



Generalitat de Catalunya
Departament de Territori,
Habitatge i Transició Ecològica
Direcció General de Canvi Climàtic i Qualitat Ambiental

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER L'ASSISTÈNCIA TÈCNICA PER LA
CREACIÓ D'UNA CARTOGRAFIA DE VARIETATS D'INTERÈS AGRÍCOLA EN CLAU DE
CANVI CLIMÀTIC. PTOP-2025-408**



1. ANTECEDENTS I NECESSITATS ADMINISTRATIVES QUE CAL SATISFER

La [Llei 16/2017, de l'1 d'agost, del canvi climàtic](#), té com a finalitats genèriques *reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle i la vulnerabilitat als impactes del canvi climàtic, afavorir la transició cap a una economia neutra en emissions de gasos amb efecte d'hivernacle, competitiva, innovadora i eficient en l'ús de recursos*.

A més, com a finalitats específiques té, entre d'altres, *adaptar els sectors productius i incorporar l'anàlisi de la resiliència al canvi climàtic en la planificació del territori, les activitats, les infraestructures i les edificacions*. Així, en l'àmbit agrari determina que les mesures que s'adoptin en aquest sector han d'anar encaminades, entre altres, a:

f) L'elaboració d'un mapa de vulnerabilitats dels conreus (...) d'interès productiu més susceptibles de patir els impactes climàtics previstos.

L'[Estratègia Catalana d'Adaptació al Canvi Climàtic](#) (ESCACC30), aprovada el 17 de gener de 2023 pel Govern de la Generalitat de Catalunya, desplega les capacitats nacionals de resposta (mesures d'adaptació) de què parla la Llei del canvi climàtic. L'ESCACC30 proposa prioritzar reduir, amb caràcter prioritari, la vulnerabilitat en el sector primari: l'agricultura, la ramaderia, la gestió forestal i la pesca.

En referència a l'elaboració d'un mapa de vulnerabilitats dels conreus més susceptibles de patir els impactes del canvi climàtic descrit a la Llei, l'ESCACC30 ha determinat objectius operatius per assegurar una millor adaptació al canvi climàtic com ara valoritzar les espècies o les varietats locals que tinguin més capacitat per adaptar-se a les noves condicions climàtiques, fomentar i millorar la salut/qualitat del sòl, tot i establint mesures concretes com el foment de cultius que requereixin menys consums d'aigua en un escenari evident de manca de garantia en la disponibilitat d'aigua, tal i com ha succeït de la tardor del 2021 ençà, amb unes nefastes campanyes de reg els anys 2022 i 2023.

De fet, d'acord amb les dades dels Butlletins Anuals que elabora el Servei Meteorològic de Catalunya (SMC), en el període 1950-2023 la temperatura mitjana anual a Catalunya s'ha incrementat en més de 2°C respecte l'època preindustrial. Aquest escalfament evident provoca alhora un increment de l'evapotranspiració, és a dir, de l'aigua que retorna a l'atmosfera per evaporació i per la transpiració dels vegetals. A aquest increment de l'evapotranspiració s'hi afegeix una disminució estadísticament significativa de la precipitació a l'estiu, de l'ordre d'un 5% per decenni, fet que suposa que avui, en moltes zones del país, ploqui entre un 35 i un 40% menys ara que a l'estiu de mitjan segle passat. Som, doncs, en una situació d'una creixent manca de garantia en la disponibilitat d'aigua que els escenaris futurs de canvi climàtic no fan sinó agreujar.

Per donar compliment a aquesta situació, i tenint en compte que el sector agrari és el principal usuari de l'aigua de Catalunya, el Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica, a través de la Subdirecció General del Canvi Climàtic (SGCC) de la Direcció General de Canvi Climàtic i Qualitat Ambiental, determina que és necessari l'elaboració d'un seguit de capes d'informació cartogràfica que permeti dirimir quina és la distribució òptima dels cultius i les necessitats brutes de reg en dos escenaris d'emissions futures (RCP4.5 i RCP 8.5) per a l'horitzó temporal (2021-50) respecte les condicions actuals (sèrie climàtica 1991-2020). Les



capas resultants de cada varietat han de cobrir tot el territori de Catalunya a una resolució el màxim d'acurada possible.

