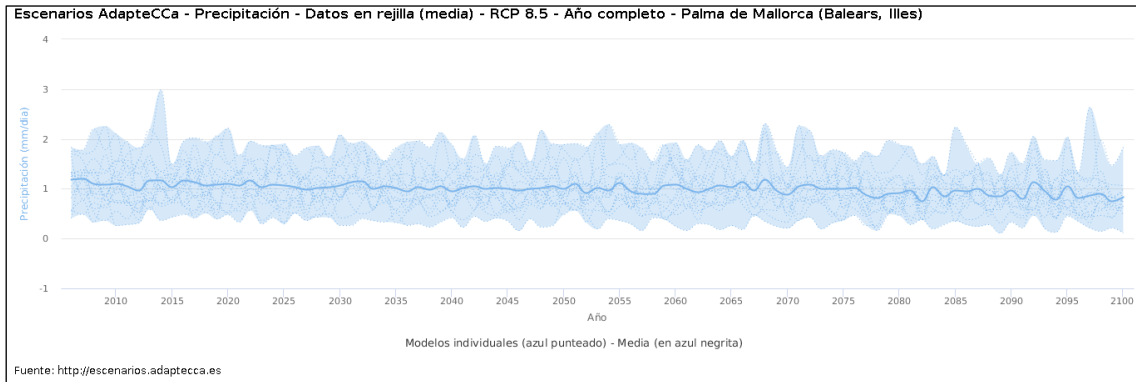
El terme de nit tropical s'utilitza per a designar a aquella nit en la qual la temperatura no baixa de 20 °C, mentre que el terme de nit tòrrida s'utilitza per a designar aquelles nits en les quals la temperatura mínima és igual o superior als 25 °C. Aquests efectes estan estretament lligats a un augment de la temperatura de la mar.



Il·lustració 1: Mapa de les nits tropicals a l'any en la península i Balears.. Font: <https://aemetblog.es/>

Com es pot veure en la següent imatge (mitjana 1981-2010), aquest fenomen és molt comú a Espanya, principalment en ciutats costaneres i a les Illes Balears, on es registren un gran nombre de dies amb aquestes condicions.

4.4 Precipitació



Gràfic 9: Projecció de variació de la precipitació per al municipi de Palma. Font:

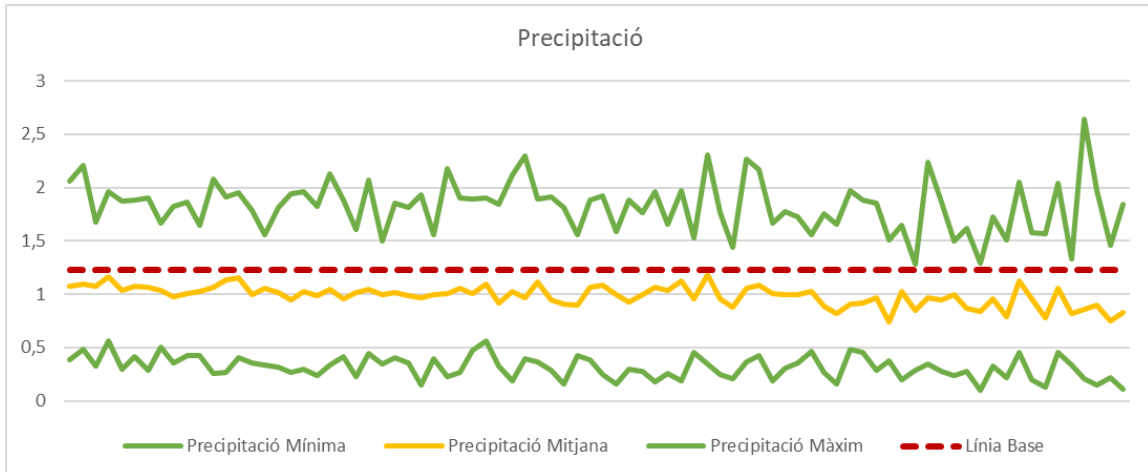
http://escenarios.adaptecca.es/#&model=multimodel&variable=pr&scenario=rcp85&temporalFilter=YEAR&layers=MUNICIPALITIES&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE&format=area&ids=102418

Una possible conseqüència del canvi climàtic és el canvi en els patrons de precipitació. Això pot desembocar en sequeres i pluges extremes, a vegades en el mateix lloc...

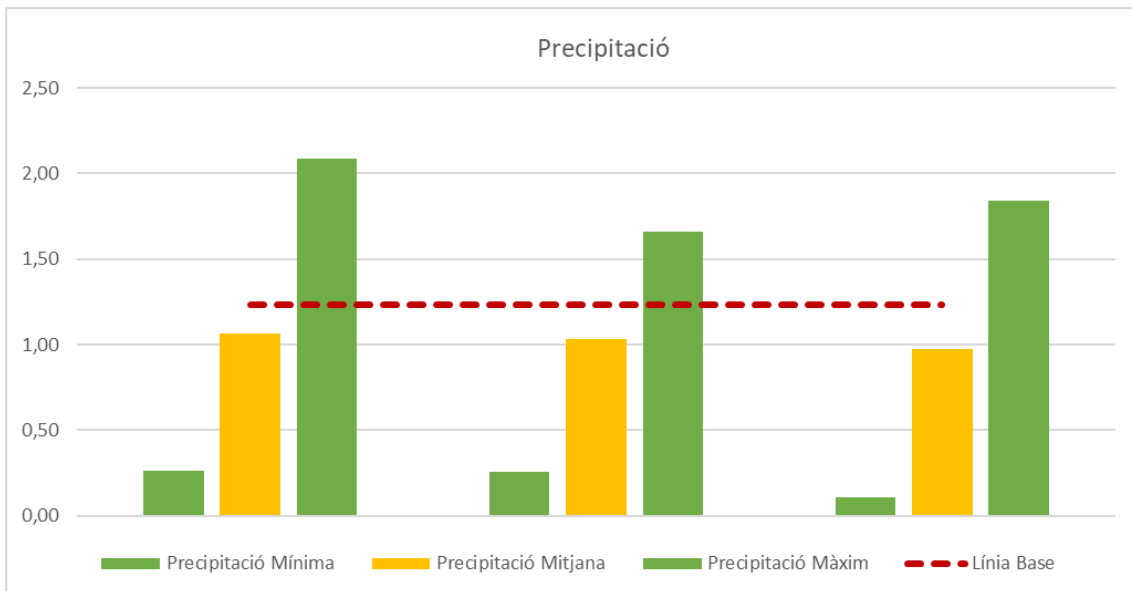


Il·lustració 11: Sequeres i pluges extremes en el mateix lloc

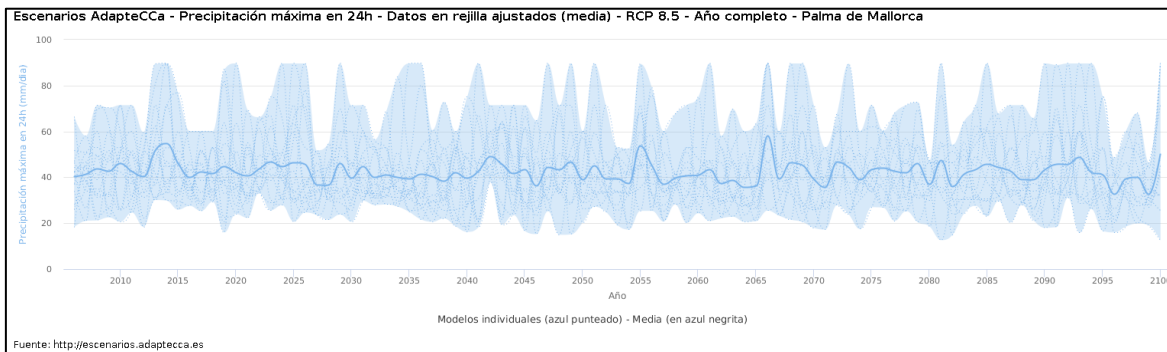
L'escenari que s'observa representa la precipitació acumulada en un dia, en qualsevol de les seves formes (pluja, neu, calamarsa, etc.). Per a establir la línia base d'aquest indicador s'han pres les dades mitjanes del període 1981-2010 per a la variable precipitació mitjana. D'aquesta manera es podrà observar la variabilitat en els escenaris futurs:



Tenint en compte els tres horitzons temporals establerts en l'apartat anterior:

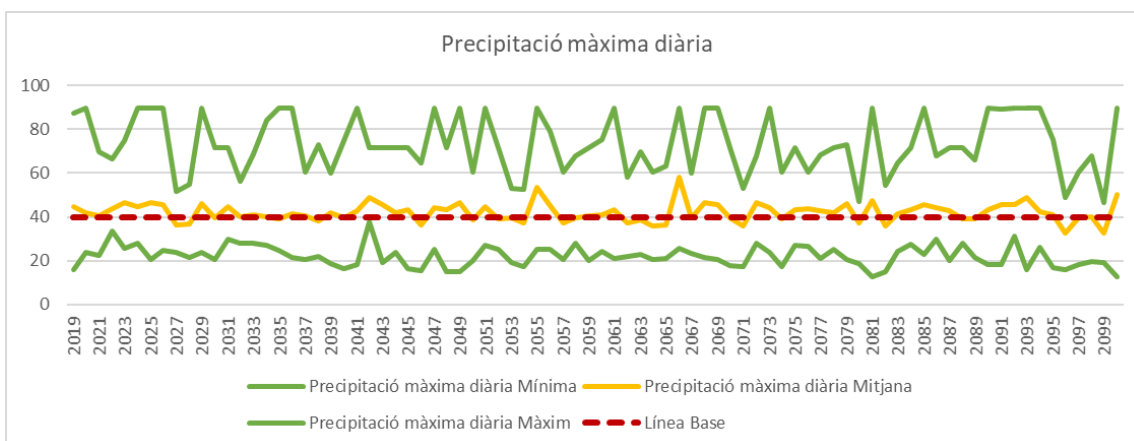


4.5 Precipitació màxima en 24 h



Gràfic 12: Projectió de variació de la precipitació màxima en 24 h per al municipi de Palma. Font: http://escenarios.adaptecca.es/#&model=multimodel&variable=pr&scenario=rcp85&temporalFilter=YEAR&layers=MUNICIPALITIES&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE&format=area&ids=102418

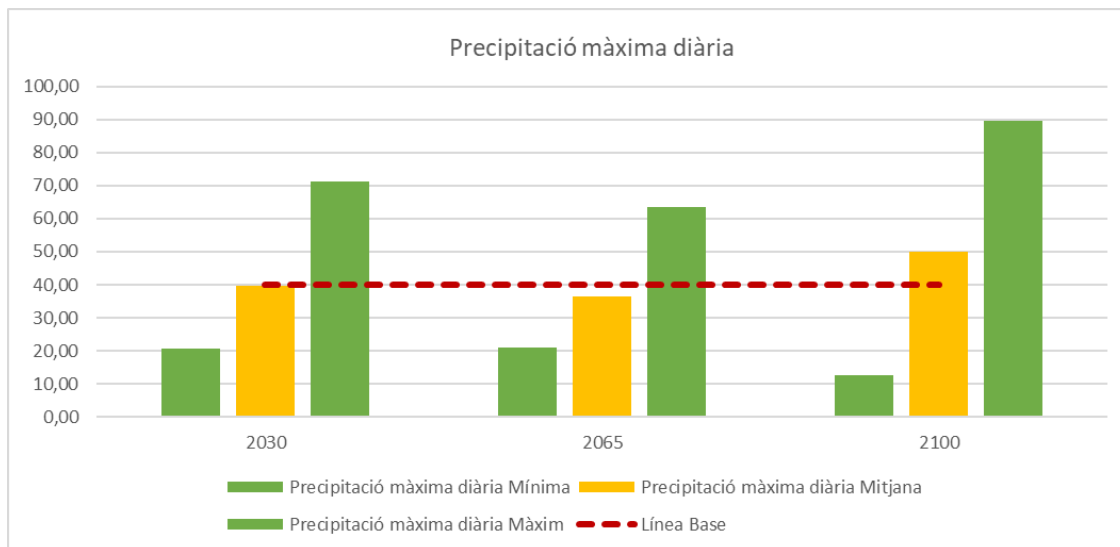
L'escenari que s'observa representa la precipitació màxima acumulada en un dia, en qualsevol de les seves formes (pluja, neu, calamarsa, etc.). Per a establir la línia base d'aquest indicador s'han pres les dades mitjanes del període 1981-2010 per a la variable precipitació màxima en 24 h. D'aquesta manera es podrà observar la variabilitat en els escenaris futurs:



Gràfic 13: Evolució de la precipitació màxima respecto de la línia base establerta per a Palma (elaboració pròpia).

Font: http://escenarios.adaptecca.es/#&model=multimodel&variable=pr&scenario=rcp85&temporalFilter=YEAR&layers=MUNICIPALITIES&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE&format=area&ids=102418

Tenint en compte els tres horitzons temporals establerts en l'apartat anterior:



Gràfic 14: Evolució de la precipitació màxima en Palma en 3 horitzons temporals (elaboració pròpia). Font: http://escenarios.adaptecca.es/#&model=multimodel&variable=pr&scenario=rcp85&temporalFilter=YEAR&layers=MUNICIPALITIES&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE&format=area&ids=102418

Les projeccions climàtiques no es tradueixen com a estratègies concretes, però poden servir com a guies de planificació.

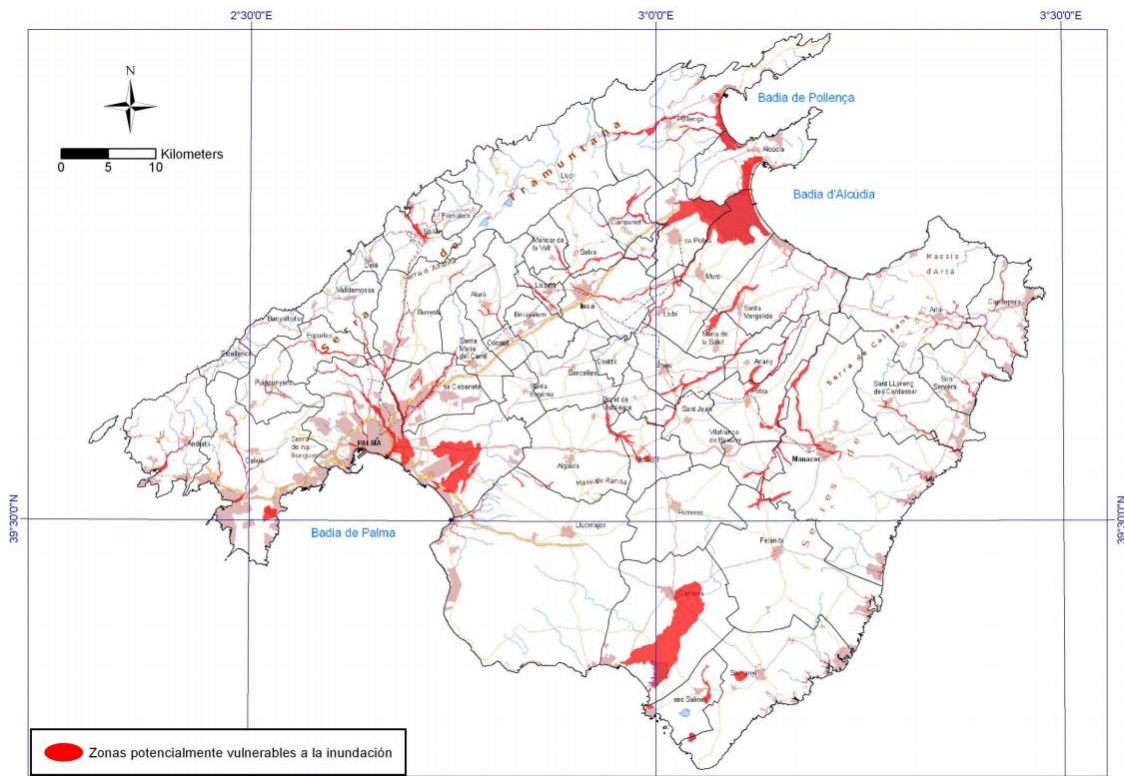
Hauríem de considerar com afectaria el canvi climàtic als plans de desenvolupament, a les polítiques i als projectes, i alhora, quan empitjoren aquests el canvi climàtic.

Hem de preguntar-nos, com canviar el pla d'ús del sòl, perquè aquest pla continuï funcionant flexiblement als reptes futurs.

4.6 Efectes relacionats amb la variació de la precipitació

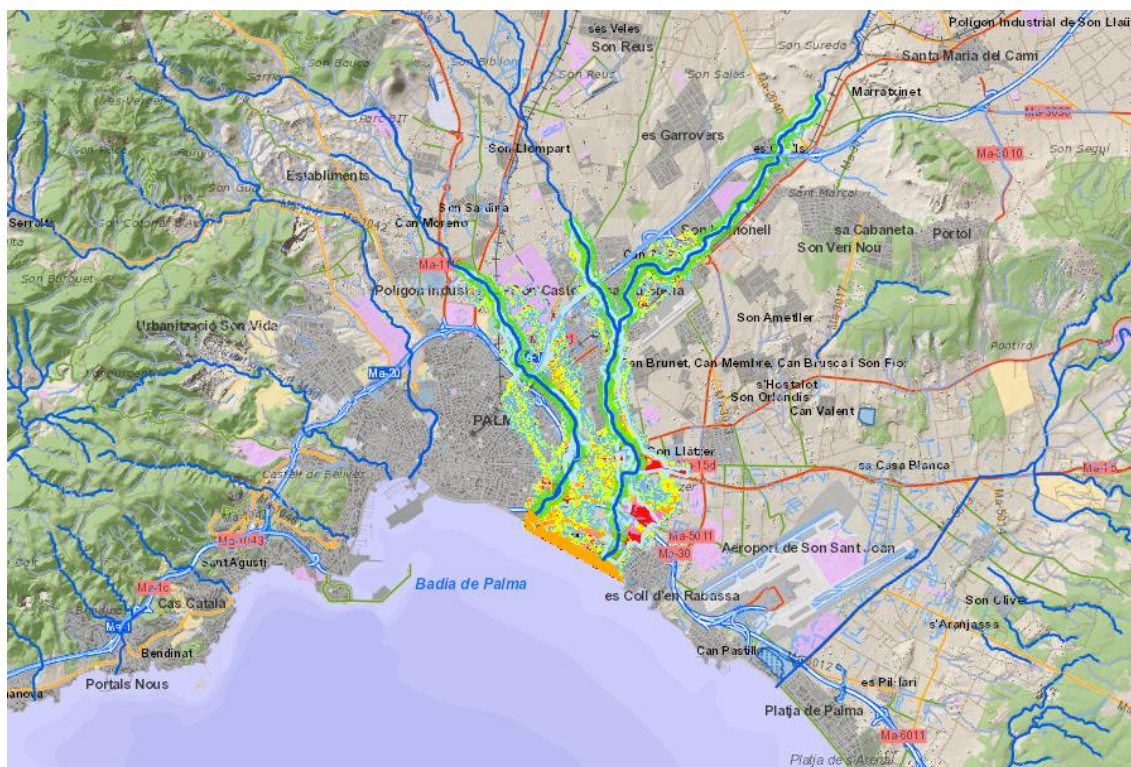
Les conseqüències del canvi climàtic són moltes i una carència respecte al cicle de l'aigua té importants efectes en el desenvolupament de les activitats d'una zona. La influència de l'activitat humana en aquest aspecte és causa dels actuals riscos i vulnerabilitats relacionats amb l'aigua, des de llargs períodes de sequeres, a la presència d'un important risc d'inundació.