Aquesta informació serà cabdal per desplegar polítiques per reduir la vulnerabilitat del sector agrari i perquè la pagesia disposi del coneixement per produir conreus més adaptats al canvi climàtic i a la disponibilitat real d'aigua.

2. OBJECTE DEL CONTRACTE

L'objecte del contracte és la creació d'un servei de cartografia digital de varietats d'interès agrícola en clau de canvi climàtic i les necessitats brutes de reg (NBR) per tal d'integrar-se als servidors de mapes interactius de la Generalitat de Catalunya i permetre l'ús d'aquesta informació de manera pública en els cultius que actualment cobreixen el 90% de la superfície declarada a la DUN.

3. CARACTERÍSTIQUES I DESCRIPCIÓ DE LA PRESTACIÓ

La finalitat d'aquest estudi és disposar d'un seguit de capas d'informació cartogràfica per a Catalunya amb l'objectiu de determinar quina és la distribució òptima dels cultius i les necessitats brutes de reg (NBR) en les condicions del període de control (1991-2020) respecte dos escenaris d'emissions futures (RCP4.5, optimista, i un altre de pessimista, RCP 8.5) per a l'horitzó temporal (2031-50). Aquestes capas d'informació han de permetre la presa de decisions en l'àmbit de l'agricultura i fer possible la seva adaptació als impactes del canvi climàtic.

3.1. Metodologia

3.1.1. Àmbit d'estudi

L'àmbit d'estudi inclourà com a mínim un 90% de la superfície declarada a la [DUN de l'any 2024](#) de la superfície del Principat de Catalunya. Caldrà descriure els conreus que inclourà l'estudi.

3.1.2. Definició i tria de Model climàtic, classificació agro-climàtica, indicadors bioclimàtics i Necessitats Brutes de Reg (NBR)

El servei de cartografia digital de varietats d'interès agrícola en clau de canvi climàtic ha de dissenyar-se en base als següents estudis i models:

- [Series climàtiques 1991-2020](#) (període de control):

Les sèries climàtiques són la principal font de monitoratge del clima passat i present, i esdevenen la base per a les projeccions climàtiques futures.

L'àrea de Climatologia de l'SMC disposa de la base de dades CADTEP (Catalan Daily TEMperature and Precipitation data set), formada per un conjunt de sèries climàtiques a resolució diària i mensual, contínues, homogènies i de lliure accés des del 1950.

- [ESCENARIS CLIMÀTICS REGIONALITZATS A CATALUNYA](#) *Projeccions estadístiques regionalitzades a 1 km de resolució espacial (1971-2050) (ESCAT-2020):*



Model climàtic que defineix els patrons futurs de temperatura de l'aire, precipitació, velocitat dels vents i altres variables meteorològiques a una resolució d'1 km. Aquest estudi, elaborat pel SMC en col·laboració amb el Barcelona Supercomputing Center, caracteritza el clima futur a Catalunya durant el s.XXI, mitjançant una regionalització estadística a molt alta resolució espacial (1 km) a partir de simulacions globals del clima del 5è Informe d'Avaluació de l'IPCC (2013) forçades amb dos escenaris d'emissions: l'RCP4.5 (escenari d'emissions moderat) i l'RCP8.5 (escenari d'emissions intensiu).

- [Classificació agro-climàtica de Papadakis](#) (1952):

Classificació climàtica que estableix unes zones aptes per a determinats conreus utilitzant una expressió matemàtica en funció de la temperatura de l'atmosfera, la precipitació i l'evapotranspiració.

La classificació agro-climàtica de Papadakis és un model que relaciona el clima amb l'ecologia dels cultius, introdueix paràmetres com les temperatures extremes i el balanç de l'aigua al sòl, factors claus en els escenaris climàtics futurs a Catalunya descrits en els antecedents d'aquest document. Aquesta metodologia permet conèixer el clima que necessita cada cultiu i determinar el seu territori òptim. A més, la classificació agro-climàtica de Papadakis és una de les metodologies més utilitzades en la valoració agronòmica dels sòls a Catalunya.

- Integral tèrmica de Winkler o índex de Winkler (Amerine & Winkler, 1974) i índex de Prescott (1965)

L'indicador bioclimàtic de Winkler, és el més utilitzat en el sector de la vinya ja que la integral tèrmica és un indicador que permet interpretar millor el cicle de la vinya. Aquest indicador té en compte les temperatures eficaces durant el període actiu de la vegetació com a factor principal responsable del creixement de la vinya.

L'índex de Prescott és una simplificació de l'índex de Winkler. En aquest cas es té en compte la temperatura mitjana del mes més calorós i la temperatura extrema del mes més fred.

- Necessitats Brutes de Reg (NBR)

Les NBR són les aportacions mensuals de reg necessàries per compensar el dèficit hídric de les plantes (és la diferència entre la pluja efectiva i l'evapotranspiració del cultiu).

3.1.3. Altres precisions sobre la metodologia

- Índex d'evapotranspiració: per a calcular l'índex d'evapotranspiració s'utilitzarà l'índex d'evapotranspiració de Papadakis.
- Règim humitat del sòl: Es considerarà que es parteix d'un volum màxim d'aigua disponible al sòl el mes de desembre de 100mm, i per a la resta de mesos es calcularà segons el balanç entre pluja efectiva i evapotranspiració potencial mensual.



3.2. Procés de càlcul

Partint de mitjanes mensuals de temperatura màxima diària, temperatura mínima diària, temperatura mínima absoluta del mes i precipitació per al període de referència (1991-2020), s'aplicarà la classificació agronòmica de Papadakis en el període de control i en els escenaris futurs descrits a l'ESCAT20 (2031-2050 amb escenaris RCP 4.5 i RCP 8.5) tenint en compte les modificacions derivades de cada escenari en els paràmetres meteorològics de partida i aplicats a l'escala de resolució de la modelització del SMC, obtenint així els tipus d'estiu, tipus d'hivern i règim d'humitat segons la classificació agro-climàtica de Papadakis per a cada punt de l'àrea d'estudi.

Per determinar les NBR anuals es tindrà en compte la suma de les NBR mitjanes mensuals. La NBR mensual es calcularà multiplicant l'evapotranspiració mitjana mensual (càlcul de Papadakis) per les constants Kc de cada cultiu, segons les estimacions de Kc proposades per la FAO o bé per literatura especialitzada contrastada.

En referència a les NBR en aquest estudi es classificaran tots els punts del territori com a:

- Idoni: on no és necessari el reg.
- Idoni en regadiu: només amb reg el cultiu pot ser viable.
- No idoni: parcel·les on determinats conreus no són viables, bé sigui per les seves altes necessitats hídriques, o bé perquè no hi ha reg o la concessió de reg és insuficient.

En base als climes tolerats de cada conreu s'han de classificar els punts del territori per cada conreu en funció de la seva idoneïtat.

4. DOCUMENTS CARTOGRÀFICS A PRESENTAR

El resultat del procés de càlcul es concretarà en les següents capes d'idoneïtat per a cadascun dels conreus:

- Idoneïtat del cultiu per al període de control (1991-2020).
- Idoneïtat del cultiu per al període (2031-2050) amb RCP 4.5.
- Idoneïtat del cultiu per al període (2031-2050) amb RCP 8.5.
- Necessitats brutes de reg del cultiu per al període de control (1991-2020).
- Necessitats brutes de reg del cultiu per al període (2031-2050) amb RCP 4.5.
- Necessitats brutes de reg del cultiu per al període (2031-2050) amb RCP 8.5.

Per a la vinya, es generaran les següents capes dels indicadors de Winkler i Prescott, per separat, dels escenaris:

- Període de control (1991-2020)
- Període (2031-2050) amb RCP 4.5.
- Període (2031-2050) amb RCP 8.5.

També caldrà presentar una capa combinada on es pugui visualitzar la informació generada sobre la cartografia dels SIGPAC més actualitzada, de manera que es generin 3 capes d'informació de les següents característiques (amb les variables de temperatura, humitat i precipitació):



- Capa base amb la cartografia SIGPAC amb informació dels cultius proposats segons període de control.
- Capa base amb la cartografia SIGPAC amb informació dels cultius proposats segons període (2031-2050) amb RCP 4.5.
- Capa base amb la cartografia SIGPAC amb informació dels cultius proposats segons període (2031-2050) amb RCP 8.5.