Aquests esdeveniments no són possibles conseqüències d'un futur pròxim, són esdeveniments que estan passant amb major intensitat i freqüència. Focalitzant l'atenció a les inundacions, es mostren a continuació, les zones potencialment vulnerables a inundacions a Mallorca segons l'Avaluació del risc d'inundació a la demarcació de les Illes Balears publicada pel Govern de les Illes Balears.



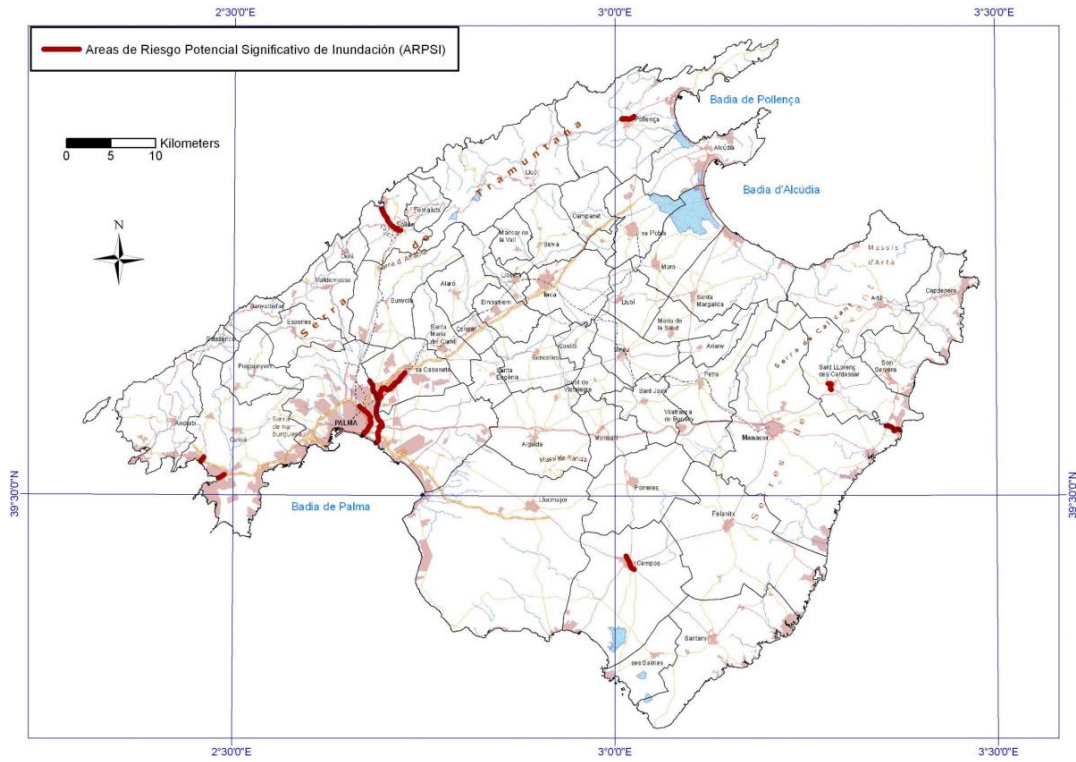
Il·lustració 2: Zones potencialment vulnerables a inundacions. Font: Avaluació preliminar del risc d'inundació en la demarcació de Balears (Govern de les Illes Balears)

Cal destacar, que el municipi de Palma està ubicat a una zona de confluència de diversos torrents i per tant, presenta un importat risc d'inundacions, de fet ja han ocorregut en diverses ocasions. En concret, les àrees de risc potencial significatiu per inundació a Palma, són els torrents de Na Bàrbara, Gros i Coanegre. Es mostra a continuació un mapa on es senyala aquestes zones, que amb la variació de les precipitacions poden estar en risc d'aquest esdeveniment.



Il·lustració 3: Zones vulnerables a inundacions. Font: <https://ideib.caib.es/visor/#>

És destacable assenyalar que aquests trams també es troben catalogats com trams amb risc potencial significatiu a la inundació (ARPSI) segons l'Avaluació del RISC d'inundació a la demarcació de les Illes Balears publicada pel Govern de les Illes Balears.



II-lustració 3 Trams amb risc potencial significatiu a la inundació (ARPSI). Font: Avaluació preliminar del risc d'inundació en la demarcació de Balears (Govern de les Illes Balears)

4.7 Resum dels escenaris

A continuació, es mostra en forma de taula els resultats obtinguts per a les desviacions de cadascuna de les variables respecte de la línia base actual establerta.

Aquests escenaris han sigut avaluats considerant un escenari d'emissió futur RCP 8.5³ que es correspon amb emissions altes, és a dir, representa què ocurriria en el cas de no actuar.

ESCENARIS PER A LES TEMPERATURES

ESCENARIS	Tª mitjana MAX (°C)	Desviació	ESCENARIS	Tª mitjana MIN (°C)	Desviació
Línia base	21,84	0,00	línia base	14,58	0,00
2030	21,14	-0,70	2030	13,28	-1,30
2100	24,20	2,35	2100	16,50	1,92

Taula 4: Escenaris de evolució de temperatures. Elaboració pròpia

ESCENARIS PRECIPITACIONS

ESCENARIS	Precipitació Mitjana	Desviació
Línia base	1,23	0,00
2030	1,06	-0,17
2100	0,98	-0,25

Taula 5: Escenaris de evolució de precipitacions. Elaboració pròpia

ESCENARIS PRECIPITACIONS MÀXIMES

ESCENARIS	Precipitació Mitjana	Desviació
Línia base	40,00	0,00
2030	39,53	-0,47
2100	50,07	10,07

Taula 6: Escenaris de evolució de precipitacions màximes. Elaboració pròpia

³ En dissenyar l'última generació d'escenaris de Canvi Climàtic per al Cinquè Informe d'Avaluació (AR5) de l'IPCC (Grup Intergovernamental d'Experts sobre Canvi Climàtic) es van definir un conjunt d'escenaris futurs de concentracions de gasos d'efecte d'hivernacle anomenats RCP (Representative Concentration Pathways).

En primer lloc, s'identifiquen els tipus de risc que constitueixen motiu de preocupació arran de l'observat en els escenaris anteriorment mostrats. Els principals riscos que analitzar en el municipi de Palma són:

- **Variació de la temperatura:** és un risc derivat directament de l'evolució observada per als escenaris de temperatura màxima i temperatura mínima, atès que en general mostren una tendència d'augment en els diferents horitzons futurs analitzats, encara que a curt termini també es presenten disminucions.
- **Variació en el règim de precipitacions:** aquest segon risc a analitzar deriva de l'anàlisi dels escenaris d'evolució de precipitacions, en aquest s'observa una variació i canvi en els patrons de precipitació en els horitzons analitzats que poden donar lloc a sequeres i pluges extremes, a vegades en el mateix lloc...

La manera de relacionar els tipus de risc derivats de les condicions climàtiques s'estableix la següent relació entre els tipus de risc i les variables climàtiques avaluades anteriorment:

Variable	Tª MAX	Tª MIN	PRECI P
• Variació temperatura	↑	↑	
• Variació precipitacions (disminució del volum anual de precipitació)			↓
• Variació precipitacions (augment de la irregularitat de les precipitacions)			↑

En funció dels valors de variació de cadascuna de les variables climàtiques s'obindrà un nivell de puntuació que servirà per a determinar l'exposició d'ocurrència de cadascun dels riscos en un escenari a futur.

Als diferents **nivells d'exposició al futur** se li atorga un rang d'1 a 3:

- **Augment baix = 1**
- **Augment mitjà = 1 - 3**
- **Augment alt >3**

El següent pas consisteix a puntuar els valors de variació de les variables climàtiques dels escenaris analitzats en funció d'una escala per a l'escenari futur. Els resultats obtinguts es mostren a continuació:

EXPOSICIÓ						
Puntuació	Temperatura					
	Augment baix		Augment mitjà		Augment alt	
	<1		1-3		>3	
Tª MAX	1		2		3	
Tª MIN	1		2		3	
PRECIPITACIÓ	Precipitació (disminució del volum anual de precipitació)					
	Augment			Disminució		
	Augment alt	Augment mitjà	Augment baix	Disminució baixa	Disminució mitjana	Disminució alta
	>0,5	0,25-0,5	0-0,25	0- (-0,25)	(-0,25)- (-0,5)	>-0,5
	-2	-1	-	-	1	2
	Precipitació (augment de la irregularitat de les precipitacions)					
Augment			Disminució			
Augment alt	Augment mitjà	Augment baix	Disminució baixa	Disminució mitjana	Disminució alta	
>30	10-30	0-10	(0)-(-10)	(-10)-(-30)	>-30	
PRECIPITACIÓ	2	1	-	-	-1	-2

Taula 7: Puntuacions assignades en funció de la variació de variables climàtiques. Elaboració pròpia.

Finalment, en funció de les variables climàtiques que afecten cada risc i els valors de puntuació assignats es calcula el nivell de probabilitat, actual i futur, per a cadascun dels riscos previstos:

SITUACIÓ FUTURA					
	Tª MAX	Tª MIN	PRE CIP	MITJANA	Nivell d'exposició
• Variació de temperatura	2	2		2	Augment mitjà
• Variació precipitacions (disminució del volum anual de precipitació)			1	1	Disminució mitjana
• Variació precipitacions (augment de la irregularitat de les precipitacions)			1	1	Augment mitjà

Taula 8: Nivell de probabilitat de riscos, escenari futur. Elaboració pròpia.

5. AVALUACIÓ DE LA VULNERABILITAT

El coneixement detallat de les condicions climàtiques actuals i l'estimació del clima futur constitueixen un dels elements comuns i imprescindibles per a dur a terme les avaluacions d'impactes i vulnerabilitat en els sectors i sistemes sensibles al canvi climàtic, i per tant, per a identificar mesures d'adaptació.

Per la seva part, la vulnerabilitat està determinada en funció del caràcter, la magnitud i l'índex de variació climàtica al fet que està exposat un sistema, la seva sensibilitat i la seva capacitat d'adaptació. D'aquesta manera la vulnerabilitat es podria descriure sobre la base de la següent expressió:

$$\text{“Vulnerabilitat} = (\text{Exposició} \times \text{Sensibilitat}) - \text{Capacitat d'Adaptació”}$$

És una característica que no es pot mesurar directament, sinó que ha d'entendre's com la capacitat que té un sistema per a respondre als efectes adversos del canvi climàtic. Per tant, l'objectiu de la capacitat d'adaptació és reduir la vulnerabilitat al màxim.

La vulnerabilitat del territori balear s'ha realitzat a través del càlcul de diversos indicadors de vulnerabilitat específics que s'han seleccionat amb la col·laboració de la Conselleria de transició energètica i sectors productius i l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic. Aquests al seu torn, es divideixen entre els que són afectats per la variació en la temperatura i els que són afectats per la variació en les precipitacions .

Aquest indicadors de vulnerabilitat s'han calculat de manera semi-numèrica a partir de les tres variables esmentades abans (exposició (E), sensibilitat (S) i la capacitat adaptativa (R)) i tindran un valor de l'1 al 3. Finalment, fent ús de la fórmula d'abans s'aconsegueix tots els resultats i avaluar la vulnerabilitat de cada sector.

Per a fer assimilables tots els indicadors calculats i seguint els criteris de valoració dels indicadors definits en el “Anàlisi de la vulnerabilitat sectorial al canvi climàtic als municipis de Catalunya i les illes balears” , els valors dels subindicadors (E, S i R) s'han classificat en una escala de l'1 al 3. Una vegada calculada l'indicador de vulnerabilitat segons la fórmula anterior $V=(E \times S)-R$, se li ha sumat +2 al valor resultant (V). D'aquesta manera s'aconsegueix obtenir tots els resultats de V en una escala numèrica de colors més intuïtiva i fàcil d'interpretar, de 0 (poc vulnerable) a 10 (molt vulnerable).

La següent taula mostra la matriu d'avaluació de la vulnerabilitat que utilitzarem per a cada sector:

		CAPACITAT D'ADAPTACIÓ		
Ex S	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
	1	2	1	0
	2	3	2	1
	3	4	3	2
	4	5	4	3
	6	7	6	5
	9	10	9	8

Taula 9: Puntuació de la vulnerabilitat segons la combinació dels tres factors.. Elaboració pròpia.

El nivell de les diferents tipologies de vulnerabilitat es classifica en funció de la magnitud obtinguda en:

- **V3: Vulnerabilitat alta (7-10)**, és necessari i urgent prendre accions.
- **V2: Vulnerabilitat mitjana (4-6)**, és recomanable prendre accions.
- **V1: Vulnerabilitat baixa (2-3)**, és necessari el seguiment, però no tant prendre accions.
- **V0: (0-1) Vulnerabilitat menyspreable.**

5.1 Agricultura i Ramaderia

Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la temperatura	Increment de les necessitats de reg en l'àmbit de l'agricultura i la ramaderia	AGR01	2	3	1
	Major risc d'incendi en el sector agrari	AGR02	2	2	3
	Canvis en els cultius	AGR03	3	3	3
MITJANA			2,3	2,7	2,33
Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la precipitació – Increment de sequeres	Increment de les necessitats de reg ('estiu)	AGR04	3	2	3
	Increment de les necessitats de reg (anual)	AGR04.A	2	2	3
	Canvis en els cultius	AGR05	3	3	3
	Canvis en la productivitat agrícola	AGR06	3	2	2
	Canvis en la productivitat dels cultius de cereal	AGR07	3	2	2
	Canvis en la productivitat dels cultius de fruiters	AGR08	3	2	2
	Canvis en la productivitat dels cultius d'olivar	AGR09	3	2	2
	Canvis en la productivitat dels cultius farratgers	AGR10	3	2	2
	Canvis en la productivitat dels cultius de vinya	AGR11	3	0	2
	Canvis en la productivitat dels cultius d'hortalisses	AGR12	3	1	2
	Canvis en la productivitat ramadera	AGR13	3	2	3
	MITJANA			2,9	1,8
Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la precipitació – Increment de les inundacions	Increment de les inundacions de superfície agrària	AGR14	1	2	2
MITJANA			1,0	2,0	2,0

Taula 10: Impactes associats als riscos climàtics en el sector agricultura i ramaderia

A continuació, d'acord amb la metodologia mostrada en l'Annex I s'avalua de forma combinada la probabilitat que tinguin lloc els riscos identificats, tant en el moment actual com en una projecció futura juntament amb la importància de les conseqüències associades als mateixos en funció dels impactes que poden causar en el sector. D'aquesta manera es representa una matriu com la següent, en la qual el sufix 0 indica que l'anàlisi correspon a la situació actual i el sufix 1 quan es refereix a una projecció a futur:

**T = Temperatura, P = Precipitació,
(0 = Situació actual, 1 = Situació prevista)**

		EXPOSICIÓ		
SENSIBILITAT	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
Baixa	1			
Mitjana	2	I0	I1	P0
Alta	3		T0	T1, P1

Taula 11: Avaluació del risc en el sector agricultura i ramaderia

Com es pot observar, els majors impactes en el sector agricultura i ramaderia estarien relacionats amb riscos climàtics relacionats amb la temperatura i precipitacions i la variabilitat d'aquestes.

Si ara fem l'encreuament amb la capacitat d'adaptació, tindrem la vulnerabilitat front a la variació de temperatures i precipitacions del sector Agricultura i Ramaderia.

		CAPACITAT D'ADAPTACIÓ		
E x S	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
	1			
	2		I0	
	3			
	4		I1	
	6		T0, P0	
	9		T1, P1	

Taula 12: Matriu d'avaluació de la vulnerabilitat en el sector agricultura i ramaderia

De la anterior taula, el risc climàtic que té una major vulnerabilitat i per tant, s'ha de tenir especial atenció d'aquest sector per les temperatures en l'escenari futur.

5.2 Biodiversitat

Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la temperatura	Major risc d'incendi en l'àmbit de la biodiversitat	BIO01	2	3	3
	Aparició d'espècies exòtiques invasores	propi	2	2	2
MITJANA			2,0	2,5	2,5
Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la precipitació – Increment de sequeres	Transformació i assecat de zones humides	BIO02	3	2	1
	Pèrdua de biodiversitat	BIO03	3	2	2
MITJANA			3,0	2,0	1,5
Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la precipitació – Increment de les inundacions	Increment de les inundacions	propi	2	2	1
MITJANA			2,0	2,0	1,5

Taula 13: Impactes associats als riscos climàtics en el sector biodiversitat

És important destacar en aquest sector, que alguns dels impactes que poden donar-se a causa del canvi climàtic, en moltes ocasions són agreujats per la intervenció humana, i depenen en gran manera d'ella. Un clar exemple és la introducció d'espècies exòtiques a causa de la intervenció humana. L'augment de temperatures i la variació de les altres variables climàtiques poden propiciar que l'espècie invasora s'adapti a l'entorn, però la introducció d'aquestes espècies invasores en el territori són degudes en multitud d'ocasions a la intervenció humana.

A continuació, d'acord amb la metodologia mostrada en l'Annex I s'avalua de forma combinada la probabilitat que tinguin lloc els riscos identificats, tant en el moment actual com en una projecció futura juntament amb la importància de les conseqüències associades als mateixos en funció dels impactes que poden causar en el sector. D'aquesta manera es representa una matriu com la següent, en la qual el sufix 0 indica que l'anàlisi correspon a la situació actual i el sufix 1 quan es refereix a una projecció a futur:

**T = Temperatura, P = Precipitació,
(0 = Situació actual, 1 = Situació prevista)**

		EXPOSICIÓ		
SENSIBILITAT	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
Baixa	1			
Mitjana	2		I0	P0, P1
Alta	3		T0	T1, P1

Taula 14: Avaluació del risc en el sector biodiversitat

Com es pot observar, els majors impactes en el sector biodiversitat estarien relacionats amb riscos climàtics relacionats amb les precipitacions i temperatures.

Si ara fem l'encreuament amb la capacitat d'adaptació, tindrem la vulnerabilitat front a la variació de temperatures i precipitacions del sector biodiversitat.

		CAPACITAT D'ADAPTACIÓ		
E x S	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
	1			
	2			
	3			
	4	I0		
	6	I1	P0	T0
	9		P1	T1

Taula 15: Matriu d'avaluació de la vulnerabilitat en el sector biodiversitat

De la anterior taula, el risc climàtic que té una major vulnerabilitat i per tant, s'ha de tenir especial atenció d'aquest sector per les temperatures.

En referència a la biodiversitat de la flora i fauna, la presència d'importants zones naturals i espais protegits (Red Natura) fa que l'evolució del canvi climàtic i el desenvolupament de les activitats humanes tinguin també un efecte en aquestes. S'ha recollit les principals espècies amenaçades al municipi de Palma.