Les capes generades, siguin de tipus ràster o poligonals hauran de ser en un format executable per software de Sistemes d'Informació Geogràfica, com per exemple SHP o en qualsevol altre compatible amb sistema Miramon. Així mateix, aquestes capes hauran d'estar geo-referenciades segons el sistema de referència ETRS89 UTM 31N.

Les capes hauran de tenir la màxima resolució possible, en el cas dels ràster i de la resolució actual dels poligonals del SIGPAC, en el cas de les capes combinades amb el SIGPAC. Les capes intermèdies per fer aquests càlculs (dades climàtiques, altitud, etc.) hauran de ser, també, sempre de la màxima resolució possible.

Pel que fa al creuament de les variables meteorològiques i el SIGPAC, serà suficient amb agafar una dada de referència per a cada polígon (centroide) per extrapolar aquests resultats als poligonals del SIGPAC.

5. RECURSOS MÍNIMS

L'equip bàsic necessari per a dur a terme el desenvolupament del servei creació d'una cartografia de varietats d'interès agrícola en clau de canvi climàtic, estarà constituït per un equip de treball format per una persona Directora/Coordinadora i tres persones tècniques.

5.1. Directora/coordinadora

L'empresa adjudicatària assignarà una persona de l'equip, com a persona que farà de directora/coordinadora del projecte, i que assumirà les responsabilitats següents:

- Dirigir i organitzar el personal de l'equip adscrit al servei objecte d'aquest contracte.
- Ostentar la representació com a persona de contacte i interlocutora amb d'altres àmbits de l'administració que siguin necessaris per a l'execució dels treballs.
- Organitzar l'execució dels treballs i vetllar perquè es posin en pràctica les instruccions rebudes de l'administració.

5.2. Equip de treball

Com a part fonamental per al desenvolupament de les diverses actuacions contemplades en aquest contracte, es disposarà com a mínim d'un equip de quatre persones format per: una persona directora/coordinadora i tres persones més que actuaran a les ordres directes de la persona directora/coordinadora designada per l'empresa i que estaran prou capacitades i experimentades com per atendre quantitativament i qualitativa totes les necessitats que es derivin del desenvolupament de les tasques previstes al contracte.

L'equip encarregat d'executar el contracte, comptarà doncs amb els quatre perfils professionals descrits a continuació:



- Director/a – Coordinador/a: professional amb experiència contrastada, durant un mínim de 3 anys en projectes de modelització climàtica en el sector primari (agricultura, ramaderia, silvicultura) o similar, amb una llicenciatura o grau en biologia, biologia ambiental, ciències ambientals, geologia, geografia, enginyeria agrícola, enginyeria de ciències agronòmiques, Enginyeria Agroambiental i del Paisatge o altra titulació equivalent que pel seu contingut aportí els coneixements tècnics suficients per a la correcta execució d'allò que constitueix l'objecte del contracte i que permeti el correcte desenvolupament de les tasques descrites en els apartats 3 i 4 d'aquest plec i que actuarà com a director/a – Coordinador/a, tal com s'estableix a l'apartat 5.1.
- Persona tècnica amb coneixements de sistemes d'informació geogràfica: professional amb experiència contrastada, durant un mínim de dos anys, en projectes de Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG) o similar, amb una llicenciatura o grau o màster en geografia, enginyeria en geoinformació i geomàtica, enginyeria geològica, Teledetecció, Sistemes d'Informació Geogràfica o altra titulació equivalent que pel seu contingut aportí els coneixements tècnics suficients per a la correcta execució d'allò que constitueix l'objecte del contracte i que permeti el correcte desenvolupament de les tasques descrites en l'apartat 3 i 4 d'aquest plec.
- Persona tècnica amb coneixements de programació: professional amb experiència contrastada, durant un mínim de dos anys, en projectes de programació o similar, amb una llicenciatura o grau en matemàtiques, informàtica, estadística o altra titulació equivalent que pel seu contingut aportí els coneixements tècnics suficients per a la correcta execució d'allò que constitueix l'objecte del contracte i que permeti el correcte desenvolupament de les tasques descrites en l'apartat 3 i 4 d'aquest plec.
- Persona tècnica amb coneixements de modelització: professional amb experiència contrastada, durant un mínim de dos anys, en projectes d'anàlisi i visualització de dades o similar, amb una llicenciatura o grau en biologia, biologia ambiental, ciències ambientals, geologia, geografia, enginyeria agrícola, enginyeria de ciències agronòmiques, Enginyeria Agroambiental i del Paisatge o altra titulació equivalent que pel seu contingut aportí els coneixements tècnics suficients per a la correcta execució d'allò que constitueix l'objecte del contracte i que permeti el correcte desenvolupament de les tasques descrites en l'apartat 3 i 4 d'aquest plec.