Grup	Espècie	Nom comú	Amenaçat	Tipus de registre màxim
AUS	<i>Circus aeruginosus</i>	Arpella	Sí	Migratori
AUS	<i>Tadorna</i>	Ànnera blanca	Sí	Segur
AUS	<i>Ardeola ralloides</i>	Toret	Sí	Migratori
AUS	<i>Botaurus stellaris</i>	Bitó	Sí	Migratori
AUS	<i>Charadrius dubius</i>	Picaplatges petit	Sí	Segur
AUS	<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtora	Sí	Segur
REPTILIA	<i>Emys orbicularis</i>	Tortuga d'aigua	Sí	Extingit
MAMMALIA	<i>Monachus</i>	Vellmarí	Sí	Extingit
AUS	<i>Larus audouinii</i>	Gavina roja	Sí	Segur
AUS	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	Corb marí	Sí	Segur
AUS	<i>Puffinus mauretanicus</i>	Virotes petit	Sí	Segur
AUS	<i>Porphyrio</i>	Gall faver	Sí	Segur
MAMMALIA	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Ratapinyada de ferradura grossa	Sí	Segur
REPTILIA	<i>Testudo graeca subsp. graeca</i>	Tortuga mora	Sí	Segur
MOLLUSCA	<i>Dendropoma lebeche</i>	*	Sí	Segur
MAMMALIA	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Ratapinyada de cap gros	Sí	Segur
DICOTYLEDONEAE	<i>Crepis pusilla</i>	*	Sí	Segur
DICOTYLEDONEAE	<i>Filago petro-ianii</i>	*	Sí	Segur

Grup	Espècie	Nom comú	Amenaçat	Tipus de registre màxim
DICOTYLEDONEAE	<i>Cressa cretica</i>	*	Sí	Segur
GYMNOSPERMAE	<i>Juniperus phoenicea subsp. phoenicea</i>	Savina	Sí	Segur
MONOCOTYLEDONEAE	<i>Triglochin barrielieri</i>	*	Sí	Segur

Taula 16: Principals espècies amenaçades al municipi de Palma.

Es presenta a continuació un mapa en el qual s’han marcat les zones relatives a la Xarxa Natura, una xarxa ecològica europea que emmarca àrees d’especial protecció per a la conservació de la biodiversitat, representant una elevada vulnerabilitat dels efectes del canvi climàtic, per a mantenir els hàbitats propis del municipi.

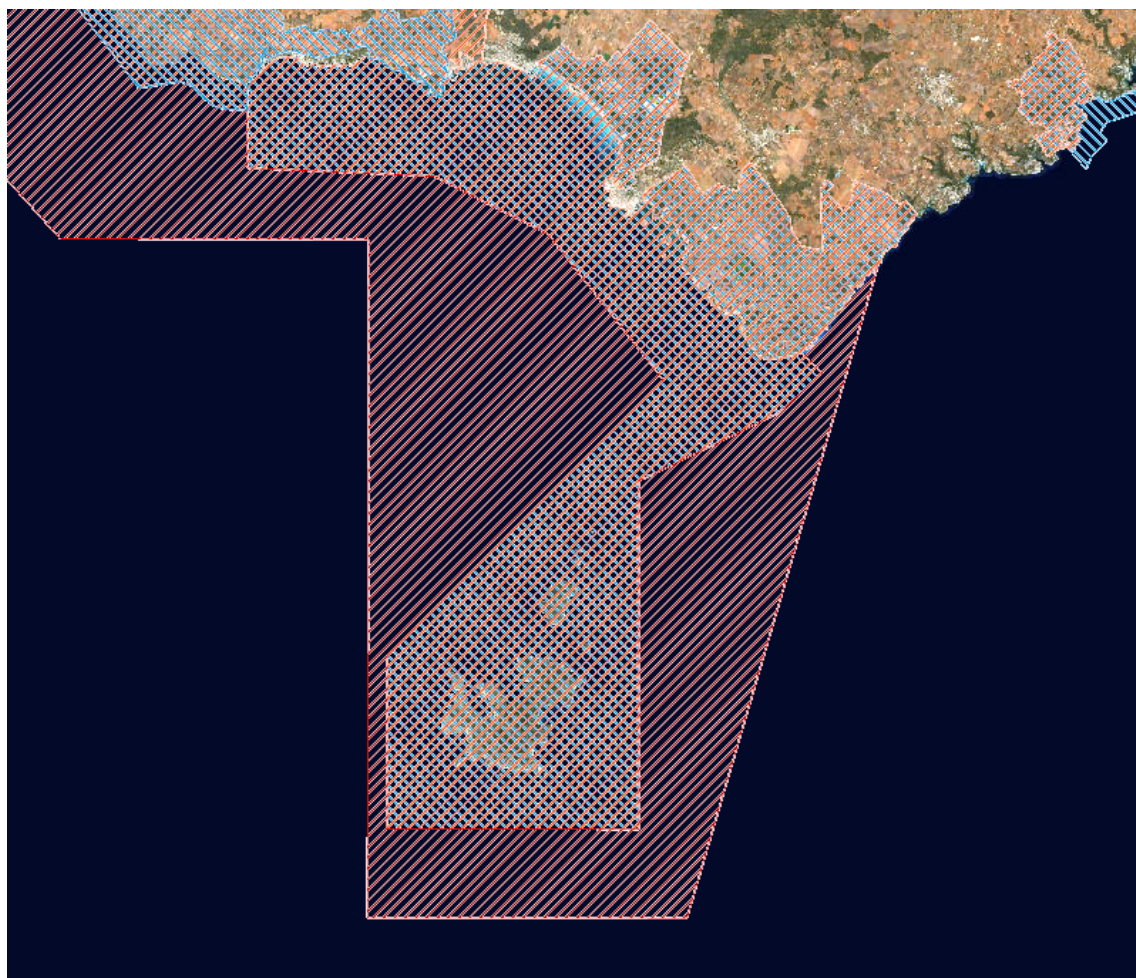


-  LIC
-  LIC Estatal
-  ZEPA
-  ZEPA Estatal

Il·lustració 4: Red Natura al municipi de Palma. Font: <http://bioatles.caib.es/serproesfront/VisorServlet#>

Com es pot observar a la imatge, al municipi de Palma es troben llocs d'importància comunitària (LIC) en els barrancs de Son Gual i Xorrigo i a la zona de paratge natural de la Serra de Tramuntana.

Per altra banda, al municipi de Palma pertany l'arxipèlag de Cabrera, un conjunt d'illes que formen el Parc Nacional Marítim-Terrestre de l'arxipèlag de Cabrera. En aquesta localització es presenta la Xarxa de Natura següent:



Il·lustració 5: Red Natura al Parc Nacional Marítim-Terrestre de l'arxipèlag de Cabrera. Font:

<https://ideib.caib.es/visor/#>

Cal esmentar també en aquest apartat el risc d'aparició d'espècies exòtiques invasores que poden afectar la biodiversitat del municipi de Palma.

Com ja s'ha esmentat anteriorment, el canvi climàtic crea l'escalfament de l'atmosfera i els oceans, inundacions, sequeres, onades de calor ... Aquests fenòmens poden causar un moviment de les àrees de residència de certes espècies, que podrien afectar les espècies autòctones de la zona.

Per exemple, des de fa alguns anys, a Mallorca s'ha detectat la presència de la vespa asiàtica. El principal problema que ha ocasionat l'aparició d'aquest insecte ha estat la seva afecció cap a les abelles, ja que són part fonamental de la seva dieta.

¿Qué son las especies exóticas invasoras?
Son animales o plantas introducidas por el hombre, que proliferan y tienen impactos sobre la biodiversidad o los bienes económicos. Sus efectos son especialmente perniciosos en las islas, donde los ecosistemas son más vulnerables que en los continentes. La mayor parte de extinciones históricas se deben a algunas especies invasoras.

¿Por qué es peligrosa la avispa carnicera asiática?
Es una depredadora voraz de abejas y de muchos insectos autóctonos, por lo que representa un peligro para la apicultura. Las abejas son las responsables de la polinización de multitud de especies silvestres y cultivadas.

¿Es peligrosa para las personas?
Esta avispa no es más agresiva ni más peligrosa que las autóctonas. Aun así, las personas alérgicas o especialmente sensibles a las picaduras de cualquier tipo de avispa deben de estar alerta.

Antecedentes:

Es originaria del sudeste asiático. El año 2004 fue introducida en Francia y llegó a España en 2010. En octubre de 2015 se detectó y eliminó el primer nido en Mallorca, en el valle de Sóller, y durante el 2016 se retiraron nueve. A comienzos de la campaña de 2017 se han capturado algunos ejemplares de obreras y de reinas fundadoras y se han destruido ocho nidos.

CICLO BIOLÓGICO

Fabrican nidos esféricos u ovalados muy voluminosos en lugares elevados (árboles o riscos).

No confundir con insectos autóctonos

Invasora:

Vespa velutina
Avispa carnicera asiática

Autóctonos:

Vespa germanica
Avispa común o amarilla

Megascolia maculata
Avispa mamut

Polistes gallicus
Avispa europea

5 cm

Il·lustració 6. Informació sobre la vespa asiàtica. Font:

https://www.caib.es/sites/proteccionpecies/es/avispa_asiatica-82598/

5.3 Litoral i sistemes costaners

Per a la determinació del risc i la vulnerabilitat en la costa, no s'han utilitzat els indicadors utilitzats per a la resta de sectors provinents de la Conselleria de Territori, Energia i Mobilitat del GOIB i l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic, sinó que s'ha determinat sobre la base dels estudis realitzats per SOCIB de sensibilitat ambiental de la costa i informes elaborats pel Govern d'Espanya "d'Impactes a la costa espanyola per efecte de canvi climàtic». A més, per a determinar l'exposició s'han utilitzat la projecció de les variables climàtiques a 2030 i a 2100. D'aquesta forma, s'han obtingut els següents indicadors:

Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la temperatura	Augment de la temperatura superficial	propi	1	3	1
	Acidificació per major concentració de CO2 dissolt	propi	1	3	2
	Aparició d'Espècies exòtiques invasors	propi	2	2	2
	Afecció ecosistemes marins	propi	2	3	1
MITJANA			1,5	2,8	1,5
Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la precipitació – Increment de sequeres	Augment de nivell de la mar	propi	1	1	2
	Acidificació per major concentració de CO2 dissolt	propi	1	2	2
	Aparició d'espècies exòtiques invasores	propi	2	2	2
	Afecció ecosistemes marins	propi	2	3	1
MITJANA			1,5	2,0	1,8
Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la precipitació – Increment de les inundacions	Augment de nivell de la mar	propi	2	3	2
	Acidificació per major concentració de CO2 dissolt	propi	1	3	2
	Inundacions per onatge	propi	2	2	2
	Aparició d'espècies exòtiques invasores	propi	2	2	2
	Afecció ecosistemes marins	propi	2	3	1
			1,8	2,0	1,8

Taula 17: Impactes associats als riscos climàtics en el sector litoral

A continuació, d'acord amb la metodologia mostrada en l'Annex I s'avalua de forma combinada la probabilitat que tinguin lloc els riscos identificats, tant en el moment actual com en una projecció futura juntament amb la importància de les conseqüències associades als mateixos en funció dels impactes que poden causar en el sector. D'aquesta manera es representa una matriu com la següent, en la qual el sufix 0 indica que l'anàlisi correspon a la situació actual i el sufix 1 quan es refereix a una projecció a futur:

T = Temperatura, P = Precipitació, (0 = Situació actual, 1 = Situació prevista)				
EXPOSICIÓ				
SENSIBILITAT	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
Baixa	1			
Mitjana	2		P0	P1
Alta	3		T0, I0	T1, I1

Taula 18: Avaluació del risc en el sector litoral

Com es pot observar, els majors impactes en el sector litoral estarien relacionats amb riscos climàtics relacionats amb les precipitacions i temperatures.

Si ara fem l'encreuament amb la capacitat d'adaptació, tindrem la vulnerabilitat front a la variació de temperatures i precipitacions del sector litoral.

CAPACITAT D'ADAPTACIÓ				
E x S	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
1	1			
2	2			
3	3			
4	4		P0	
6	6		T0, P1, I0	
9	9		T1, I1	

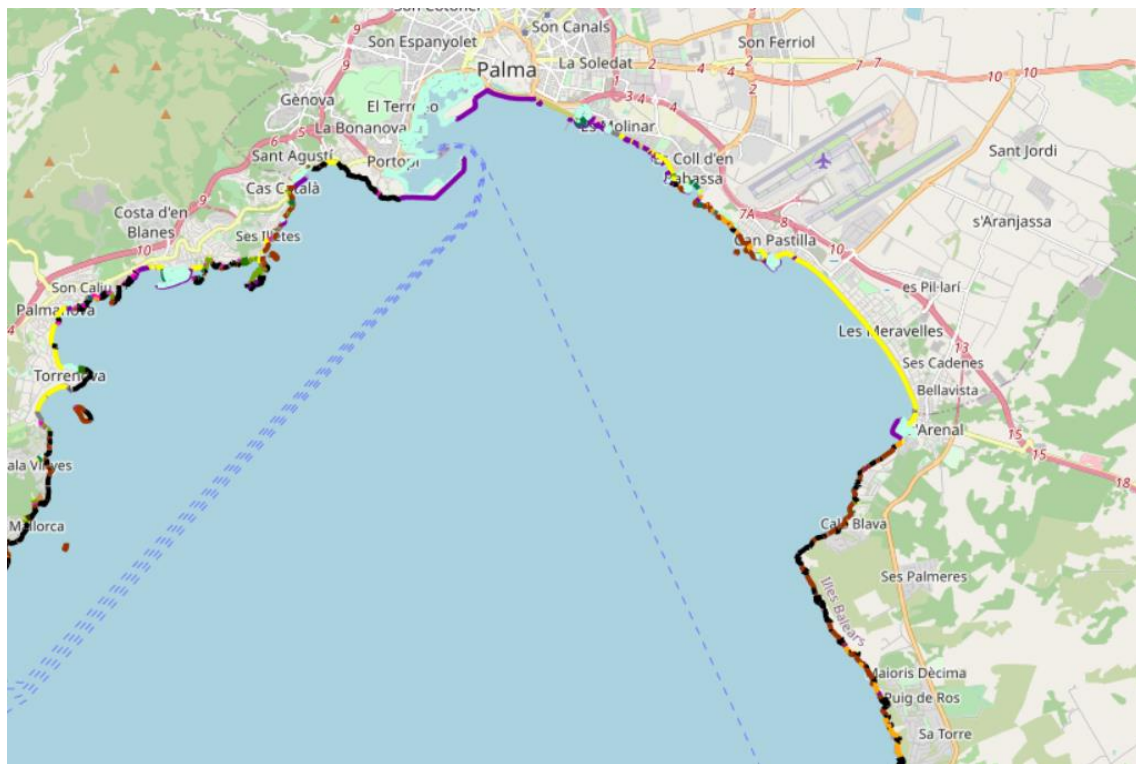
Taula 19: Matriu d'avaluació de la vulnerabilitat en el sector litoral

De l'anterior taula, el risc climàtic que té una major vulnerabilitat i per tant, s'ha de tenir especial atenció d'aquest sector per les temperatures i precipitacions.

Donada la localització del municipi de Palma, la presència de platges i habitatges en la zona costanera és molt important. Un augment de les precipitacions extremes, trobant-se a línia de la costa, pot desenvolupar inundacions d'importància, efectes que poden causar alteracions greus en el desenvolupament de les activitats quotidianes dels seus habitants.

Es mostra a continuació una catalogació de les platges segons la seva sensibilitat amb les que compta el municipi de Palma, d'acord amb la següent classificació:

- 1-A: Costas rocosas altas y acantilados expuestos a zonas de elevada energía
- 1-B: Estructuras artificiales expuestas a zonas de elevada energía
- 1-C: Costas rocosas altas con depósitos de derrubios y acumulación de bloques en la base expuestas a zonas de elevada energía
- 2: Costas rocosas bajas expuestas
- 3-A: Playas formadas por arenas finas y de grano medio
- 3-B: Escarpes y costas de perfil escalonado formadas por conglomerados, arenas, limos y arcillas y por litologías calcareníticas
- 4: Playas formadas por arenas gruesas
- 5: Playas mixtas, formadas por arenas y gravas
- 6-A: Playas de gravas, cantos rodados y bloques
- 6-B: Costas rocosas bajas expuestas, de perfil escalonado y cóncavo con presencia de bloques y/o playas de arenas y cantos (incluye rompeolas)
- 7-A: Costas rocosas de altura variable en zonas de baja energía
- 7-B: Estructuras artificiales localizadas en zonas de baja energía
- 7-C: Costas rocosas bajas con presencia de bloques y/o playas de arenas y cantos en zonas de baja energía (incluye rompeolas)
- 7-D: Costas rocosas altas con depósitos de derrubios y acumulación de bloques en la base localizadas en zonas de baja energía
- 8: Zonas costeras en contacto o presencia de albuferas y marismas



Il·lustració 7: Catalogació de les platges. Font: <http://gis.socib.es/sacosta/composer>

5.4 Sector Gestió de l'aigua

Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la temperatura	Canvis en el patró de la demanda turística en l'àmbit de la gestió de l'aigua	AIG01	2	3	2
	Disminució de la disponibilitat d'aigua en l'àmbit de la seva gestió	AIG02	2	2	2
MITJANA			2,0	2,5	2,0
Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la precipitació – Increment de sequeres	Reducció de disponibilitat d'aigua (l'estiu)	AIG03	3	2	4
	Disminució de la quantitat i qualitat de l'aigua subterrània	AIG05	3	1	4
MITJANA			3,0	1,5	4,0
Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la precipitació – Increment de les inundacions	Increment de les inundacions	propí	2	2	2
MITJANA			2,0	2,0	2,0

Taula 20: Impactes associats als riscos climàtics en el sector gestió de l'aigua

A continuació, d'acord amb la metodologia mostrada en l'Annex I s'avalua de forma combinada la probabilitat que tinguin lloc els riscos identificats, tant en el moment actual com en una projecció futura juntament amb la importància de les conseqüències associades als mateixos en funció dels impactes que poden causar en el sector. D'aquesta manera es representa una matriu com la següent, en la qual el sufix 0 indica que l'anàlisi correspon a la situació actual i el sufix 1 quan es refereix a una projecció a futur:

**T = Temperatura, P = Precipitació,
(0 = Situació actual, 1 = Situació prevista)**

		EXPOSICIÓ		
SENSIBILITAT	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
Baixa	1			
Mitjana	2		I0	P0, I1
Alta	3		T0	P1, T1

Taula 21: Avaluació del risc en el sector gestió de l'aigua

Com es pot observar, els majors impactes en el sector gestió de l'aigua estarien relacionats amb riscos climàtics relacionats amb la temperatura i precipitacions.

Si ara fem l'encreuament amb la capacitat d'adaptació, tindrem la vulnerabilitat front a la variació de temperatures i precipitacions del sector aigua.

		CAPACITAT D'ADAPTACIÓ		
E x S	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
	1			
	2			
	3			
	4		I0	
	6		T0, I1, P0	
	9		T1, P1	

Taula 22: Matriu d'avaluació de la vulnerabilitat en el sector gestió de l'aigua

De la anterior taula, el risc climàtic que té una major vulnerabilitat i per tant, s'ha de tenir especial atenció d'aquest sector per les temperatures i precipitacions.

5.5 Gestió forestal

A continuació, es mostra una anàlisi dels impactes més importants que poden produir en el sector de gestió forestal a cadascun dels riscos identificats per al municipi de Palma:

Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la temperatura	Major risc d'incendi en l'àmbit de la gestió forestal	FOR01	2	3	3
	Disminució de la disponibilitat d'aigua en l'àmbit de la gestió forestal	FOR02	2	3	1
	Risc d'epidèmies	propi	2	2	2
MITJANA			2,0	2,7	2,0
Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la precipitació – Increment de sequeres	Disminució de la disponibilitat d'aigua en l'àmbit de la gestió forestal	FOR03	2	1	1
	Increment del risc d'incendi	FOR04	2	3	3
	Risc d'epidèmies	propi	2	2	2
MITJANA			2,0	2,0	2,0
Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la precipitació – Increment de les inundacions	Increment de les inundacions	propi	2	2	1
	Risc d'epidèmies	propi	2	2	2
MITJANA			2,0	2,0	1,5

Taula 23: Impactes associats als riscos climàtics en el sector gestió forestal

A continuació, d'acord amb la metodologia mostrada en l'Annex I s'avalua de forma combinada la probabilitat que tinguin lloc els riscos identificats, tant en el moment actual com en una projecció futura juntament amb la importància de les conseqüències associades als mateixos en funció dels impactes que poden causar en el sector. D'aquesta manera es representa una matriu com la següent, en la qual el sufix 0 indica que l'anàlisi correspon a la situació actual i el sufix 1 quan es refereix a una projecció a futur:

T = Temperatura, P = Precipitació,
(0 = Situació actual, 1 = Situació prevista)

		EXPOSICIÓ		
SENSIBILITAT	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
Baixa	1			
Mitjana	2		P0, I0	P1, I1
Alta	3		T0	T1

Taula 24: Avaluació del risc en el sector gestió forestal

Com es pot observar, els majors impactes en el sector gestió forestal estarien relacionats amb riscos climàtics relacionats amb la variabilitat de la temperatura, sense oblidar el risc davant les precipitacions.

Si ara fem l'encreuament amb la capacitat d'adaptació, tindrem la vulnerabilitat front a la variació de temperatures i precipitacions del sector forestal.

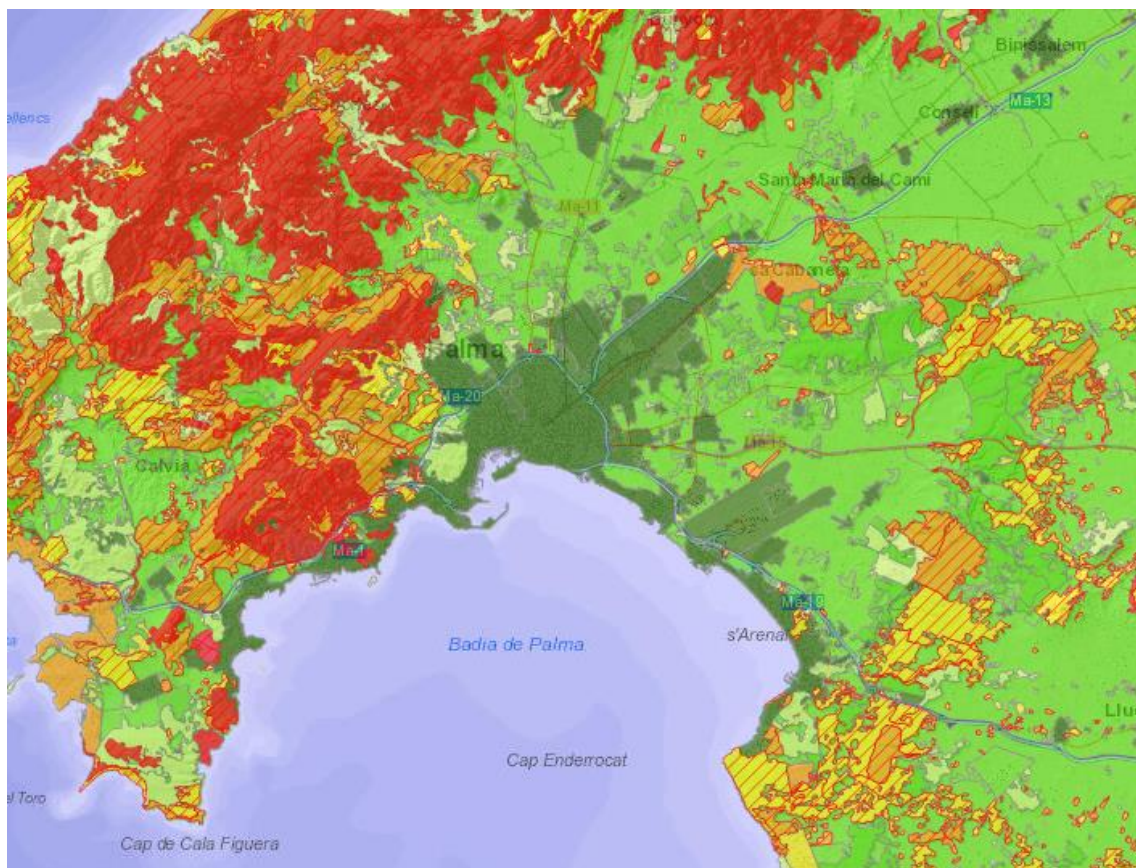
		CAPACITAT D'ADAPTACIÓ		
E x S	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
	1			
	2			
	3			
	4	I0	P0	
	6	I1	T0, P1	
	9		T1	

Taula 25: Matriu d'avaluació de la vulnerabilitat en el sector gestió forestal

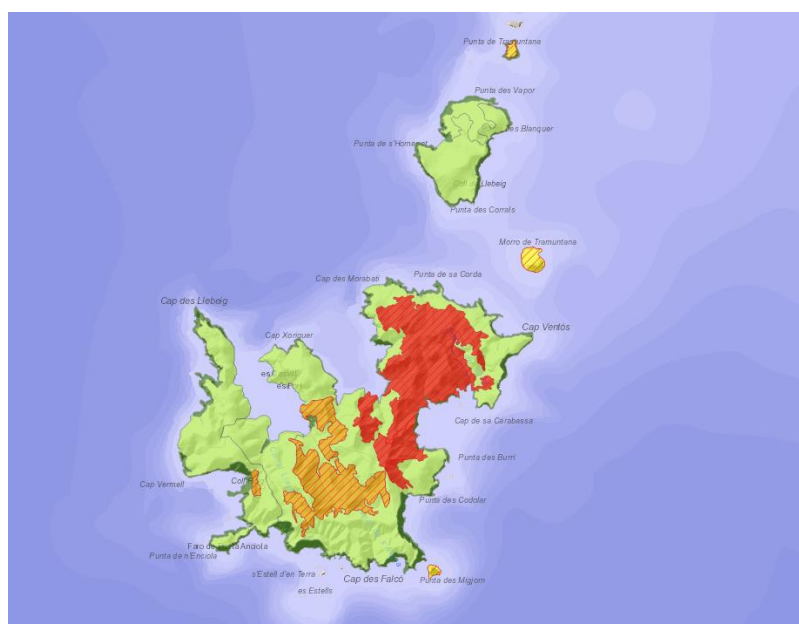
De la anterior taula, el risc climàtic que té una major vulnerabilitat i per tant, s'ha de tenir especial atenció d'aquest sector per les temperatures en l'escenari futur.

S'ha obtingut un mapa on s'ha recollit les zones segons el risc d'incendi forestal, per la propera ubicació del municipi a l'espai protegit del Parc Natural de la Serra de Tramuntana, ja que en els recents anys han tingut lloc incendis de nivell alt de gravetat. La freqüència dels incendis és resultat de l'aparició de períodes més llargs de sequeres, que fan que la vegetació es sequi i sigui més vulnerable a un incendi. Aquest motiu i l'abandó de les explotacions forestals ha portat

a un augment de les zones amb alt risc en zones pròximes al municipi de Palma, que es mostren a continuació:



Il·lustració 8: Zones d'alt risc d'incendi forestal al municipi de Palma. Font: <https://ideib.caib.es/visor/>



Il·lustració 9: Zones d'alt risc d'incendi forestal l'arxipèlag de Cabrera. Font: <https://ideib.caib.es/visor/>

5.6 Indústria, Serveis i Comerç

Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la temperatura	Canvis en els patrons de demanda energètica en l'àmbit de la indústria, els serveis i el comerç	IND01	2	1	3
MITJANA			2,0	1,0	3,0
Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la precipitació – Increment de sequeres	Disminució de la disponibilitat d'aigua	IND02	3	3	3
MITJANA			3,0	3,0	3,0
Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la precipitació – Increment de les inundacions	Increment de les inundacions	AGR14	2	3	2
MITJANA			2,0	3,0	2,0

Taula 26: Impactes associats als riscos climàtics en el sector indústria, serveis i comerç

A continuació, d'acord amb la metodologia mostrada en l'Annex I s'avalua de forma combinada la probabilitat que tinguin lloc els riscos identificats, tant en el moment actual com en una projecció futura juntament amb la importància de les conseqüències associades als mateixos en funció dels impactes que poden causar en el sector. D'aquesta manera es representa una matriu com la següent, en la qual el sufix 0 indica que l'anàlisi correspon a la situació actual i el sufix 1 quan es refereix a una projecció a futur:

T = Temperatura, P = Precipitació,
(0 = Situació actual, 1 = Situació prevista)

		EXPOSICIÓ		
SENSIBILITAT	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
	Puntuació		1	2
Baixa	1	T0	T0	T1
Mitjana	2	T0	T0	T0
Alta	3	T0	I0	P0, P1, I1

Taula 27: Avaluació del risc en el sector indústria, serveis i comerç

Com es pot observar, els majors impactes en el sector indústria estarien relacionats amb riscos climàtics relacionats amb les precipitacions i la seva variabilitat.

Si ara fem l'encreuament amb la capacitat d'adaptació, tindrem la vulnerabilitat front a la variació de temperatures i precipitacions del sector indústria.

		CAPACITAT D'ADAPTACIÓ		
E x S	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
	1			
	2			T0
	3			T1
	4			
	6		I0	
	9		I1	P0, P1

Taula 28: Matriu d'avaluació de la vulnerabilitat en el sector indústria serveis i comerç

De la anterior taula, el risc climàtic que té una major vulnerabilitat i per tant, s'ha de tenir especial atenció d'aquest sector per les precipitacions.

5.7 Sector Mobilitat i Infraestructures de transport

Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la temperatura	Risc d'incendi en l'àmbit de la mobilitat i les infraestructures de transport	MOB01	2	1	3
MITJANA			2,0	1,0	3,0
Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la precipitació – Increment de sequeres	Risc d'incendi en l'àmbit de la mobilitat i les infraestructures de transport	MOB02	2	1	3
MITJANA			2,0	1,0	3,0
Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la precipitació – Increment de les inundacions	Risc de desperfectes en les infraestructures per inundacions	propí	2	2	2
MITJANA			2,0	2,0	2,0

Taula 29: Impactes associats als riscos climàtics en el sector mobilitat i infraestructures de transport

A continuació, d'acord amb la metodologia mostrada en l'Annex I s'avalua de forma combinada la probabilitat que tinguin lloc els riscos identificats, tant en el moment actual com en una projecció futura juntament amb la importància de les conseqüències associades als mateixos en funció dels impactes que poden causar en el sector. D'aquesta manera es representa una matriu com la següent, en la qual el sufix 0 indica que l'anàlisi correspon a la situació actual i el sufix 1 quan es refereix a una projecció a futur:

**T = Temperatura, P = Precipitació,
(0 = Situació actual, 1 = Situació prevista)**

		EXPOSICIÓ		
SENSIBILITAT	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
Baixa	1		T0, P0	T1, P1
Mitjana	2		I0	I1
Alta	3			

Taula 30: Avaluació del risc en el sector mobilitat i infraestructures de transport

Com es pot observar, els majors impactes en el sector mobilitat estarien relacionats amb riscos climàtics relacionats amb la seva variabilitat de les temperatures.

Si ara fem l'encreuament amb la capacitat d'adaptació, tindrem la vulnerabilitat front a la variació de temperatures i precipitacions del sector mobilitat.

		CAPACITAT D'ADAPTACIÓ		
E x S	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
	1			
	2			T0, P0
	3			T1, P1
	4		I0	
	6		I1	
	9			

Taula 31: Matriu d'avaluació de la vulnerabilitat en el sector mobilitat i infraestructura de transport

De la anterior taula, el risc climàtic que té una major vulnerabilitat i per tant, s'ha de tenir especial atenció d'aquest sector per les temperatures en l'escenari futur.

5.8 Sector Salut i Benestar

Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E0	S	R
Variació de la temperatura	Increment de la mortalitat associada a la calor	SAL01	2	1	2
	Empitjorament del confort climàtic (accentuació del fenomen d'illa de calor) sobre la salut	SAL02	2	3	3
	Aparició d'epidèmies i malalties infeccioses	propi	2	3	2
MITJANA			2,0	2,3	2,3
Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la precipitació – Increment de sequeres	Afectacions per problemes respiratoris per contaminació atmosfèrica	SAL03	3	1	2
	Restriccions d'aigua domèstica	SAL04	3	2	2
	Aparició d'epidèmies i malalties infeccioses	propi	2	3	2
MITJANA			2,7	2,0	2,0
Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la precipitació – Increment de les inundacions	Increment de mortalitat per inundacions	propi	2	2	2
	Aparició d'epidèmies i malalties infeccioses	propi	2	3	2
MITJANA			2,0	2,5	2,0

Taula 32: Impactes associats als riscos climàtics en el sector salut i benestar

A continuació, d'acord amb la metodologia mostrada en l'Annex I s'avalua de forma combinada la probabilitat que tinguin lloc els riscos identificats, tant en el moment actual com en una projecció futura juntament amb la importància de les conseqüències associades als mateixos en funció dels impactes que poden causar en el sector. D'aquesta manera es representa una matriu com la següent, en la qual el sufix 0 indica que l'anàlisi correspon a la situació actual i el sufix 1 quan es refereix a una projecció a futur:

**T = Temperatura, P = Precipitació,
(0 = Situació actual, 1 = Situació prevista)**

		EXPOSICIÓ		
SENSIBILITAT	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
Baixa	1			
Mitjana	2		T0	T1, P0
Alta	3		I0	P1, I1

Taula 33: Avaluació del risc en el sector salut i benestar

Com es pot observar, els majors impactes en el sector salut estarien relacionats amb riscos climàtics relacionats amb la variabilitat de les temperatures.

Si ara fem l'encreuament amb la capacitat d'adaptació, tindrem la vulnerabilitat front a la variació de temperatures i precipitacions d'aquest sector.

		CAPACITAT D'ADAPTACIÓ		
E x S	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
	1			
	2			
	3			
	4		T0	
	6		T1, P0, I0	
	9		P1, I1	

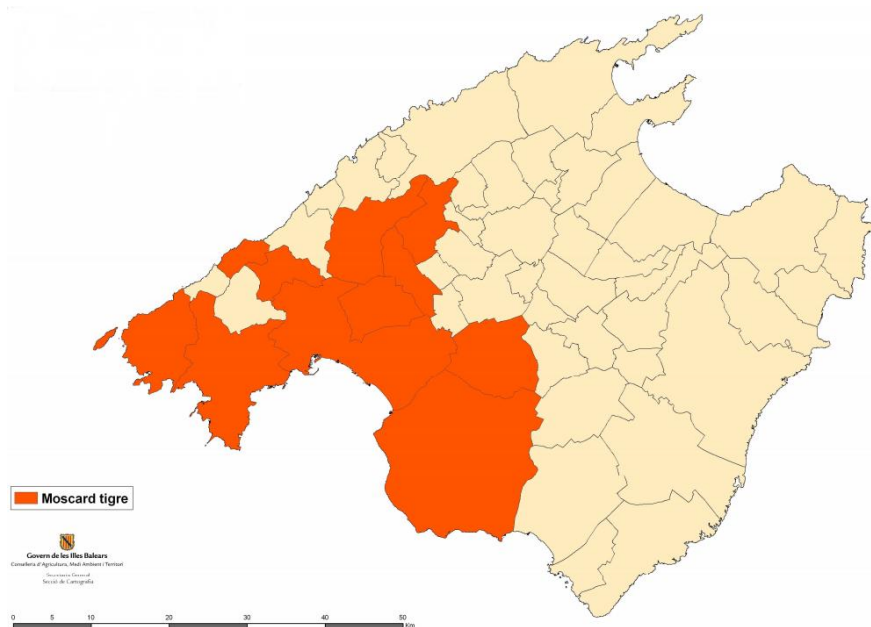
Taula 34: Matriu d'avaluació de la vulnerabilitat en el sector salut i benestar

De la anterior taula, el risc climàtic que té una major vulnerabilitat i per tant, s'ha de tenir especial atenció d'aquest sector per les temperatures en l'escenari futur.

En aquest sector, es vol destacar el risc de l'aparició d'epidèmies i malalties infeccioses.

Com també s'ha comentat en el sector de biodiversitat, a causa del canvi climàtic, els patrons de distribució i comportament de moltes espècies està variant, podent alterar també la distribució d'espècies o microorganismes que produeixen malalties infeccioses. Un clar exemple d'ells són les malalties que es transmeten a través l'aigua o vectors biològics, com els moscards. Concretament, a Palma de Mallorca es detecta la presència de moscard tigre, una espècie

exòtica invasora molt perjudicial. A la següent imatge, es mostra la presència d'aquest insecte a Mallorca:



Il·lustració 10. Presència de moscard tigre a Mallorca. Font:

https://www.caib.es/sites/proteccioespecies/es/moscald_tigre-52181/

5.9 Sector Energètic

Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la temperatura	Canvis en els patrons de demanda energètica en l'àmbit del sector energètic	ENE01	2	2	3
	Risc talls de subministrament	propri	1	3	2
MITJANA			1,5	2,5	2,5
Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la precipitació – Increment de sequeres	Riscos derivats de la manca d'aigua	propri	1	2	2
	Risc talls de subministrament	propri	2	3	2
MITJANA			1,5	2,5	2,0
Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la precipitació – Increment de les inundacions	Destrosses en infraestructures elèctriques	ENE02	1	3	2
	Risc talls de subministrament	propri	2	3	2
MITJANA			1,5	3,0	2,0

Taula 35: Impactes associats als riscos climàtics en el sector energètic

A continuació, d'acord amb la metodologia mostrada en l'Annex I s'avalua de forma combinada la probabilitat que tinguin lloc els riscos identificats, tant en el moment actual com en una projecció futura juntament amb la importància de les conseqüències associades als mateixos en funció dels impactes que poden causar en el sector. D'aquesta manera es representa una matriu com la següent, en la qual el sufix 0 indica que l'anàlisi correspon a la situació actual i el sufix 1 quan es refereix a una projecció a futur:

**T = Temperatura, P = Precipitació,
(0 = Situació actual, 1 = Situació prevista)**

SENSIBILITAT		EXPOSICIÓ			
		Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació			1	2	3
Baixa	1				
Mitjana	2				
Alta	3		P0, I0, T0	T1, P1, I1	

Taula 36: Avaluació del risc en el sector energètic

Com es pot observar, els majors impactes en el sector energètic estarien relacionats amb riscos climàtics relacionats amb les temperatures.

Si ara fem l'encreuament amb la capacitat d'adaptació, tindrem la vulnerabilitat front a la variació de temperatures i precipitacions d'aquest sector.

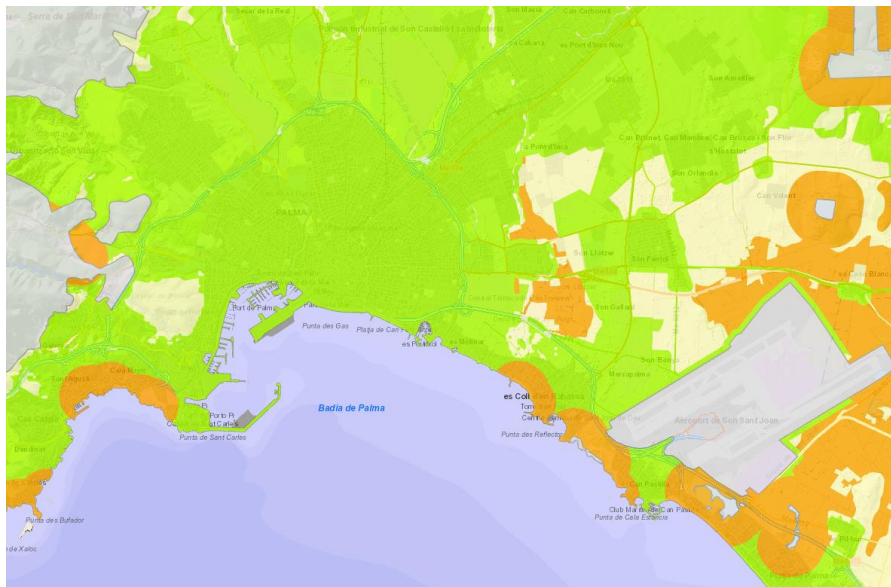
		CAPACITAT D'ADAPTACIÓ		
E x S	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
	1			
	2			
	3			
	4			
	6		P0, I0	T0
	9		P1, I1	T1

Taula 37: Matriu d'avaluació de la vulnerabilitat en el sector energètic

De la anterior taula, el risc climàtic que té una major vulnerabilitat i per tant, s'ha de tenir especial atenció d'aquest sector per les temperatures.

En conclusió, la variació de temperatures pot provocar l'efecte d'illa de calor, que ha s'ha mencionat prèviament. Aquest efecte desenvoluparia una creixuda de la demanda energètica, pel sorgiment de noves necessitats per part de la població.

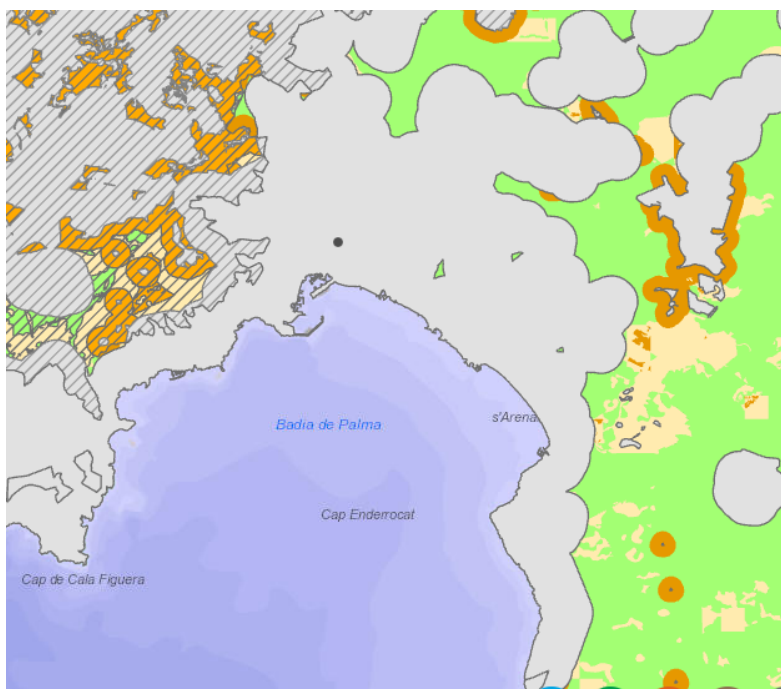
Es presenta a continuació un mapa que té marcat les principals zones que tenen actualment aptitud per a la instal·lació de fotovoltaica i eòlica.



Il·lustració 11: Aptitud per a fotovoltaica. Font: <https://ideib.caib.es/visor/>

De l'anterior imatge s'aclareix que les zones marcades de verd tenen una aptitud alta, estant marcades les zones d'aptitud baixa en taronja i en gris les zones excloses, restant el color que queda a zones d'aptitud mitjana. Es per això que el municipi de Palma gaudeix d'una bona ubicació per a la instal·lació d'energia fotovoltaica, sent el nucli de la població una de les millors zones del municipi per a implantar aquest tipus d'energia.

Si es focalitza l'estudi a l'energia eòlica, s'observa una distribució del territori diferent que queda de la següent manera:



Il·lustració 12: Aptitud per a eòlica. Font: <https://ideib.caib.es/visor/>



En aquest cas, es pot observar, que en general no es presenta una gran aptitud del municipi a la implantació d'energia eòlica, al contrari que passava amb l'energia fotovoltaica.

Un altre aspecte a destacar en aquest sector és el risc a talls en el subministrament energètic a causa de fenòmens meteorològics extrems, per exemple precipitacions intenses que podrien fer malbé les línies elèctriques.

5.10 Sector Turisme

Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la temperatura	Canvis en el patró de demanda turística	TUR01	3	3	2
	Major risc d'incendi en l'àmbit del sector turístic	TUR02	2	3	3
MITJANA			2,5	3,0	2,5
Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la precipitació – Increment de sequeres	Increment del risc d'incendi	TUR03	2	3	3
	Erosió de les platges	propí	1	3	1
MITJANA			1,5	3,0	1,7
Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la precipitació – Increment de les inundacions	Increment de les inundacions	propí	2	3	2
	Erosió de les platges	propí	1	3	1
MITJANA			1,5	3,0	1,7

Taula 38: Impactes associats als riscos climàtics en el sector turisme

Un altre impacte que pot donar-se en el sector turisme (i també pot afectar altres sectors) és l'augment del nivell de la mar. Aquest impacte no ha sigut avaluat en el present document ja que la seva aparició es deu a fenòmens meteorològics molt adversos (per exemple a causa d'una forta baixada de pressió que genera una bombolla d'aigua que augmenta el nivell de la mar). No obstant això, malgrat no haver-se avaluat l'impacte és necessari assenyalar la importància de les conseqüències que poden tindre la pujada del nivell de la mar en una ciutat com Palma.

A continuació, d'acord amb la metodologia mostrada en l'Annex I s'avalua de forma combinada la probabilitat que tinguin lloc els riscos identificats, tant en el moment actual com en una projecció futura juntament amb la importància de les conseqüències associades als mateixos en funció dels impactes que poden causar en el sector. D'aquesta manera es representa una matriu com la següent, en la qual el sufix 0 indica que l'anàlisi correspon a la situació actual i el sufix 1 quan es refereix a una projecció a futur:

**T = Temperatura, P = Precipitació,
(0 = Situació actual, 1 = Situació prevista)**

		EXPOSICIÓ		
SENSIBILITAT	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
Baixa	1			
Mitjana	2			
Alta	3		T0, P0, I0	T1, I1, P1

Taula 39: Avaluació del risc en el sector turisme

Com es pot observar, els majors impactes en el sector turisme estarien relacionats amb riscos climàtics relacionats amb la variabilitat de les temperatures.

Si ara fem l'encreuament amb la capacitat d'adaptació, tindrem la vulnerabilitat front a la variació de temperatures i precipitacions d'aquest sector.

		CAPACITAT D'ADAPTACIÓ		
E x S	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
	1			
	2			
	3			
	4			
	6		P0, I0	T0
	9		I1, P1	T1

Taula 40: Matriu d'avaluació de la vulnerabilitat en el sector turisme

De la anterior taula, el risc climàtic que té una major vulnerabilitat i per tant, s'ha de tenir especial atenció d'aquest sector per les temperatures en l'escenari futur.

5.11 Sector Urbanisme i Habitatge

En aquest sector es contempla tant la planificació urbanística del municipi com l'habitatge (englobant edificis municipals, residencials i terciaris).

Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la temperatura	Empitjorament del confort climàtic en l'àmbit d'urbanisme i habitatge	URB01	2	3	2
	Increment de les necessitats de reg sobre l'urbanisme i l'habitatge	URB02	2	3	2
MITJANA			2,0	3,0	2,0
Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la precipitació – Increment de sequeres	Increment de les necessitats de reg	URB03	2	3	2
MITJANA			2,0	3,0	2,0
Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la precipitació – Increment de les inundacions	Increment de les inundacions urbanes	URB04	1	3	2
MITJANA			1,0	3,0	2,0

Taula 41: Impactes associats als riscos climàtics en el sector urbanisme i habitatge

A continuació, d'acord amb la metodologia mostrada en l'Annex I s'avalua de forma combinada la probabilitat que tinguin lloc els riscos identificats, tant en el moment actual com en una projecció futura juntament amb la importància de les conseqüències associades als mateixos en funció dels impactes que poden causar en el sector. D'aquesta manera es representa una matriu com la següent, en la qual el sufix 0 indica que l'anàlisi correspon a la situació actual i el sufix 1 quan es refereix a una projecció a futur:

**T = Temperatura, P = Precipitació,
(0 = Situació actual, 1 = Situació prevista)**

		EXPOSICIÓ		
SENSIBILITAT	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
Baixa	1			
Mitjana	2			
Alta	3	I0	T0, P0, I1	T1, P1

Taula 42: Avaluació del risc en el sector urbanisme i habitatge

Com es pot observar, els majors impactes en el sector urbanisme i habitatge estarien relacionats amb riscos climàtics relacionats amb la variabilitat de les temperatures.

Si ara fem l'encreuament amb la capacitat d'adaptació, tindrem la vulnerabilitat front a la variació de temperatures i precipitacions d'aquest sector.

		CAPACITAT D'ADAPTACIÓ		
E x S	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
	1			
	2			
	3		I0	
	4			
	6		T0, P0, I1	
	9		T1, P1	

Taula 43: Matriu d'avaluació de la vulnerabilitat en el sector urbanisme i habitatge

De la anterior taula, el risc climàtic que té una major vulnerabilitat i per tant, s'ha de tenir especial atenció d'aquest sector per les temperatures en l'escenari futur.



5.12 **Altres sectors**

Cal destacar que hi haurà altres sectors vulnerables al canvi climàtic dels quals no s'ha fet una avaluació en aquest informe.

Alguns d'aquests podrien ser la contractació pública de productes i serveis (el canvi climàtic podria afectar aquestes contractacions, per exemple introduint clàusules mediambientals en contractes i plecs), protecció civil i emergències (es pot deduir que els problemes ocasionats pel canvi climàtic afectaren aquest sector, havent d'incrementar els serveis dedicats a la salut i protecció), participació ciutadana...

No obstant això, encara que no es faci una anàlisi específica de la vulnerabilitat d'aquests sectors, aquests es tindran en compte a l'hora de plantejar les mesures d'adaptació al canvi climàtic.



6. Anàlisi qualitativa del risc de Palma

Per a realitzar una avaluació del risc completa de tot el municipi de Palma es mostra una visió general, categoritzant cadascun dels riscos en funció de la magnitud obtinguda en la seva valoració en els diferents agrupant-los en 4 tipologies diferenciades,

- R3 Risc alt, per la qual cosa és necessari i prioritari avaluar accions.
- R2 Risc moderat, per la qual cosa és recomanable avaluar accions.
- R1 Risc baix, per la qual cosa és recomanable avaluar accions.
- R0 Risc menyspreable.

Adicionalment, després d'identificar en primer lloc els tipus de perill climàtic que constitueixen motiu de preocupació obtinguts dels mapes de sistemes anteriors, i una vegada establert amb el criteri anterior el nivell de risc i perill actual, es defineixen altres variables com:

- Canvi previst en la seva intensitat.
- Canvi previst en la seva freqüència.
- Marc temporal en què es preveu que canvien la freqüència/intensitat del risc.



Finalment, i una vegada analitzats tots els sectors, queda completada la següent taula resum amb les dades obtingudes per a cada variable:

Tipus de Risc Climàtic	<< Riscos actuals >>		<< Riscos previstos >>			Marc temporal	Indicadors relacionats amb el risc
	Nivell actual del risc	Nivell de risc previst	Canvi previst en intensitat	Canvi previst en freqüència			
Variació de la temperatura	MODERAT	ALT	AUGMENTA	AUGMENTA	LLARG TERMINI	<ul style="list-style-type: none"> Nº d'onades de calor a l'any % de zones verdes afectades per les condicions o episodis climatològics extrems Nombre de persones lesionades/evacuades/traslladades a causa dels episodis climatològics extrems. Nombre de morts relacionades amb els episodis climatològics extrems. Temps de resposta mitjana (en min.) per a la policia/bombers/serveis d'emergència en el cas d'episodis climatològics extrems. % del canvi en el nombre d'espècies natives. 	
Variació de les precipitacions	MODERAT	ALT	AUGMENTA	DISMINUEIX	MITJÀ TERMINI	<ul style="list-style-type: none"> Nombre d'edificis danyats per condicions o episodis climatològics extrems. Pèrdues econòmiques anuals (€/any) directes a causa dels episodis climatològics extrems. Intensitat de les pluges (l/min) Nº. de dies sense pluja. 	
Inundacions	MODERAT	ALT	AUGMENTA	AUGMENTA	LLARG TERMINI	<ul style="list-style-type: none"> Nombre d'infraestructures danyades per condicions o episodis climatològics extrems. Nombre de dies d'interrupció dels serveis públics Duració mitjana (en hores) de les interrupcions dels serveis públics. Temps de resposta mitjana (en min.) per a la policia/bombers/serveis d'emergència en el cas d'episodis climatològics extrems. % de zones afectades per l'erosió terrestre/degradació de la qualitat del sòl. % de pèrdues agrícoles per condicions/episodis climatològics extrems. Quantitat (€/any) de compensació rebuda (per exemple, assegurances). 	

Taula 44: Taula resum de l'avaluació de riscos per a Palma



A continuació, abordarem l'avaluació del risc a nivell local per a cada sector:

Tipus de Risc Climàtic	<< Riscos actuals >>		<< Riscos previstos >>		
	Nivell actual del risc	Nivell de risc previst	Canvi previst en intensitat	Canvi previst en freqüència	Marc temporal
Temperatura Agricultura i Ramaderia	ALT	ALT	ES MANTÉ	AUGMENTA	LLARG TERMINI
Precipitació Agricultura i Ramaderia	ALT	ALT	ES MANTÉ	DISMINUEIX	MITJÀ TERMINI
Inundació Agricultura i Ramaderia	BAIX	MODERAT	AUGMENTA	AUGMENTA	LLARG TERMINI
Temperatura Biodiversitat	ALT	ALT	ES MANTÉ	AUGMENTA	LLARG TERMINI
Precipitació Biodiversitat	ALT	ALT	ES MANTÉ	DISMINUEIX	MITJÀ TERMINI
Inundació Biodiversitat	MODERAT	MODERAT	ES MANTÉ	AUGMENTA	LLARG TERMINI
Temperatura Gestió de l'aigua	ALT	ALT	ES MANTÉ	AUGMENTA	LLARG TERMINI
Precipitació Gestió de l'aigua	ALT	ALT	ES MANTÉ	DISMINUEIX	MITJÀ TERMINI
Inundació Gestió de l'aigua	MODERAT	ALT	AUGMENTA	AUGMENTA	LLARG TERMINI
Temperatura Gestió forestal	ALT	ALT	ES MANTÉ	AUGMENTA	LLARG TERMINI
Precipitació Gestió forestal	MODERAT	ALT	AUGMENTA	DISMINUEIX	MITJÀ TERMINI
Inundació Gestió forestal	MODERAT	ALT	AUGMENTA	AUGMENTA	LLARG TERMINI
Temperatura Indústria, Serveis i Comerç	BAIX	MODERAT	AUGMENTA	AUGMENTA	LLARG TERMINI
Precipitació Indústria, Serveis i Comerç	ALT	ALT	ES MANTÉ	DISMINUEIX	MITJÀ TERMINI
Inundació Indústria, Serveis i Comerç	ALT	ALT	ES MANTÉ	AUGMENTA	LLARG TERMINI
Temperatura Mobilitat i Infraestructures de transport	BAIX	MODERAT	AUGMENTA	AUGMENTA	LLARG TERMINI
Precipitació Mobilitat i Infraestructures de transport	BAIX	MODERAT	AUGMENTA	DISMINUEIX	MITJÀ TERMINI
Inundació Mobilitat i Infraestructures de transport	MODERAT	ALT	AUGMENTA	AUGMENTA	LLARG TERMINI
Temperatura Salut i Benestar	MODERAT	ALT	AUGMENTA	AUGMENTA	LLARG TERMINI
Precipitació Salut i Benestar	ALT	ALT	ES MANTÉ	DISMINUEIX	MITJÀ TERMINI
Inundació Salut i Benestar	ALT	ALT	ES MANTÉ	AUGMENTA	LLARG TERMINI
Temperatura Energètic	ALT	ALT	ES MANTÉ	AUGMENTA	LLARG TERMINI
Precipitació Energètic	ALT	ALT	ES MANTÉ	DISMINUEIX	MITJÀ TERMINI
Inundació Energètic	ALT	ALT	ES MANTÉ	AUGMENTA	LLARG TERMINI

Tipus de Risc Climàtic	<< Riscos actuals >>		<< Riscos previstos >>		
	Nivell actual del risc	Nivell de risc previst	Canvi previst en intensitat	Canvi previst en freqüència	Marc temporal
Temperatura Turisme	ALT	ALT	ES MANTÉ	AUGMENTA	LLARG TERMINI
Precipitació Turisme	ALT	ALT	AUGMENTA	DISMINUEIX	MITJÀ TERMINI
Inundació Turisme	ALT	ALT	ES MANTÉ	AUGMENTA	LLARG TERMINI
Temperatura Urbanisme i Habitatge	ALT	ALT	ES MANTÉ	AUGMENTA	LLARG TERMINI
Precipitació Urbanisme i Habitatge	MODERAT	ALT	AUGMENTA	DISMINUEIX	MITJÀ TERMINI
Inundació Urbanisme i Habitatge	BAIX	BAIX	ES MANTÉ	AUGMENTA	LLARG TERMINI
Temperatura Litoral i sistemes costaners	ALT	ALT	ES MANTÉ	AUGMENTA	LLARG TERMINI
Precipitació Litoral i sistemes costaners	MODERAT	ALT	AUGMENTA	DISMINUEIX	MITJÀ TERMINI
Inundació Litoral i sistemes costaners	ALT	ALT	ES MANTÉ	AUGMENTA	LLARG TERMINI

Taula 45: Taula resum de l'avaluació de riscos a nivell actual per a Palma

7. Anàlisi qualitativa de la vulnerabilitat de Palma

La metodologia amb la qual es desenvolupa el present document, aborda l'avaluació de la vulnerabilitat a nivell local, des d'un enfocament conjunt, per a tindre en compte tant la vulnerabilitat física com la social.

- **Vulnerabilitat socioeconòmica:** Es descriuen les vulnerabilitats socioeconòmiques del municipi de Palma.
- **Vulnerabilitat física i mediambiental:** Es descriuen les vulnerabilitats físiques i mediambientals principals del municipi de Palma.

A continuació, s'obté la taula resum dels valors obtinguts:

Vulnerabilitat	Tipus	Nivell actual	Nivell previst
Variació de la temperatura en la AGRICULTURA I RAMADERIA	Física i mediambiental	Mitjana	Alta
Variació de la precipitació AGRICULTURA I RAMADERIA	Física i mediambiental	Mitjana	Alta
Variació de la inundació AGRICULTURA I RAMADERIA	Física i mediambiental	Baixa	Mitjana
Variació de la temperatura en la BIODIVERSITAT	Física i mediambiental	Mitjana	Alta
Variació de la precipitació BIODIVERSITAT	Física i mediambiental	Mitjana	Alta
Variació de la inundació BIODIVERSITAT	Física i mediambiental	Mitjana	Alta
Variació de la temperatura en la GESTIÓ DE L'AIGUA	Física i mediambiental	Mitjana	Alta
Variació de la precipitació GESTIÓ DE L'AIGUA	Física i mediambiental	Mitjana	Alta
Variació de la inundació GESTIÓ DE L'AIGUA	Física i mediambiental	Mitjana	Mitjana
Variació de la temperatura en la GESTIÓ FORESTAL	Física i mediambiental	Mitjana	Alta
Variació de la precipitació GESTIÓ FORESTAL	Física i mediambiental	Mitjana	Mitjana
Variació de la inundació GESTIÓ FORESTAL	Física i mediambiental	Mitjana	Alta
Variació de la temperatura en la INDÚSTRIA, SERVEIS I COMERÇ	Socioeconòmica	Menyspreable	Baixa
Variació de la precipitació INDÚSTRIA, SERVEIS I COMERÇ	Socioeconòmica	Alta	Alta
Variació de la inundació INDÚSTRIA, SERVEIS I COMERÇ	Socioeconòmica	Mitjana	Alta
Variació de la temperatura en la MOBILITAT I INFRAESTRUCTURES DE TRANSPORT	Socioeconòmica	Menyspreable	Baixa
Variació de la precipitació MOBILITAT I INFRAESTRUCTURES DE TRANSPORT	Socioeconòmica	Menyspreable	Baixa
Variació de la inundació MOBILITAT I INFRAESTRUCTURES DE TRANSPORT	Socioeconòmica	Mitjana	Mitjana
Variació de la temperatura en la SALUT I BENESTAR	Física i mediambiental	Mitjana	Mitjana

Vulnerabilitat	Tipus	Nivell actual	Nivell previst
Variació de la precipitació SALUT I BENESTAR	Física i mediambiental	Mitjana	Alta
Variació de la inundació SALUT I BENESTAR	Física i mediambiental	Mitjana	Alta
Variació de la temperatura en la ENERGÈTIC	Socioeconòmica	Mitjana	Alta
Variació de la precipitació ENERGÈTIC	Socioeconòmica	Mitjana	Alta
Variació de la inundació ENERGÈTIC	Socioeconòmica	Mitjana	Alta
Variació de la temperatura en la TURISME	Socioeconòmica	Mitjana	Alta
Variació de la precipitació TURISME	Socioeconòmica	Mitjana	Alta
Variació de la inundació TURISME	Socioeconòmica	Mitjana	Alta
Variació de la temperatura en la URBANISME I HABITATGE	Socioeconòmica	Mitjana	Alta
Variació de la precipitació URBANISME I HABITATGE	Socioeconòmica	Mitjana	Alta
Variació de la inundació URBANISME I HABITATGE	Socioeconòmica	Baixa	Mitjana
Variació de la temperatura en la LITORAL I SISTEMES COSTANERS	Física i mediambiental	Mitjana	Alta
Variació de la precipitació LITORAL I SISTEMES COSTANERS	Física i mediambiental	Mitjana	Mitjana
Variació de la inundació LITORAL I SISTEMES COSTANERS	Física i mediambiental	Mitjana	Alta

Taula 46: Taula resum de vulnerabilitats

8. OBJECTIUS

Els escenaris regionalitzats de canvi climàtic han sigut analitzats, i amb ells s'han obtingut una sèrie d'impactes i diversos resultats sobre la vulnerabilitat en els diferents sectors de Palma enfront del canvi climàtic. Aquests resultats presenten certes incerteses, en haver-se realitzat amb models, i consegüentment, són una representació abstracta i conceptual i per tant, idealitzen la realitat. No obstant això, serveixen per a acostar-nos a la possible evolució que pot presentar el clima en el futur, en un territori concret i a escala regional.

La utilització d'aquests models a escala regional del clima i els resultats derivats de l'anàlisi elaborats, estableixen la possibilitat de definir i traçar una sèrie de mesures d'adaptació coherents amb la probable realitat climàtica de Palma en el futur.

El propòsit final està centrat a establir polítiques d'adaptació en els diferents sectors al canvi climàtic que es mantinguin en constant evolució. És fonamental tindre en compte referent a això la prioritat que representa l'alternativa d'avançar-se als problemes i solucionar-los a temps, enfront de la possibilitat de reacció desesperada, espontània i brusca, que es pot convertir en situació de crisi i generar nombroses pèrdues econòmiques, ambientals i materials.

Les mesures d'adaptació, que es recolliran en el document del Pla d'Acció per al Clima i l'Energia Sostenible (PACES) s'agrupen entorn de 4 objectius fonamentals i estan orientades a aconseguir deu metes en el futur del municipi de Palma.

Els objectius fonamentals són els següents:

Objectiu 1: Sensibilitzar i formar a la ciutadania en relació amb el canvi climàtic.

Objectiu 2: Fomentar l'eficiència energètica i l'ús d'energies renovables.

Objectiu 3: Incentivar la gestió responsable de recursos.

Objectiu 4: Dissenyar un municipi sostenible i eficient.

I entorn de aquests quatre objectius es defineixen les següents metes:

META 1: Acostar a la ciutadania al territori des d'una perspectiva de respecte a la cultura local.

META 2: Col·laborar en la difusió d'informació per a augmentar la resiliència de la ciutadania amb relació al canvi climàtic, com per exemple amb informació relativa als Centres de Salut d'interès per a la ciutadania, com és per exemple el calendari de vacunes o els horaris dels centres en les diferents estacions de l'any. Amb aquesta meta es pretén disminuir el risc de proliferació de vectors infecciosos, així com millorar la resiliència de la ciutadania davant els diferents impactes que afecten la seva salut, com a onades de calor, plagues, pol·lució...

META 3: Posar en marxa accions per a protegir l'agricultura enfront de plagues i altres conseqüències provocades pel canvi climàtic, fent valdre els beneficis que aporta.

META 4: Sensibilitzar a la ciutadania sobre l'ús sostenible de l'aigua i augmentar l'eficiència energètica en el sistema de distribució i drenatge del municipi. Amb aquesta meta es pretén disminuir la quantitat d'aigua injectada en les xarxes de proveïment, no solament disminuint les fugides i millorant la qualitat de servei, sinó també influint en els hàbits de consum de la ciutadania i millorant l'eficiència energètica de les instal·lacions hidràuliques.

META 5: Incorporar criteris relacionats amb l'adaptació al canvi climàtic en la planificació urbanística, acoblant-se a les situacions climàtiques futures previstes.

META 6: Incrementar la resiliència de la zona urbana contemplant la necessitat d'adaptació al canvi climàtic en els processos de disseny de l'ordenació urbana.

META 7: Millorar la integració entre el municipi i el medi ambient. Amb aquesta meta es pretén aprofitar les oportunitats que l'entorn ofereix per al gaudi lúdic de forma ambientalment sostenible (rutes verdes, horts socials, etc.), i per al seu ús amb finalitats d'educació ambiental.

META 8: Incentivar l'eficiència energètica i la integració de criteris bioclimàtics en l'edificació per a una major resiliència de la ciutadania enfront dels esdeveniments extrems relacionats amb les temperatures.

META 9: Promocionar R+D+I en relació amb l'adaptació al canvi climàtic. Mitjançant aquesta meta, es fomenta el desenvolupament de coneixement per a afavorir la resiliència del municipi i es pretén posar en marxa projectes de demostració que permeten incrementar la seva capacitat d'adaptació.

META 10: Promoure Plans de Prevenció d'incendis i inundacions que permeten anticipar-se als diferents riscos i impactes de forma ordenada i controlada.

Aquestes metes donaran lloc a les diferents mesures d'adaptació que es recolliran en el PACES.

9. RESUM EXECUTIU

En el present informe es mostra una anàlisi qualitativa dels riscos climàtics, la vulnerabilitat i la capacitat d'adaptació del municipi de Palma al canvi climàtic, a través d'una metodologia que permet visualitzar i de manera quantificada els riscos potencials i la vulnerabilitat de diferents sectors i aspectes d'interès.

En aquest apartat es pretén realitzar un resum, per a tindre una visió de conjunt de la vulnerabilitat del municipi de Palma al canvi climàtic, davant els principals riscos identificats per a cadascun dels sectors. D'aquesta manera, es detecten els sectors en els quals podria resultar més urgent o necessari un reforç de la capacitat d'adaptació existent.

Ha d'indicar-se, en qualsevol cas, que l'agregació d'impactes únicament revist un caràcter il·lustratiu i d'orientació política, a causa de les dificultats inherents a comparar o considerar conjuntament impactes diferents, sobretot, a llarg termini.

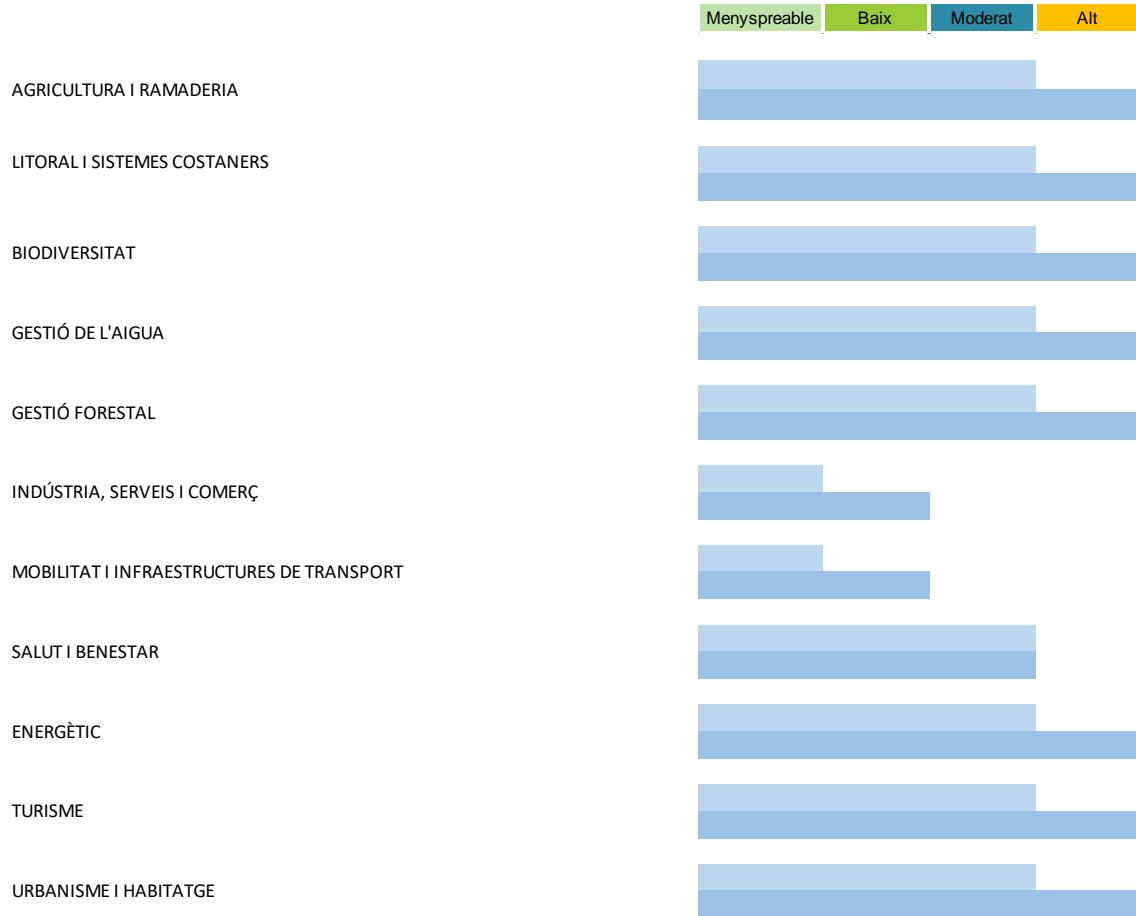
A més, els resultats de qualsevol metodologia multi criteri han d'avaluar-se a llum de les hipòtesis assumides i de la possibilitat de punts de vista i valors alternatius.

D'acord amb la metodologia utilitzada, descrita en l'Annex I, els nivells de vulnerabilitat obtinguts són:

	RISC	MAGNITUD	TIPOLOGIA
TIPOLOGIA DE VULNERABILITAT	Alt	7-10	V3
	Moderat	4-6	V2
	Baix	2-3	V1
	Menyspreable	0-1	V0

A continuació, es mostra l'evolució de la vulnerabilitat de cadascun dels sectors a la **variació de la temperatura**:

Nivells de vulnerabilitat a la variació de la temperatura

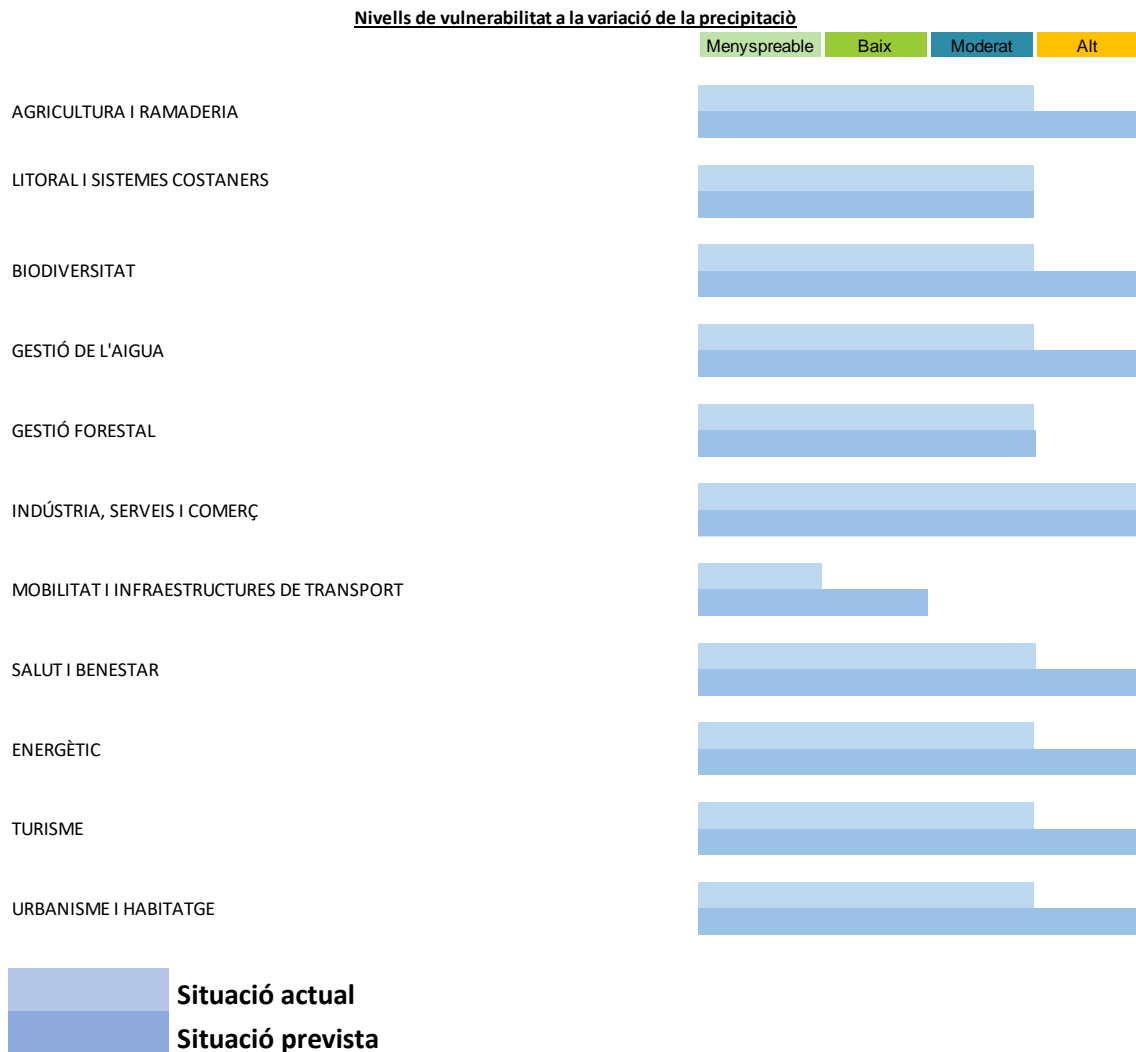


 **Situació actual**
 **Situació prevista**

Gràfic 15: Nivells de vulnerabilitat a la variació de la temperatura. Font: elaboració pròpia.

Si s'observa el gràfic anterior es pot comprovar que, com estava previst, el grau o tipologia de la vulnerabilitat per a cada sector varia en el temps. En la majoria de sectors el nivell de vulnerabilitat augmenta d'un nivell moderat a alt. Els sectors en els quals menys destaca la variació de la temperatura són la indústria, serveis i comerç i el sector de mobilitat. En la resta de sectors, com ja s'ha esmentat, la vulnerabilitat enfront del canvi climàtic serà alta o moderada en un futur.

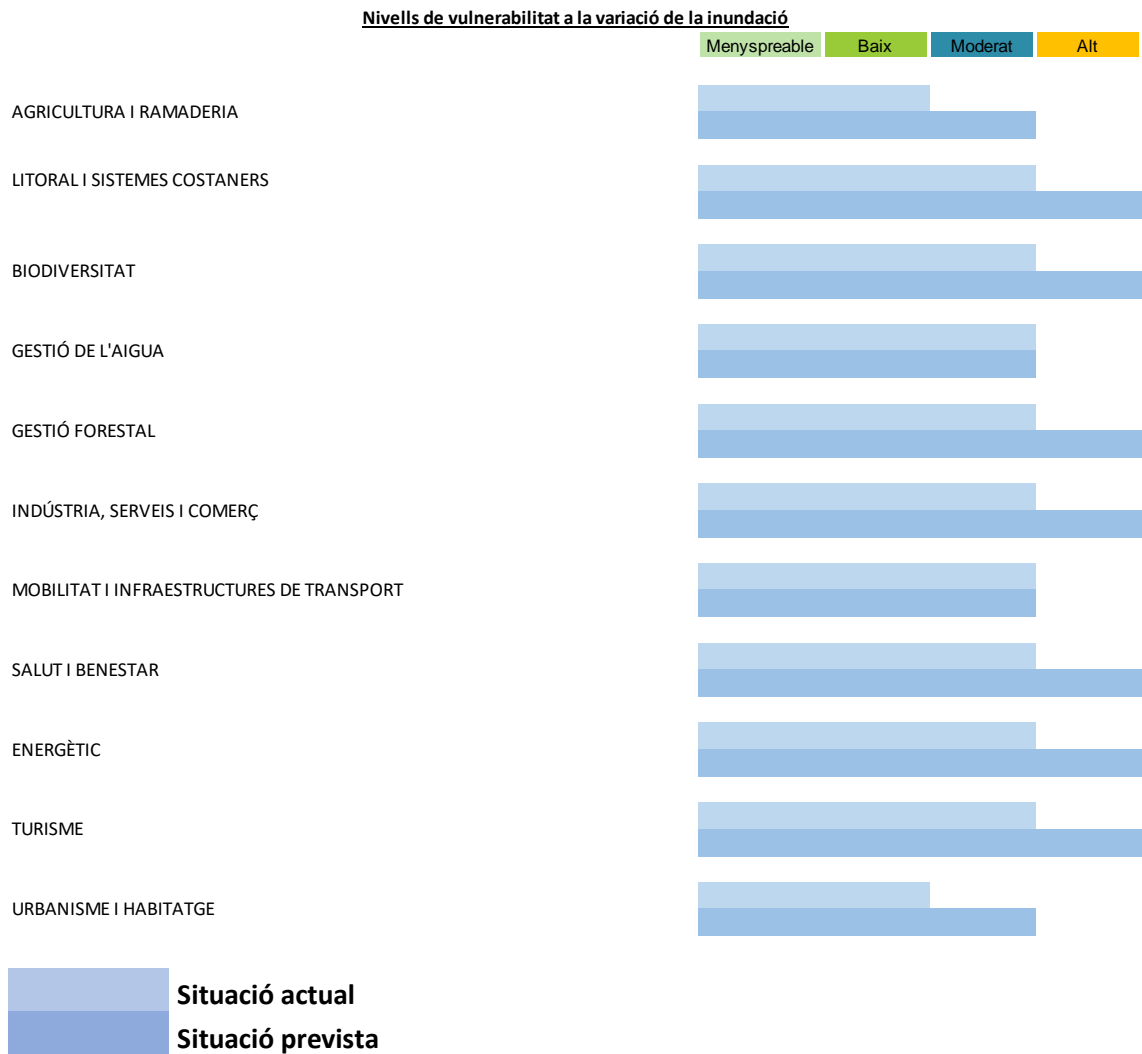
L'evolució de la vulnerabilitat de cadascun dels sectors a la variació de les precipitacions es mostra a continuació:



Gràfic 16: Nivells de vulnerabilitat a precipitacions extremes. Font: elaboració pròpia.

A la vista dels resultats exposats en el gràfic anterior, la vulnerabilitat a la variació de les precipitacions previsiblement romandrà amb el pas del temps en línies generals en nivells moderats o alts. Té gran importància al sectors de la indústria, turisme, serveis i comerç ja que romandrà constant al pas del temps però a nivells de vulnerabilitat alts. Els sectors en els quals menys destaca la variació de la precipitacions és el sector de mobilitat.

En el següent gràfic es poden observar els nivells de vulnerabilitat dels diferents sectors a les **inundacions**.



Gràfic 17: Nivells de vulnerabilitat a inundacions. Font: elaboració pròpia.

Si s'observa el gràfic anterior es pot comprovar que, com estava previst, el grau o tipologia de la vulnerabilitat per a cada sector varia en el temps. En la majoria de sectors el nivell de vulnerabilitat augmenta de un nivell moderat a alt, destacant en menor mesura el sector urbanisme.

Finalment, s'ha d'interpretar la informació obtinguda tenint present la dificultat implícita a comparar impactes diferents que afecten sectors molt diferents. D'acord amb els resultats mostrats ha de prendre's decisions en la direcció correcta sobre la base dels impactes climàtics que impliquen major vulnerabilitat dels sectors en estudi a curt i llarg termini.



En l'apartat 8 del present document s'estableixen uns objectius generals i unes metes obtingudes a partir de l'anàlisi sectorial realitzada. No obstant això, és necessari realitzar un **procés de participació** en el qual es defineixin les accions concretes que l'Ajuntament de Palma es pot plantejar a futur, com a camí per a reforçar la seva capacitat d'adaptació i disminuir la vulnerabilitat al canvi climàtic dels seus sectors.

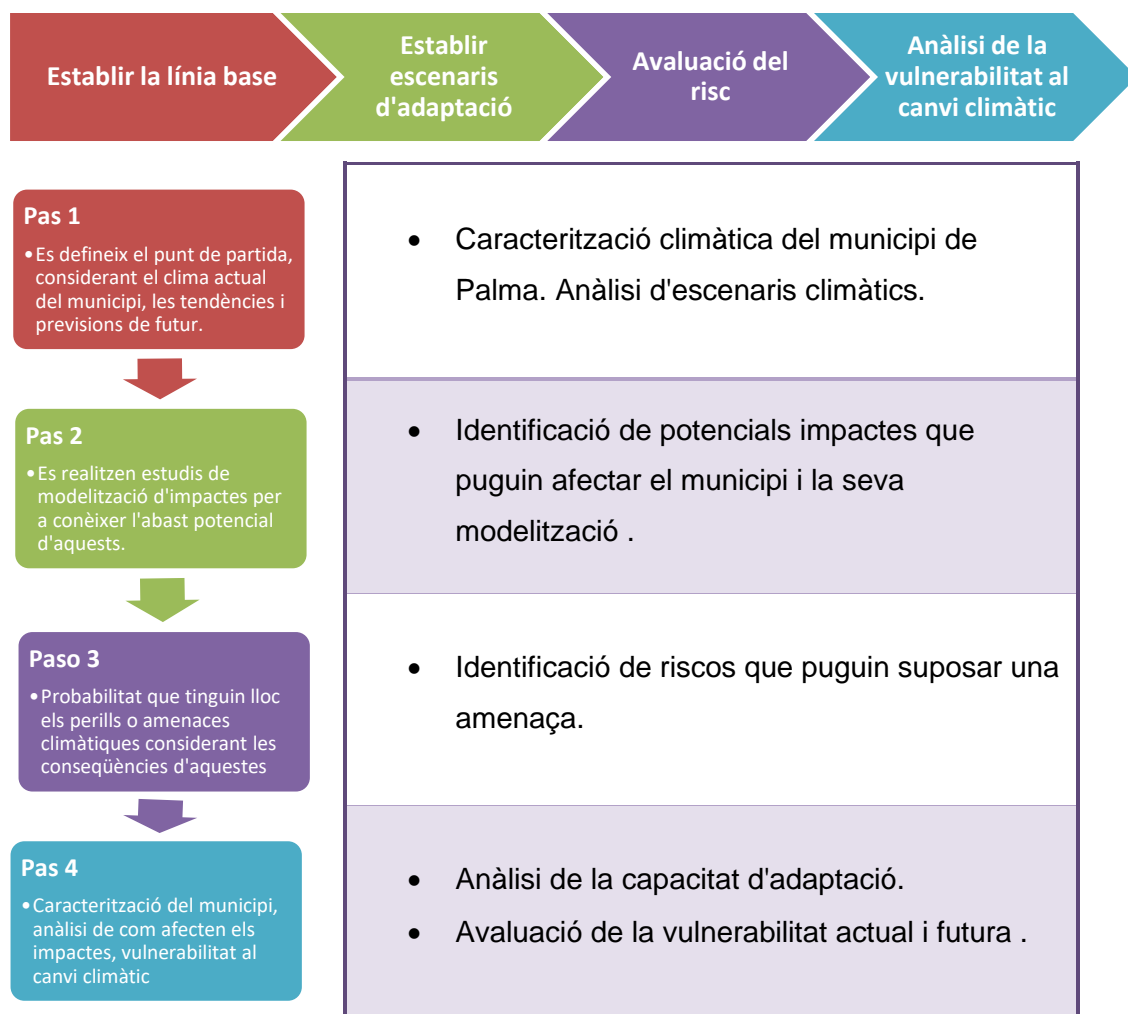


ANNEX 1. METODOLOGIA D'ANALISI

Amb l'objectiu d'ajudar els Ajuntaments a aconseguir el compliment dels compromisos adoptats després de la seva adhesió al Pacte de Batles i Batllesses per al Clima i l'Energia i el correcte desenvolupament dels documents necessaris, el Consell de Mallorca ha elaborat un document denominat 'Metodologia de càlcul d'anàlisi de riscos i vulnerabilitats'.

Aquesta Metodologia per a la realització de l'avaluació de riscos i vulnerabilitats està basada al seu torn en la "Guia per a la presentació d'informes del Pacte de Batles i Batllesses per al Clima i l'Energia" publicada per l'Oficina del Pacte de Batles i Batllesses en 2016 i la "Guia per a l'elaboració de Plans locals d'Adaptació al Canvi Climàtic" publicada pel Ministeri d'Agricultura, Alimentació i Medi Ambient en 2016 (<http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/>).

La metodologia emprada en aquest estudi es caracteritza per la utilització d'un conjunt de mètodes qualitius i tècniques d'anàlisi combinades sota un marc metodològic estable basat en diferents publicacions reconegudes. El següent esquema proporciona una visió a grans trets de la metodologia utilitzada:



Il·lustració 12: Resum de la metodologia utilitzada



ANNEX 2. DESCRIPCIÓ DE LA LÍNIA BASE

Es tracta de la fase inicial en la qual s'establirà el punt de partida per a l'adaptació tenint en compte el clima actual, variacions, tendències i previsions de futur d'aquest.

1. Variables climàtiques actuals

Els factors locals o variables climàtiques que s'estableixen en l'estudi del municipi de Palma són els següents:

- Evolució de les temperatures (màximes, mínimes i mitjanes).
- Evolució de les precipitacions.
- Evolució del vent.
- Evolució de la humitat.
- Esdeveniments extrems.
 - Nombre de dies a l'any dels extrems de temperatura.
 - Nombre de dies sense pluja a l'any.
 - Nombre de dies a l'any per als règims de pluges febles, moderades, intenses i torrencials.

El clima en Palma es coneix com un clima càlid i temperat. La pluja cau sobretot en l'hivern, amb relativament poca pluja en l'estiu. Aquest clima és considerat Csa segons la classificació climàtica de Köppen-Geiger⁴. La temperatura mitjana en Palma és 18,22° C. En un any, la precipitació mitjana és 449 mm.

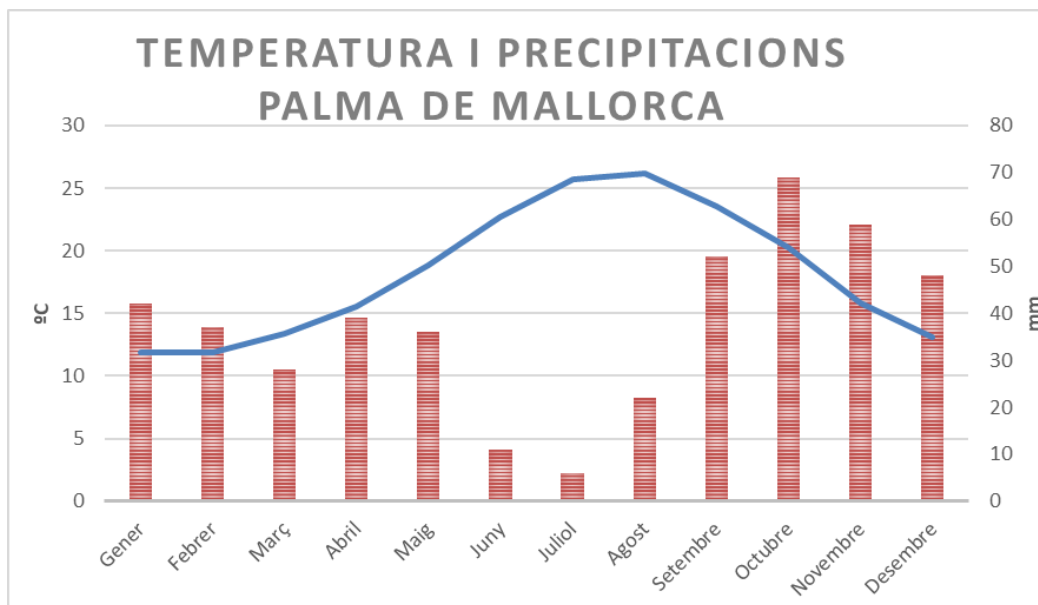
A continuació, es mostren dades climàtiques que provenen d'un model climàtic que utilitza dades meteorològiques de les estacions meteorològiques més pròximes. El període de referència en el qual es van recopilar les dades meteorològiques se situa entre 1981 i 2010.⁵ És important remarcar que les següents dades s'han obtingut considerant l'estació meteorològica de Palma-Port, per ser la més representativa del municipi.

⁴ La classificació climàtica de Köppen va ser creada en 1900 pel científic rus d'origen alemany Wladimir Peter Köppen que posteriorment va modificar en 1918 i 1936. Consisteix en una classificació climàtica natural mundial que identifica cada tipus de clima amb una sèrie de lletres que indiquen el comportament de les temperatures i precipitacions que caracteritzen aquest tipus de clima. Les sigles Csa corresponen amb Clima Càlid – subhumit mediterrani.

⁵ <http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/valoresclimatologicos?l=B228&k=undefined>

Climograma de Palma

Altitud: 28 m – Clima : Csa- °C: 18,22– mm=449mm

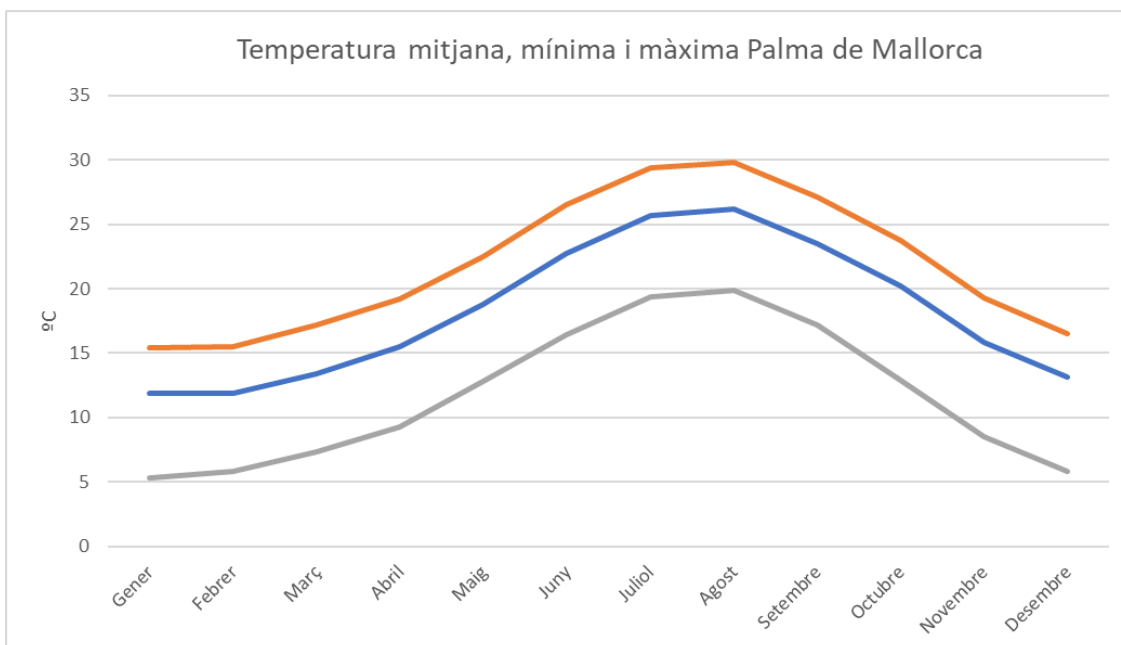


Il·lustració 13: Climograma típic del municipi de Palma. Font:

<http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/valoresclimatologicos?l=B228&k=undefined>

El mes més sec és Juliol. Hi ha 6 mm de precipitació en Juliol i la major part de la precipitació ací cau en Octubre, amb un total de 69 mm.

Diagrama de Temperatura de Palma



Il·lustració 14: Diagrama de temperatura típic de Palma. Font:

<http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/valoresclimatologicos?l=B228&k=undefined>

Amb una mitjana de 26,2 °C, Agost és el mes més càlid. Gener és el mes més fred, amb temperatures mitjanes d'11,9 °C.

Taula climàtica // dades històriques del temps Palma

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre
Temperatura mitjana (°C)	11,9	11,9	13,4	15,5	18,8	22,7	25,7	26,2	23,5	20,2	15,8	13,1
Temperatura min. (°C)	8,3	8,4	9,6	11,7	15,1	18,9	21,9	22,5	19,9	16,6	12,3	9,7
Temperatura màx. (°C)	15,4	15,5	17,2	19,2	22,5	26,5	29,4	29,8	27,1	23,7	19,3	16,5
Precipitació (mm)	42	37	28	39	36	11	6	22	52	69	59	48

Taula 47: dades històriques del temps Palma. Font:

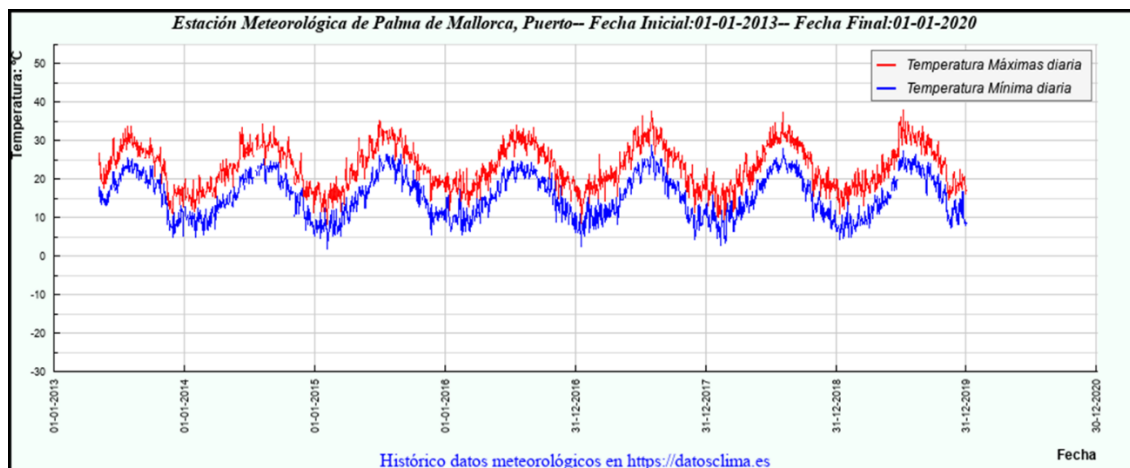
<http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/valoresclimatologicos?l=B228&k=undefined>

La precipitació varia 63 mm entre el mes més sec i el mes més humit. Al llarg de l'any, les temperatures varien en 14,3° C.

La combinació de les dades històriques que mostren el clima actual de Palma, amb les previsions futures i l'establiment de models meteorològics, s'ha obtingut una línia base, que s'emprarà com a base per a catalogar els riscos i vulnerabilitats associats al canvi climàtic. L'obtenció d'aquestes dades es representa a l'Annex 2: Descripció de la línia base, on s'explica d'on s'han obtingut totes les variables meteorològiques.

1.1 Escenaris històrics

En primer lloc, es presenta l'evolució de les temperatures des d'any 2013 a l'actualitat obtingudes per al Municipi de Palma a partir de les dades extretes de l'estació meteorològica Palma, Port:



Il·lustració 15: Temperatures màxima i mínima PERÍODE 2013-2018, Font:

<https://datosclima.es/Aemet2013/Temperatura2013.php>

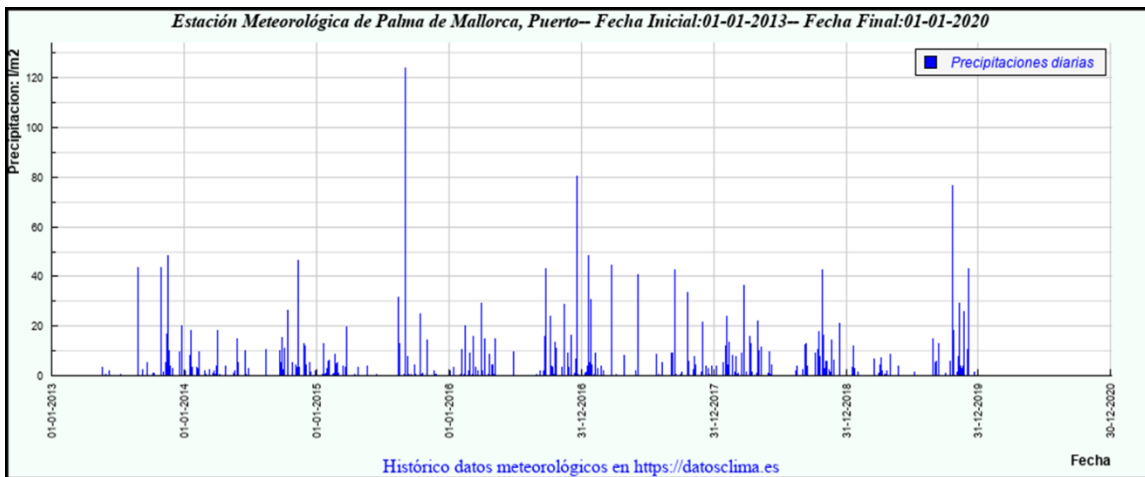
A continuació, s'observen els esdeveniments extrems registrats en relació amb les temperatures mínimes i màximes:

CARACTERISTICA / VALOR	(Temperatura °C)	DATA
Temperatura Màxima més alta Registrada:	37,9	07/07/2019
Temperatura Màxima més baixa Registrada:	8,3	06/02/2015
Temperatura Mínima més alta Registrada:	28,9	02/08/2017
Temperatura Mínima més baixa Registrada:	2	05/02/2015
Major diferència de temperatures en un mateix dia (Tmax-Tmin):	15,1	09/03/2017
Major ascens de Temperatures Màximes en 24 h:	9,1	Entre 06-07-2019 i 07-07-2019
Major ascens de Temperatures Mínimes en 24 h:	8,7	Entre 13-02-2018 i 14-02-2018
Major descens de Temperatures Màximes en 24h:	7,4	Entre 07-02-2017 i 08-02-2017
Major descens de Temperatures Mínimes en 24 h:	7,5	Entre 07-02-2017 i 08-02-2017

Taula 48: Esdeveniments de Temperatures màxima i mínima PERÍODE 2013-2018, Font:

<https://datosclima.es/Aemet2013/Temperatura2013.php>

De la taula anterior destaca l'alta temperatura registrada en l'any 2019 i el gran ascens de temperatures màximes en 24 hores que es va sofrir durant l'any 2018.



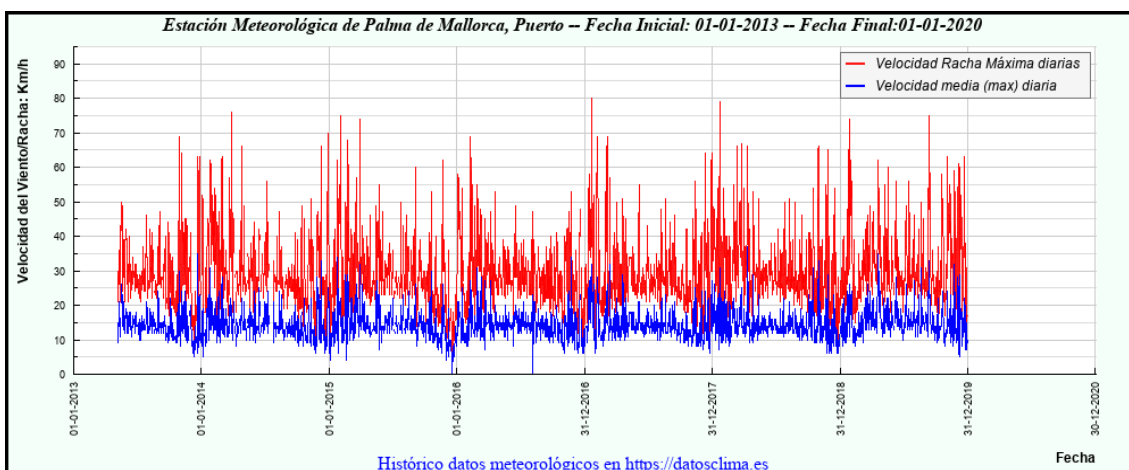
Il·lustració 16: Històric de precipitacions PERÍODE 2013-2018, Font <https://datosclima.es/Aemet2013/Precipitacion2013.php>

A continuació, s'observen els esdeveniments extrems registrats en relació amb les precipitacions:

CARACTERÍSTICA	VALOR	DATA
Màxima precipitació diària registrada:	124 l/m2	04/09/2015
Precipitació total acumulada en el període:	2952,3 l/m2	

Taula 49: Esdeveniments de precipitacions PERÍODE 2013-2018, Font: <https://datosclima.es/Aemet2013/Temperatura2013.php>

Després de l'anàlisi de les dades obtingudes, es pot observar que els últims esdeveniments extrems de precipitacions es van registrar durant l'any 2015.



Il·lustració 17: Històric de ratxes de vent PERÍODE 2013-2018 Font: <https://datosclima.es/Aemet2013/Vientostad2013.php>

A continuació, s'observen els esdeveniments extrems registrats en relació amb les ratxes de vent:

CARACTERÍSTICA / VALOR	(Velocitat m/s)	(Velocitat Km/h)	DATA	HORA
Ratxa de Vent més alta Registrada:	22.2	80	21/01/2017	11:50
Velocitat Mitjana més alta Registrada:	3.9	14	07/05/2013	

Taula 50: Esdeveniments de ratxes de vent PERÍODE 2013-2018, Font:

<https://datosclima.es/Aemet2013/Temperatura2013.php>

Els últims esdeveniments extrems deguts a ratxes de vent es van donar en 2017.

Les gràfiques anteriors estableixen la línia base de les temperatures màximes i mínimes, és a dir, l'històric fins al moment actual i punt de partida que ens permetrà fer un seguiment dels factors claus.

1.2 Línia base

Un dels passos més importants és la determinació de la línia base de cada component mediambiental que avaluarem, constituint el fonament per a calcular o estimar els impactes potencials en els diferents sectors objecte d'estudi. En el present apartat es defineix de línia base climàtica per al Municipi de Palma.

Per la qual cosa s'empra una metodologia que utilitza informació climatològica de fons, provinent de fonts oficials existents; es tracta d'una simulació que es basa en trenta anys (1981-2010) de simulacions de models meteorològics. L'objectiu és aconseguir uns patrons climàtics típics i condicions previstes en funció de les dades històriques.

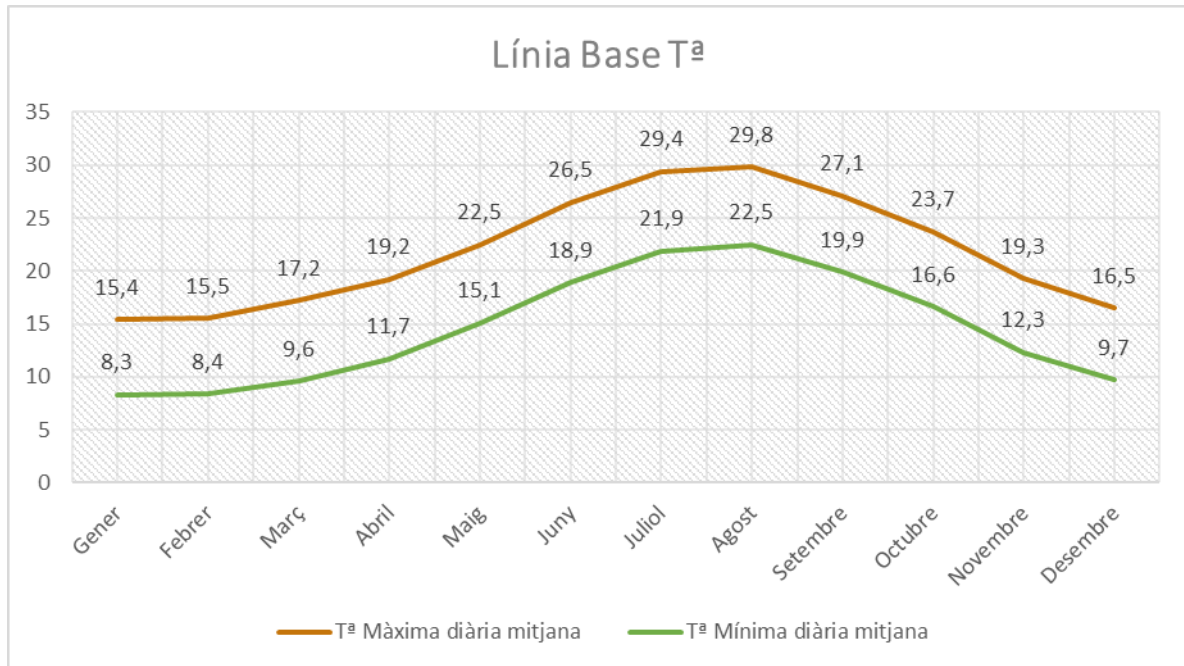
A continuació, es mostren les dades obtingudes per a establir la línia base:

a) Temperatures

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre	Valor base ANUAL
T ^a Màxima diària mitjana	15,4	15,5	17,2	19,2	22,5	26,5	29,4	29,8	27,1	23,7	19,3	16,5	21,84
T ^a Mínima diària mitjana	8,3	8,4	9,6	11,7	15,1	18,9	21,9	22,5	19,9	16,6	12,3	9,7	14,58

Taula 51: Valors base de temperatures mitjanes, elaboració pròpia, font de dades

<http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/valoresclimatologicos?l=B228&k=undefined>



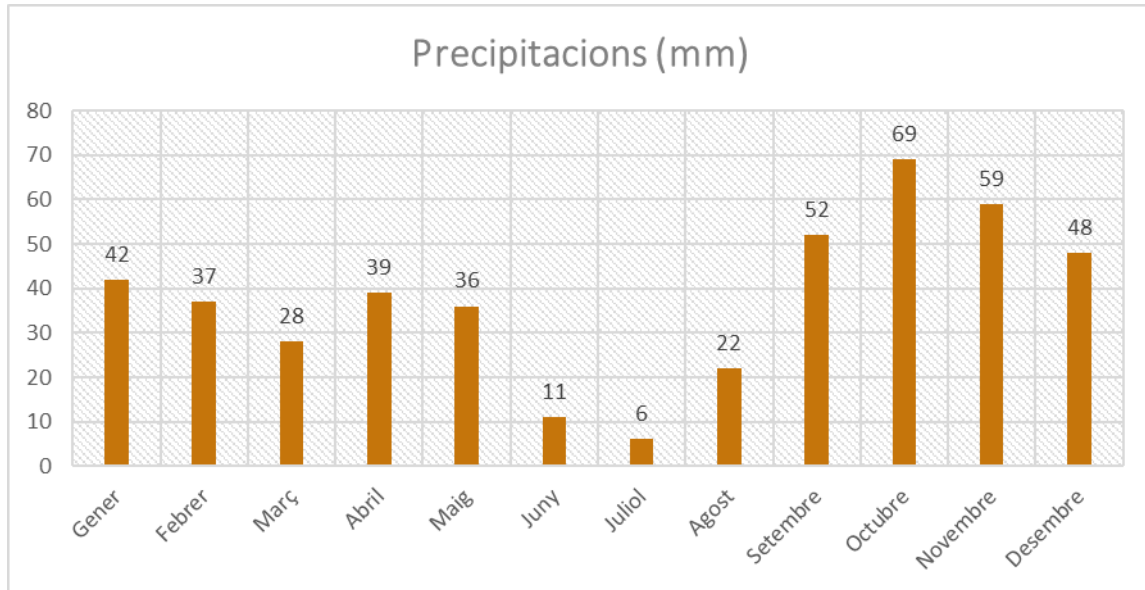
Gràfic 18: Línia base de temperatures mitjanes, elaboració pròpia

b) Precipitacions

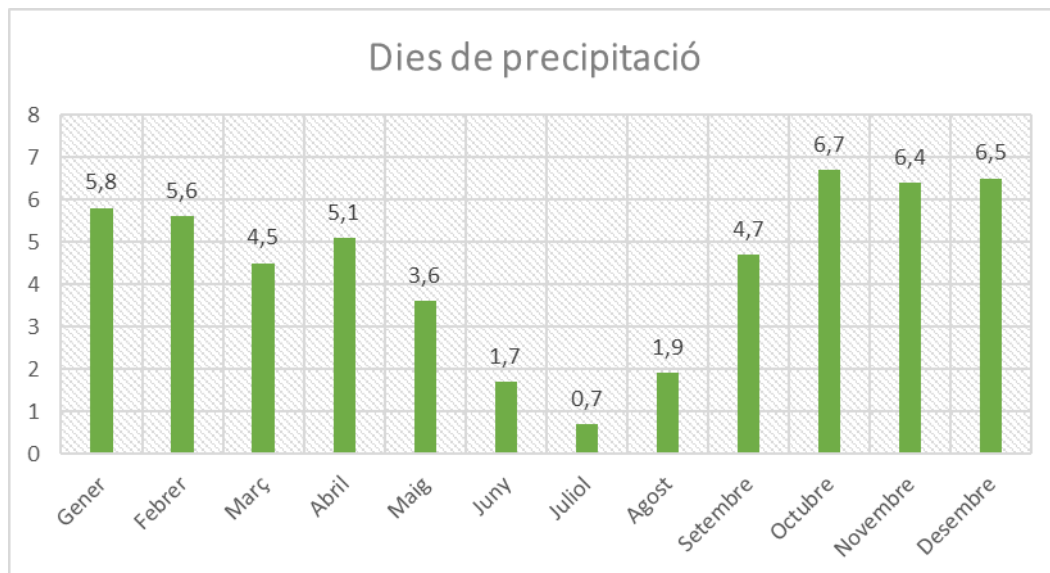
	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre	Valor base ANUAL
Precipitacions (mm)	42	37	28	39	36	11	6	22	52	69	59	48	449,00
Dies de precipitació	5,8	5,6	4,5	5,1	3,6	1,7	0,7	1,9	4,7	6,7	6,4	6,5	53,20

Taula 52: Valors base de precipitacions, elaboració pròpia, font de dades

<http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/valoresclimatologicos?l=B228&k=undefined>



Gràfic 19: Línia base de precipitacions mitjanes, elaboració pròpia



Gràfic 3: Línia base de precipitacions mitjanes, elaboració pròpia

Una vegada establerta la línia base es realitzen una sèrie de comparatius amb la situació actual, considerada aquesta com els últims dotze mesos per a les variables, a fi d'observar les desviacions que es produeixen.

2. Impactes

Els impactes potencials als quals el municipi de Palma pot veure's exposat seran **l'estímul** que generarà canvis, a escala local, en els diferents mitjans i ecosistemes (medi hídic, sòl, ecosistemes terrestres, zones costaneres, ecosistemes marins, etc.), afectant diversos **sectors** (ecosistemes naturals, energia i indústria, subministrament d'aigua, infraestructures, agrícola, forestal, ramader, pesquer, turisme, assegurances, salut i mig urbà).

3. Sectors

Una vegada definits els impactes que poden afectar el municipi de Palma, es presenten els sectors que puguin resultar més vulnerables i objecte d'anàlisi. En aquest document es presenta l'anàlisi fet, centrant l'atenció en deu sectors d'actuació claus en el municipi de Palma:

1. Agricultura i Ramaderia.
2. Biodiversitat.
3. Gestió de l'aigua.
4. Gestió forestal.
5. Indústria, Serveis i Comerç.
6. Mobilitat i Infraestructures de transport.
7. Salut i Benestar.
8. Energètic.
9. Turisme.
10. Urbanisme i Habitatge.

4. Indicadors seleccionats

Finalment, per a establir una situació «base» o de "referència" en l'àmbit mediambiental i socioeconòmic s'identificaran una sèrie d'indicadors per a l'anàlisi de riscos i vulnerabilitats i el seguiment de les accions d'adaptació que es proposen posteriorment.

Un indicador proporciona evidència que una certa condició existeix o que s'han aconseguit o no certs resultats. Els indicadors poden ser quantitius o qualitius. A continuació, es defineixen els establerts per al municipi de Palma en funció dels sectors d'anàlisi exposats anteriorment:

Adaptació

Indicadors relacionats amb la Vulnerabilitat

- Nombre de dies/nits amb temperatures extremes (5°C per damunt de la mitjana) (comparat amb les temperatures anuals/estacionals de referència en hores diürnes/nocturnes).
- Freqüència de les onades de calor/fred.

- Nombre de dies/nits amb precipitacions extremes (de 30 a 60 mm/h pluges molt fortes i més de 60 mm/h es descriuran com a pluges torrencials) (en comparació amb les precipitacions anuals/estacionals de referència en les hores diürnes/nocturnes).
- Quantitat de dies/nits consecutius sense pluja.
- Nombre d'habitants.
- Densitat poblacional (hab/km²).
- % de part de grups de població sensible (per exemple: ancians (> 65) / joves (< 25), famílies amb baixos ingressos/desocupats).
- % de població que viu en les zones en risc.
- % de zones no accessibles per als serveis de resposta a emergències/bombers.
- % de canvi en la temperatura mitjana anual/mensual.
- % de canvi en la precipitació mitjana anual/mensual.
- Longitud de la xarxa de transport situada en les zones en risc.
- % de zones baixes o d'altitud.
- % de zones (residencials/comercials/agrícoles/industrials/turístiques) en risc.
- % zones verdes respecte de la superfície total del municipi.

Indicadors relacionats amb l'Impacte

- Nombre d'edificis danyats per condicions o episodis climatològics extrems, definint-se aquests per aquells successos o esdeveniments meteorològics que són rars o infreqüents segons la seva distribució estadística per a un lloc determinat. I segons aquesta definició, per "rar" ha d'entendre's tot episodi que es trobi per damunt del percentil 90 o per davall del 10 en la funció de probabilitat observada.
- Nombre d'infraestructures danyades per condicions o episodis climatològics extrems.
- % de zones verdes afectades per les condicions o episodis climatològics extrems (per exemple, efecte d'illa de calor, inundacions, caigudes de roques o devessalls, incendis).
- Nombre de dies d'interrupció dels serveis públics (com a subministrament energètic o d'aigua, protecció sanitària/civil, serveis d'emergència, residus).
- Duració mitjana (en hores) de les interrupcions dels serveis públics.
- Nombre de persones lesionades/evacuades/traslladades a causa dels episodis climatològics extrems.
- Nombre de morts relacionades amb els episodis climatològics extrems.
- Temps de resposta mitjana (en min.) per a la policia/bombers/serveis d'emergència en el cas d'episodis climatològics extrems.
- Nombre d'advertiments sobre la qualitat de l'aigua emeses.
- Nombre d'advertiments sobre la qualitat de l'aire emeses.
- % de zones afectades per l'erosió terrestre/degradació de la qualitat del sòl.
- % de pèrdues d'hàbitat per esdeveniments climatològics extrems.
- % del canvi en el nombre d'espècies natives.

- % d'espècies natives (animals/plantes) afectades per malalties relacionades amb els episodis/condicions climatològiques extremes.
- % de pèrdues agrícoles per condicions/episodis climatològics extrems.
- % de pèrdues ramaderes per les condicions climatològiques extremes.
- % de canvi en les collites/evolució de la productivitat anual de les zones de pastura.
- % de pèrdues ramaderes per plagues/patògens.
- % de pèrdues fusteres per plagues/patògens.
- % de canvi en la composició dels boscos.
- % de canvi en la captació de l'aigua.
- % de canvi en fluxos/activitats turístiques.
- Pèrdues econòmiques anuals (€/any) directes a causa dels episodis climatològics extrems.
- Quantitat (€/any) de compensació rebuda (per exemple, assegurances).

Indicadors relacionats amb els resultats

- % d'edificis (públics/residencials/terciaris) reformats per a la resiliència adaptativa.
- % d'infraestructures de transport/energia/aigua/residus/TIC reformats per a la resiliència adaptativa.
- % de canvi en les infraestructures/àrees verdes (superfície).
- % de canvi en les zones verdes connectades.
- % de canvi en les pèrdues d'aigua (per exemple, a causa de fugides d'aigua en el sistema de distribució d'aigua).
- % en l'emmagatzematge d'aigua de pluja (per a la seva reutilització).
- % de canvi en els residus sòlids recollits/reciclat/rebutjats/incinerats.
- % d'hàbitats restaurats / % d'espècies protegides.
- % de canvi en les collites a causa de les mesures d'adaptació.
- % de canvi en el consum d'aigua per a l'agricultura/reg.
- % de bosc restaurat.
- % de canvi en els fluxos turístics.
- % de canvi en les activitats turístiques.
- % de canvi en els costos de recuperació i reconstrucció associats amb els episodis climatològics extrems..
- € d'inversió en investigació de l'adaptació (per exemple, conservació del sòl, eficiència hídrica/energètica) per part de la ciutat i altres parts interessades.
- € d'inversió en educació i en sistemes sanitaris i d'emergència per part de la ciutat.
- Nombre d'actes de sensibilització dirigits als ciutadans i a les parts interessades locals.
- Nombre de sessions de formació per al personal.
- Nombre de beneficiaris directes que participen en la presa de decisió de fites en el procés d'adaptació a través de les activitats de participació comunitària.