6. SEGUIMENT DEL SERVEI

La supervisió dels treballs realitzats per l'empresa serà duta a terme pel responsable de l'àrea d'adaptació de la Subdirecció General del Canvi Climàtic (SGCC) i per un tècnic que designarà el cap de l'SGCC. Les reunions de seguiment es realitzaran a la seu de l'SGCC o telemàticament, segons convingui, en horari laboral. Així mateix, el coordinador/responsable del servei de l'empresa contractada haurà de fer la presentació dels treballs, el seguiment, la supervisió i validació de cadascuna de les tasques. També haurà de presentar periòdicament el seguiment sobre l'evolució dels treballs.

7. PRESSUPOST I PAGAMENT

7.1. Pressupost

La vigència d'aquest contracte és anual, per tant, abasta l'exercici pressupostari del 2025 i 2026. Les despeses es carregaran al Fons Climàtic, tal com es va establir a la 10^a sessió de la Comissió del Fons Climàtic, el 3 d'abril de 2025.



El càlcul del cost hora de cada perfil professional s'ha determinat a partir d'una assimilació a costos de personal funcionari, concretament dels perfils d'un A21, A22.1, A27 i un A29. Els salaris estimats són pel A21, de 35.654,97 € el 2025 i 36.512,26 € el 2026; pel A22.1 de 36.812,51 € el 2025 i 37.697,62 € el 2026; pel A27 de 70.854,94 € el 2025 i 72.558,57 € el 2026, i pel A29 són de 76.395,90 € el 2025 i 78.232,75 € el 2026.

Considerant que la durada de la jornada general és de 37 hores i mitja per setmana de treball efectiu, es considera un còmput anual és de 1.642 hores anuals. Per determinar el cost/hora de cada perfil s'ha dividit el salari base anual entre 1.642 hores, obtenint així un cost/hora pel A21 de 21,71 € el 2025 i de 22,24 € el 2026 i pel A22.1 de 22,42 € el 2025 i de 22,96 € el 2026. Pel que fa a l'A27, té un cost/hora el 2025 de 43,15 € i el 2026 de 44,19 € i l'A29 de 46,53 € el 2025 i de 47,64 € el 2026.

Per cada tasca a desenvolupar durant el projecte s'han determinat unes hores de dedicació, a partir de les quals s'ha obtingut el pressupost del contracte per cada anualitat. El cost de 2025 és:

Tasques	Coordinador		Tècnic amb coneixements de programació		Tècnic amb coneixements de modelització		Tècnic amb coneixements de SIG		Total
	Hores	Cost	Hores	Cost	Hores	Cost	Hores	Cost	
Capes d'idoneïtat del cultiu	113,00	5.257,89€	247,50	10.679,63€	240,00	5.380,80€	80,00	1.736,80€	23.055,12€
Capes necessitats brutes de reg del cultiu	113,00	5.257,89€	248,00	10.701,20€	280,00	6.277,60€	80,00	1.736,80€	23.973,49€
Capes de Vinya Winckler	44,00	2.047,32€	60,00	2.589,00€	60,00	1.345,20€	42,00	911,82€	6.893,34€
Capes de Vinya Prescott	44,00	2.047,32€	60,00	2.589,00€	60,00	1.345,20€	42,00	911,82€	6.893,34€
Capes bases amb la cartografia SIGPAC	78,00	3.629,34€	40,00	1.726,00 €	15,64	350,75	283,00	6.143,93€	11.850,02€
Total	392,00	18.239,76	655,50	28.284,83	655,64	14.699,55	527,00	11.441,17€	72.665,30€

El cost de 2026 és:

Tasques	Coordinador		Tècnic amb coneixements de programació		Tècnic amb coneixements de modelització		Tècnic amb coneixements de SIG		Total
	Hores	Cost	Hores	Cost	Hores	Cost	Hores	Cost	
Capes d'idoneïtat del cultiu	169,00	7.863,57€	371,00	16.008,65€	360,00	8.071,20€	120,00	2.605,20€	34.548,62€



Capes necessitats brutes de reg del cultiu	169,00	7.863,57€	372,00	16.051,80€	420,00	9.416,40€	120,00	2.605,20€	35.936,97€
Capes de Vinya Winckler	66,00	3.070,98€	90,00	3.883,50€	90,00	2.017,80€	63,00	1.367,73€	10.340,01€
Capes de Vinya Prescott	66,00	3.070,98€	90,00	3.883,50€	90,00	2.017,80€	63,00	1.367,73€	10.340,01€
Capes bases amb la cartografia SIGPAC	117,00	5.444,01€	60,00	2.589,00€	23,00	515,66€	424,00	9.205,04€	17.753,71€
Total	587,00	27.313,11€	983,00	42.416,45€	983,00	22.038,86€	790,00	17.150,90€	108.919,32€

El pressupost final del contracte és el següent:

Anualitat	Cost directe	Cost indirecte	Import (IVA exclòs)	Import IVA	Import (IVA inclòs)
2025	72.665,30 €	4.359,92 €	77.025,22 €	16.175,30 €	93.200,52 €
2026	108.919,32 €	6.535,16 €	115.454,48 €	24.245,44 €	139.699,92 €
Total	181.584,62 €	10.895,08 €	192.479,70 €	40.420,74 €	232.900,44 €

El pressupost per la realització d'aquest servei és de DOS-CENTS TRENTA-DOS MIL NOU-CENTS euros amb QUARANTA-QUATRE cèntims (232.900,44 €), dels quals CENT NORANTA-DOS MIL QUATRE-CENTS SETANTA-NOU euros amb SETANTA cèntims (192.479,70 €) corresponen al preu del contracte i QUARANTA MIL QUATRE-CENTS VINT euros amb SETANTA-QUATRE cèntims (40.420,74 €) es corresponen a l'Impost sobre el Valor Afegit (IVA, 21%).

El contracte no presenta cap prorroga, per tant, el VEC del contracte és de **192.479,70 € (IVA exclòs)**.

7.2. Pagament

Els pagaments es realitzaran una vegada a l'any per l'import total previst per a cada anualitat quan es presentin els justificants de les tasques realitzades i prèvia certificació de la Direcció general de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic. La justificació de l'anualitat 2025 es determinarà a partir de les reunions de seguiment de l'evolució dels treballs realitzats durant aquesta anualitat. La justificació pel 2026, es determinarà a partir de les reunions de seguiment i l'entrega dels documents especificats a l'apartat 4 del present plec.

8. TERMINI D'EXECUCIÓ DEL CONTRACTE

La vigència del contracte per a la creació de la cartografia digital de varietats d'interès agrícola en clau de canvi climàtic serà de 12 mesos, de l'1 d'agost de 2025 o des de la formalització del contracte (si la data és posterior), condicionat a l'autorització de la directora general de pressupostos.



Generalitat de Catalunya
Departament de Territori,
Habitatge i Transició Ecològica
Direcció General de Canvi Climàtic i Qualitat Ambiental

Al final del contracte, es preveu el lliurament de les capes descrites a l'apartat 4. *Documents cartogràfics a presentar*. Totes les capes d'informació elaborades i a conseqüència de l'execució de l'estudi seran propietat de la Generalitat de Catalunya, qui podrà reproduir-les, publicar-les i divulgar-les, totalment o parcialment.

Qualsevol modificació en els terminis de lliurament, parcials o finals, haurà de ser informada i aprovada per la Direcció General de Canvi Climàtic i Qualitat Ambiental.

Leonardo Bejarano Manjón
Cap de l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic
Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica