



Generalitat de Catalunya
Departament de Territori, Habitatge
i Transició Ecològica
**Direcció General de Polítiques Ambientals
i Medi Natural**

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES QUE HAN DE REGIR LA CONTRACTACIÓ
D'UN SERVEI D'ASSISTÈNCIA TÈCNICA PER DETERMINAR UN RÈGIM DE CABALS
ECOLÒGICS ADEQUAT PER A LA CONSERVACIÓ DE LES ESPÈCIES D'AIGÜES
CONTINENTALS PROTEGIDES ALS ESPAIS NATURALS DE LA XARXA NATURA
2000 DE CATALUNYA (PTOP-2026-108)**



ÍNDEX

1. OBJECTE DEL CONTRACTE	3
2. NECESSITATS ADMINISTRATIVES A SATISFER I IDONEÏTAT DEL CONTRACTE.....	3
3. CARACTERÍSTIQUES DEL SERVEI.....	6
3.1. LOT 1: Determinació dels requeriments ecològics lligats al cabal de peixos i invertebrats protegits	6
Fase 1 lot 1: Diagnosi de l'estat d'alteració hidrològica dels espais fluvials de la xarxa Natura 2000	6
Fase 2 lot 1: Avaluació dels possibles efectes dels cabals mínims sobre les espècies protegides	7
Fase 3 lot 1: Conclusions i elaboració dels informes finals: Proposta de determinació dels cabals mínims als trams regulats de 40 espais naturals de la xarxa Natura 2000.	12
Calendari.....	12
3.2 LOT 2: Caracterització del règim hidrològic en trams fluvials regulats de la xarxa Natura 2000.....	14
Fase 1 lot 2: Adquisició i instal·lació dels sensors de nivell	14
Fase 2 lot 2: Manteniment dels sensors	15
Fase 3 lot 2: Anàlisi de les dades	16
Calendari.....	17
4. DOCUMENTACIÓ A LLIURAR	17
4.1. LOT 1.....	17
4.2. LOT 2.....	18
5. DIMENSIONAMENT DEL SERVEI	19
5.1 LOT 1.....	20
5.2 LOT 2.....	20
6. FORMA DE PAGAMENT	20
7. SEGUIMENT DELS TREBALLS	21
ANNEX 1: Espècies seleccionades pels models d'idoneïtat d'hàbitat.....	22
ANNEX 2: Trams inclosos als models d'idoneïtat d'hàbitat.....	23



1. OBJECTE DEL CONTRACTE

L'objecte de la contractació és la realització d'un servei d'assistència tècnica per determinar un règim de cabals ecològics adequat per a la conservació de les espècies d'aigües continentals protegides per la Directiva Hàbitats (Annex II) i el Catàleg de fauna salvatge autòctona amenaçada presents als espais naturals de la xarxa Natura 2000 de Catalunya.

A causa de la naturalesa de les tasques a desenvolupar, l'objecte es divideix en 2 lots:

- Lot 1: Determinació dels requeriments ecològics lligats al cabal de peixos i invertebrats protegits.
- Lot 2: Caracterització del règim hidrològic en trams fluvials regulats de la xarxa Natura 2000.

2. NECESSITATS ADMINISTRATIVES A SATISFER I IDONEÏTAT DEL CONTRACTE

2.1. Necessitats administratives a satisfer

Els cabals ecològics són el volum d'aigua que es deixa en el riu amb l'objectiu de garantir el bon funcionament dels ecosistemes vinculats al medi hídic. La seva determinació és un requisit indispensable per gestionar de forma adequada els cursos fluvials i permet una planificació més precisa dels ecosistemes aquàtics, amb la qual cosa constitueix un factor rellevant en els plans de protecció del medi ambient i del paisatge.

A Catalunya, la determinació i la implantació d'aquests cabals s'ha fet separatament per als dos àmbits de planificació hidrològica existents:

1. A les conques internes de Catalunya (CIC), competència de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA):

- 2006: l'ACA va elaborar el Pla sectorial de cabals de manteniment (PSCM), on es van fixar els cabals mínims que s'han de respectar en els rius per garantir un bon estat dels ecosistemes. Els cabals del PSCM es van calcular considerant únicament sèries de dades hidrològiques, tot i que l'ACA els va validar biològicament a partir d'una sèrie d'estudis realitzats l'any 2005.
- 2016: el *Decret 1/2017, de 3 de gener, pel qual s'aprova el Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya per al període 2016–2021*, estableix a l'article 17 l'obligatorietat de l'alliberament d'un règim de cabals de manteniment o ecològics en condicions de normalitat hidrològica (determinats a l'annex 3.1 del Decret).
- Des de l'any 2020: els cabals ambientals van esdevenir d'obligat compliment en tots els cursos fluvials. La normativa actual, el *Decret 91/2023, de 16 de maig, pel qual s'aprova el Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya per al període 2022 – 2027* va incorporar també el concepte de requeriments hídrics en zones humides.



- 2022: l'ACA realitza un altre estudi¹ per avaluar l'efecte dels cabals mínims a les CIC, mitjançant mètodes que relacionaven els hàbitats fluvials i el seu bon funcionament i l'estructura dels ecosistemes que determinen, totalment o parcialment, l'estat ecològic dels rius. Tanmateix, tant l'estudi de l'any 2005 com el de l'any 2022 van considerar els requeriments ecològics de només algunes espècies i hàbitats a causa de la limitació de les dades disponibles i la dificultat metodològica.

2. La part catalana de les conques intercomunitàries, l'Ebre i la Garona, competència de la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre (CHE)², i el Xúquer, competència de la Confederació Hidrogràfica del Xúquer (CHX).

- 2023: el *Reial Decret 35/2023, de 24 de gener, pel qual s'aprova la revisió dels plans hidrològics de les demarcacions hidrogràfiques del Cantàbric Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura i Xúquer, i de la part espanyola de les demarcacions hidrogràfiques del Cantàbric Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana i Ebre (Annex VII)* fixa els cabals mínims de les conques de l'Ebre, la Garona i el Xúquer. El seu càlcul es va realitzar a partir de mètodes hidrobiològics i es va modelitzar la idoneïtat de l'hàbitat només per tres espècies de peixos, en el cas de la conca de l'Ebre i la Garona, i 5 espècies, en el cas de la conca del Xúquer.

La determinació de cabals ecològics a Catalunya, tant per part de l'ACA com de la CHE i la CHX, s'ha desenvolupat per donar compliment a la *Directiva del Marc de l'Aigua (2000/60/CE, de 23 de octubre)*, concretament a l'objectiu de que les masses d'aigua aconseguixin un bon estat ecològic i químic, però no dona resposta a la *Directiva Hàbitats (92/43/CEE, d'1 de maig)*.

La *Directiva Hàbitats*, en el seu article 2, indica que els Estats Membre són responsables de mantenir o restablir, en un estat de conservació favorable, tots els hàbitats naturals i espècies silvestres de fauna i flora d'interès comunitari (Annex II) presents a la xarxa Natura 2000. **Els cabals ecològics actuals no donen resposta a aquesta obligació de la Directiva Hàbitats, ja que els estudis realitzats per determinar els cabals actuals de les diferents conques no inclouen els requeriments ecològics de totes les espècies d'interès comunitari**, la conservació de les quals es veu afectada per les alteracions antropogèniques del cabal.

Així mateix, **els cabals ecològics actuals no resolen la problemàtica exposada el 2015 per la UE a la Carta de emplazamiento complementaria referida a la aplicació de la Directiva 92/43/CEE referida a la conservació de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres en las regiones biogeográficas alpina, atlántica y mediterrània (2015/2003)** on s'indica que la Comissió Europea no considera que s'hagin establert a Catalunya objectius de conservació específics per cada Zona d'Especial Conservació (ZEC) i que les mesures de conservació adoptades no reuneixen les condicions necessàries per aconseguir el bon estat de conservació dels hàbitats i espècies d'aquestes ZEC. *L'Informe de l'estat de la Natura a Catalunya de 2020* mostra dades molt preocupants de la pèrdua de biodiversitat als ambients aquàtics (rius,

¹ Agència Catalana de l'Aigua. 2022. Seguiment de la implantació de cabals ambientals i revisió de cabals per a propers cicles de planificació. Informe inèdit.

² *Tot i que la capçalera del riu Garona no pertany a la conca hidrogràfica de l'Ebre, forma part de l'àmbit del pla hidrològic de la conca de l'Ebre.*



llacs i aiguamolls). La tendència poblacional (segons el Living Planet Index, LPI-Cat) pel conjunt d'espècies autòctones d'ambients aquàtics presenta una disminució del 54% en 17 anys. L'informe també afirma que el 50% dels hàbitats d'interès comunitari propis d'aigües continentals presenten un estat de conservació desfavorable. Pel que fa a les espècies, les comunitats aquàtiques es troben en una situació crítica, ja que el 80% de les espècies avaluades presenta un estat de conservació desfavorable.

Per tant, és necessari realitzar estudis que sí considerin les espècies de la Directiva i permetin establir el cabal adequat als espais de la xarxa Natura 2000.

2.2. Idoneïtat del contracte

La *Sentència del Tribunal Superior de Justícia d'Extremadura de 19 de juny 2018 (670/2020)*, la qual estima el recurs de SEO Bird Life referent als Plans directors de la xarxa Natura 2000 d'aquesta comunitat autònoma, indica que **la definició dels cabals ecològics perquè les espècies aquàtiques i hàbitats lligats a l'aigua aconseguixin el seu objectiu de conservació correspon a l'òrgan competent en matèria d'àrees protegides, independentment de les competències que corresponguin a l'Estat** per l'adopció de les mesures necessàries que garanteixin el cabal als respectius plans hidrològics de conca.

Per tant, la Direcció General de Polítiques Ambientals i del Medi Natural de la Generalitat de Catalunya, sent l'autoritat ambiental de la xarxa Natura 2000, té la competència i l'obligació de determinar els cabals ecològics d'aquesta xarxa d'espais protegits.

En aquest sentit, l'Estratègia del patrimoni natural i la biodiversitat de Catalunya té com a línia d'actuació el seguiment dels efectes de la implantació de cabals ecològics sobre els ecosistemes aquàtics. En concret, el Pla 2024-2026 d'aquesta estratègia inclou com a accions (6A i 6B) la determinació dels cabals ecològics pels espais naturals protegits i fer el seguiment de la implantació dels cabals ecològics, dels seus efectes i de l'evolució de l'estat de les masses d'aigua.

Les actuacions previstes en aquest contracte estan directament alineades i vinculades amb les competències i els objectius de la DGPAMN, codi SINATCAT ACT-002102 i ACT-002111, i amb l'àmbit 1, coneixement, informació i seguiment del patrimoni natural, i l'objectiu estratègic 1.1, incrementar la informació i el coneixement dels components del patrimoni natural, del seu estat de conservació, de l'Estratègia del Patrimoni Natural i la Biodiversitat.



3. CARACTERÍSTIQUES DEL SERVEI

3.1. LOT 1: Determinació dels requeriments ecològics lligats al cabal de peixos i invertebrats protegits

Metodologia:

La metodologia de determinació de cabals ecològics emprada per l'empresa adjudicatària per a dur a terme les tasques d'aquest lot 1 es basarà en l'estudi citat de l'ACA realitzat l'any 2022 (d'ara endavant, estudi de 2022), amb l'objectiu que la informació derivada dels requeriments de la Directiva Marc de l'Aigua i de la Directiva Hàbitats sigui comparable i es pugui transferir i compartir entre administracions.

Àmbit territorial del treball a realitzar:

L'àmbit territorial de treball del lot 1 inclou els espais fluvials pertanyents als espais protegits de la xarxa Natura 2000 de Catalunya amb presència de les espècies que es llisten a l'Annex 1 del present Plec.

Fases del treball a realitzar:

Les tasques a realitzar en el marc d'aquest lot 1 per part de l'empresa adjudicatària s'agrupen en 3 fases:

- Fase 1: Diagnosi de l'estat d'alteració hidrològica dels espais fluvials de la xarxa Natura 2000.
- Fase 2: Avaluació dels possibles efectes dels cabals mínims sobre les espècies protegides
- Fase 3: Conclusions i elaboració de memòria final

Fase 1 lot 1: Diagnosi de l'estat d'alteració hidrològica dels espais fluvials de la xarxa Natura 2000

Objectiu:

Actualitzar la diagnosi del grau d'alteració del règim hidrològic del riu de Catalunya, tant a les conques internes com a la conca de l'Ebre i del Garona, per tal d'avaluar l'estat dels espais de la xarxa Natura 2000.

Tasca 1: Anàlisi del grau d'alteració del règim hidrològic a Catalunya

L'empresa adjudicatària realitzarà les actuacions següents:

- **Recopilar la informació relacionada amb els cabals circulants i sobre captacions i derivacions d'aigua**, tant a les CIC com a la conca de l'Ebre (incloent el riu Garona) i del Xúquer, per tal de poder realitzar l'anàlisi que s'exposa al següent punt.



- **Analitzar les fonts d'alteració hidrològica** mitjançant els índexs de caracterització hidrològica (ICAH) que es defineixen al document "[Protocolo para el calculo de métricas de los indicadores hidromorfológicos de las masas de agua de categoria río](#)", del Ministeri per a la Transició Ecològica. Concretament:
 - Per les CIC, l'ACA, l'estudi de 2022 ja va realitzar l'anàlisi emprant els índexs ICAH dins del projecte "[Caracterització i anàlisi del règim líquid i sòlid de les masses d'aigua de les conques internes de Catalunya](#)". Per tant, l'empresa adjudicatària haurà de revisar si s'ha modificat alguna variable que afecti als resultats i, en cas afirmatiu, actualitzar les dades i índexs.
 - Per a la conca de l'Ebre (incloent el riu Garona) i del Xúquer, l'empresa adjudicatària utilitzarà l'estudi de 2022 com a model a seguir per realitzar l'anàlisi als rius pertanyents a les conques intercomunitàries.
- **Realitzar un informe i presentar els resultats** (índexs ICAH) per conca tant en format de taula de dades (excel) com en format cartogràfic (shape).

Tasca 2: Diagnosi de la qualitat del règim hidrològic als espais de la xarxa Natura 2000

A partir dels resultats de la tasca 1 anterior, l'empresa adjudicatària del lot 1 realitzarà les següents actuacions:

- **Identificar l'estat actual del règim hidrològic dels espais de la xarxa Natura 2000.** En particular, identificar i seleccionar els trams fluvials sense alteració hidrològica per tal de dur a terme els mostrejos de fauna necessaris a la fase 2, següent, i prioritzar-ne els 40 més alterats per realitzar tasques de modelització de cabals, també durant la fase 2.

Fase 2 lot 1: Avaluació dels possibles efectes dels cabals mínims sobre les espècies protegides

Objectiu:

Obtenir un model hidrobiològic que permeti relacionar l'efecte de diferents escenaris de cabal sobre la disponibilitat d'hàbitat per un conjunt d'espècies, concretament en 40 trams fluvials.

Àmbit del treball:

L'empresa adjudicatària estudiarà els requeriments ecològics d'11 espècies, 9 peixos i 2 odonats, les quals apareixen detallades a l'Annex 1 d'aquest document. S'han escollit aquestes espècies perquè la seva distribució permet realitzar els estudis necessaris per determinar la seva relació amb el cabal circulant. En cas que no sigui possible realitzar la modelització per una espècie, aquesta es podrà substituir per una altra espècie si el responsable del contracte ho considera adequat.



Metodologia:

Per estudiar els efectes dels cabals mínims, l'empresa adjudicatària haurà d'emprar la metodologia de modelització hidrobiològica MesoHABSIM (Parasiewicz, 2001³), prenent com a referència els treballs de seguiment de la implantació de cabals ambientals i revisió de cabals realitzats per l'ACA l'any 2022. En aquesta metodologia, per a cada nivell de cabal es delimiten les unitats geomorfològiques del tram fluvial (corrent, taula, ràpid, tolla, rabeig, etc.), les quals es caracteritzen a partir de diferents punts de mostreig, recollint les variables de profunditat, velocitat i substrat.

Tasca 3: Desenvolupament dels models d'idoneïtat d'hàbitat per espècies de peixos i odonats

L'empresa adjudicatària del lot 1 realitzarà les actuacions següents:

- **Recopilar estudis, articles i informació disponible** que sigui rellevant sobre requeriments de paràmetres que estiguin relacionats amb els cabals circulants per a les espècies seleccionades.
- **Recopilar models no considerats a l'estudi de 2022** que analitzin la relació entre cabals i espècies i que puguin donar resposta a les necessitats del contracte.
- **Seleccionar els trams pel treball de camp.** L'empresa adjudicatària seleccionarà trams fluvials sense una reducció antropogènica significativa del cabal, i amb presència d'una o més de les espècies.
 - Per les espècies ja incloses a l'estudi de 2022, es repetiran alguns dels trams de mostreig per tal de disposar de més dades que aportin informació sobre la variabilitat anual al model d'idoneïtat (veure Annex 2).
 - Per les altres espècies, l'empresa adjudicatària seleccionarà els trams de riu necessaris (mínim 10) per realitzar un mínim de 100 observacions per cada espècie entre tots els trams. La selecció haurà d'incloure les diferents morfologies fluvials dels 40 trams on posteriorment s'aplicarà el model (tasca 4).
- **Executar els treballs de camp.** Aquests treballs permetran que l'empresa adjudicatària realitzi una descripció de l'hàbitat físic a nivell geomorfològic i ecològic, i això implica que l'empresa adjudicatària realitzi mostres de les espècies d'estudi. Aquesta tasca requerirà la presència mínima de dues persones de l'empresa adjudicatària, de manera simultània, a cada punt de mostreig.
 - A cada tram l'empresa adjudicatària realitzarà una campanya (conjunt d'activitats de mostreig) de, com a mínim, una jornada de treball per estació de l'any (primavera, estiu, tardor, hivern) per a representar les preferències d'hàbitat que aquestes espècies puguin tenir al llarg de l'any.

³ Parasiewicz, P. (2001). MesoHABSIM: A concept for application of instream flow models in river restoration planning. Fisheries, 26(9), 6-13.



- Per incloure en l'estudi la variabilitat interanual, l'empresa adjudicatària realitzarà els mateixos mostrejos durant el primer i segon any del contracte als mateixos trams.
- En el cas dels peixos, el mostreig consistirà en una captura i recompte dels exemplars de cada una de les espècies mitjançant pesca elèctrica o busseig.
- En el cas dels odonats, consistirà en una captura i recompte mitjançant mànega aquàtica de les larves i es confirmarà l'espècie al laboratori en el cas de que no es pugui identificar *in situ* en el camp.
- Els mostrejos de fauna consistiran en registrar la variable d'estudi ocurrència/abundància de cada espècie. La distinció entre presència i abundància es farà ordenant totes les dades de densitats per estació, espècie i estadi (en el cas dels peixos) i posant el punt de tall al 10%.

Els treballs de camp que realitzarà l'empresa adjudicatària hauran de recollir les següents dades:

- Presència/absència de l'espècie, en adults i juvenils en cas dels peixos, i només larves en cas dels odonats. L'empresa adjudicatària utilitzarà models tipus Random forest per detectar les variables que estan més relacionades amb l'absència, presència o abundància de l'espècie.
- Topografia de detall del llit i els marges del riu.
- Dades de paràmetres hidràulics: velocitat de l'aigua, profunditat de la columna d'aigua, substrat i nivells piezomètrics.
- Determinació de cabals circulants.
- Descripció dels hàbitats i espècies de fauna i flora en els diferents mesohàbitats, identificant zones de refugi.
- Descripció i estat de l'hàbitat de ribera
- Connexió hídrica entre llera i terrasses al·luvials.

Lliurament de les dades de camp

En el termini màxim d'un mes, un cop finalitzat el treball de camp de cada estació, s'enviarà al responsable del contracte:

- 1) la relació d'estacions mostrejades o prospectades amb els resultats de les diferents variables.
- 2) les fotografies de camp, indexades amb el nom de l'estació i la data.

- **Creació i interpretació dels models d'idoneïtat a partir de les dades i la informació obtingudes en el treball de camp.** L'empresa adjudicatària crearà un model d'idoneïtat per cada espècie, diferenciant juvenils i adults en el cas dels peixos. Les dades utilitzades per la modelització podran provenir d'altres estudis sempre i quan:

- Es justifiqui que són adequades per ser emprades a la modelització i ofereixen una millor informació que el treball de camp requerit en aquest contracte.
- O es disposi d'una autorització dels propietaris de les dades pel seu ús en aquest contracte.



En el tercer any del contracte, l'empresa adjudicatària entregarà un esborrany corresponent a aquest apartat del plec, el qual ha de seguir l'estructura de la memòria final (apartat 4 del PPT).

Tasca 4: Modelització de la relació entre cabals i espècies protegides en 40 trams de riu

L'empresa adjudicatària realitzarà les actuacions següents:

- **Seleccionar els trams pel treball de camp.** La selecció dels 40 trams es farà conjuntament entre l'empresa i el responsable del contracte a l'inici dels treballs. El primer any l'empresa adjudicatària analitzarà 10 trams de riu, el segon any 10 i el tercer 20. Els trams hauran de complir els següents criteris:
 - Pertànyer a un espai de la xarxa Natura 2000 (diferents entre ells).
 - Tenir alteracions hidrològiques relacionades amb els cabals mínims, és a dir, tenir derivacions d'aigua a nivell diari ja sigui per a usos consumptius (aigua potable, ús agrícola) o usos no consumptius (usos hidroelèctrics).
 - Albergar espècies protegides d'interès per a la conservació o ser un àmbit de distribució potencial per alguna d'aquestes.
 - Tenir una distribució equitativa al territori i prioritzar rius o conques sense estudis previs de validació hidrobiològica de cabals de manteniment.
 - Tenir una longitud que sigui 10 vegades l'amplada de la llera, considerant rius unicursals.
- **Executar els treballs de camp.** Aquests treballs permetran que l'empresa adjudicatària descrigui l'hàbitat físic per a la modelització de mesohàbitats mitjançant el mapeig de mesohàbitats i la seva caracterització que l'empresa adjudicatària farà de la forma següent:
 - Prendrà dades de les variables de velocitat, profunditat i substrat per una quantitat definida de punts en cada tram (mínim 15).
 - El mapeig i posterior caracterització el realitzarà per a 3 o 4 cabals circulants diferents i interpolerà els resultats en valors de cabal intermedis. Els resultats permetran desenvolupar les corbes hàbitat-cabal.
 - Per a cada valor de cabal circulant, en un tram de riu determinat, l'empresa adjudicatària explicarà quina és la superfície del tram fluvial considerada hàbitat potencialment útil (HPU) per als diferents espècies i estadis.
 - Caldrà que l'empresa adjudicatària realitzi les tasques amb la presència mínima de dues persones del seu personal de manera simultània a cada punt de mostreig.
 - En cas que s'hagin d'analitzar dades de grans rius no vadejables i de morfologia senzilla, l'adjudicatari realitzarà una simulació hidràulica 1D o 2D com en els models de microhàbitat, però per a caracteritzar els mesohàbitats.



Els treballs de camp que realitzarà l'empresa adjudicatària hauran de recollir les següents dades:

- Topografia de detall del llit i els marges del riu (considerant la metodologia de mesohàbitats).
 - Dades de paràmetres hidràulics: velocitat de l'aigua, profunditat de la columna d'aigua, substrat i nivells piezomètrics.
 - Detecció de disponibilitat de refugis.
 - Determinació de cabals circulants.
 - Descripció i estat de l'hàbitat de ribera.
 - Connexió hídrica entre llera i terrasses al·luvials.
- **Desenvolupar el model de simulació hidro-morfològica (i modelització de mesohàbitats)** en 40 trams de riu on es pugui dur a terme una anàlisi detallada que doni resposta a les necessitats de l'estudi i permeti obtenir els resultats indicats a la Fase 3.

A final de cada any s'entregarà un informe final amb els resultats dels treballs de camp, incloent fotografies (indexades amb el nom de l'estació i la data) i imatges corresponents als treballs de topografia i cartografia dels mesohàbitats dels trams estudiats.

Tasca 5: Anàlisi dels possibles efectes de diferents escenaris de cabals circulants

L'empresa adjudicatària realitzarà les actuacions següents:

- **Dur a terme la simulació de l'hàbitat potencial útil (HPU) de les diferents espècies**, emprant el model de mesohàbitats, per a diferents escenaris de règim de cabals. Per a dissenyar aquests escenaris l'empresa adjudicatària tindrà en compte:
- El règim de cabals ambientals definits a l'Ordre MAH/2465/2006, de 13 de juliol
 - El règim de cabals ambientals definit al Decret 91/2023, de 16 de maig
 - El règim de cabals mínims de sequera contemplat al Pla especial d'actuació en situació d'alerta i eventual sequera aprovat per acord GOV/1/2020 de 8 de gener
 - El règim de cabals ecològics definits al pel Reial Decret 35/2023, de 24 de gener
 - El règim de cabals mínims de sequera contemplat a l'Ordre TEC/1399/2018

Per a cada escenari, l'empresa adjudicatària:

- Presentarà una corba hàbitat cabal que permeti veure per a cada espècie i estadi quina és la quantitat d'HPU disponible.
- Analitzarà quin és el cabal mínim que ha de complir cada tram de riu per tal de respondre als requeriments ecològics del conjunt d'espècies presents.



Fase 3 lot 1: Conclusions i elaboració dels informes finals: Proposta de determinació dels cabals mínims als trams regulats de 40 espais naturals de la xarxa Natura 2000.

A partir dels resultats obtinguts a les fases anteriors l'empresa adjudicatària farà una revisió i proposta dels cabals ecològics dels trams d'estudi en els qual ha realitzat una modelització, que recollirà en una memòria final.

Tasca 6: Redacció de la memòria final

La redacció de la memòria final, l'índex de la qual es descriu a l'apartat 4.1 del present plec, implicarà les següents actuacions de l'adjudicatari:

- **Recopilar els resultats de l'aplicació dels models, conclusions i establiment de recomanacions** per assegurar que la gestió dels cabals circulants no afecta les poblacions d'hàbitats i espècies protegits.
- **Elaborar fitxes per cada tram d'estudi** amb la següent informació:
 - Requeriments mínims (en termes de cabal circulant i altres variables associades) per al manteniment de la bona estructura i funcionament de les espècies i hàbitats protegits dels trams d'estudi.
 - Llímit de cabal crític per sota del qual es posa en perill el manteniment de les poblacions de les espècies i hàbitats protegits.
 - Indicadors de risc d'afectació a les poblacions d'espècies i hàbitats protegits en funció de la durada del temps de les situacions de sequera.
 - Cartografia representativa de la distribució de les espècies i hàbitats protegits en els trams fluvials.
 - Representació gràfica de la possible evolució d'aquests hàbitats i espècies en funció de diferents escenaris d'alliberament de cabals.
 - Proposta de cabals ecològics.
- **Redacció de la memòria.**

Calendari

A continuació s'indica la previsió de calendari de les tasques descrites pel lot 1. Aquest calendari és orientatiu i pot variar en funció de la data de formalització del contracte tot i que ha de finalitzar obligatòriament en la data límit d'execució del contracte (desembre de 2029).



Generalitat de Catalunya
Departament de Territori, Habitatge
i Transició Ecològica
**Direcció General de Polítiques Ambientals
i Medi Natural**

[illegible]



3.2 LOT 2: Caracterització del règim hidrològic en trams fluvials regulats de la xarxa Natura 2000

Metodologia:

L'objectiu d'aquest lot 2 és dur a terme la caracterització del règim hidrològic en diversos trams fluvials situats dins de l'àmbit de la xarxa Natura 2000 a Catalunya. A diferència dels trams amb estacions d'aforament fixes, la majoria d'aquests espais no disposen d'infraestructura per al seguiment hidrològic. Per aquest motiu, la metodologia contemplada en aquest contracte inclou la instal·lació de sensors de nivell d'aigua, el manteniment dels equips i l'anàlisi de les dades per estimar el cabal circulant.

Fases del treball a realitzar:

Les tasques a realitzar en el marc d'aquest lot 2 per part de l'empresa adjudicatària s'agrupen en 3 fases:

- Fase 1: Adquisició i instal·lació dels sensors de nivell
- Fase 2: Manteniment dels sensors de nivell
- Fase 3: Anàlisi de les dades i elaboració d'informes anuals

Fase 1 lot 2: Adquisició i instal·lació dels sensors de nivell

Objectiu:

Disposar de sensors de nivell i temperatura en 40 cursos fluvials. El primer any s'instal·laran sensors en 20 trams i el segon any els 20 restants. Els treballs a realitzar a aquesta fase contemplen les tasques i especificacions tècniques que s'exposen a continuació:

Tasca 1: Selecció dels punts pel treball de camp

- El responsable del contracte del Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica determinarà els 40 trams on s'ubicaran els sensors. No obstant això, **dins de cada tram fluvial, l'empresa adjudicatària seleccionarà les seccions on ubicar-los**. Aquestes seccions tindran les característiques següents:
 - geometria regular
 - canal únic
 - absència d'obstacles morfològics que puguin interferir amb les mesures
 - bona accessibilitat
 - distància a zones amb canvis bruscos de pendent que seran especificats a l'empresa adjudicatària pel responsable del contracte del Departament.

Tasca 2: Adquisició i instal·lació de sensors

- **En cada secció de control l'empresa adjudicatària realitzarà 4 aforaments** amb l'objectiu de mesurar el cabal circulant i conèixer les relacions hidràuliques que s'hi donen. Aquestes dades serviran per calibrar el model hidràulic (1D) utilitzat per generar la corba de cabals (h/Q) de cada secció de control.
- **Realitzar visites inicials a cada tram** per identificar ubicacions òptimes.



- **Instal·lar els sensors de nivell i pressió i aforament inicial a cada tram.** Aquests sensors, que seran adquirits per la pròpia empresa adjudicatària, tindran les següents especificacions tècniques:
 - làmina mínima d'aigua d'entre 20 i 25 mm
 - rang d'alçada de 0 a 4-5m
 - precisió igual o superior al 0,05%
 - capacitat de més de 30.000 registres
 - 10 anys bateria.
- Per ajustar les dades de nivell, l'empresa adjudicatària **instal·larà fora del riu els sensors de pressió atmosfèrica prèviament adquirits.**
- **Realització d'aixecaments topogràfics de cada tram amb estació total topogràfica i GPS.**
- **Realització de 3 aforaments** en diferents condicions de cabal a cada tram.

La realització de les actuacions previstes a la tasca 2 del lot 2 requerirà la presència mínima de dues persones de l'empresa adjudicatària, de manera simultània, a cada punt de control (tram o secció).

Tasca 3: Transformació de les dades recollides

- En cadascun dels punts de control es registrarà el nivell de làmina d'aigua en continu. No obstant això, la conversió d'aquests valors de nivell d'aigua a cabal no és directa. L'empresa adjudicatària **transformarà aquestes lectures de nivell d'aigua a cabal mitjançant una corba de cabals (h/Q) obtinguda a partir de dades directes de cabal i modelització hidràulica.**

Per obtenir les dades de cabal l'empresa adjudicatària realitzarà les següents actuacions:

- **Compensar i validar les dades de nivell.**
- **Construir models hidràulics 1D (HEC-RAS)** per a cada tram.
- **Generar i calibrar les corbes h/Q** utilitzant dades d'aforaments directes.
- L'empresa adjudicatària **realitzarà una formació online adreçada als tècnics dels diferents espais protegits** per mostrar com podran descarregar les dades dels sensors i el seu manteniment bàsic.

Fase 2 lot 2: Manteniment dels sensors

Tasca 4: Manteniment dels sensors

- Un cop instal·lats els 40 sensors, **l'empresa adjudicatària en realitzarà el manteniment (i també el manteniment de 8 sensors pre-existents ja instal·lats per**



la Generalitat) fins a la finalització del termini d'execució del contracte amb l'objectiu de garantir el seu correcte funcionament i la qualitat de les dades registrades. Tal i com es mostra al calendari previst per a aquest lot:

- Des de la instal·lació dels sensors fins a finalitzar el segon any de contracte l'empresa adjudicatària revisarà els sensors de 28 trams fluvials:
 - 20 trams fluvials on s'han col·locat els sensors del primer any del present contracte
 - 8 trams fluvials on la Generalitat de Catalunya ja té instal·lats sensors. La ubicació d'aquests sensors serà comunicada pel responsable del contracte a l'empresa adjudicatària.
- En el tercer i quart any es realitzaran cada any dues revisions per cadascun dels sensors dels 48 trams fluvials:
 - els 40 sensors instal·lats per l'empresa adjudicatària.
 - 8 sensors que la Generalitat de Catalunya ja té instal·lats sensors.
- El manteniment que haurà de realitzar l'empresa adjudicatària a cada tram fluvial consistirà en:
 - **Neteja i verificació** dels sensors
 - **Descàrrega de dades i comprovació de la seva integritat.**
 - **Realització d'aforaments** per verificar i millorar les corbes h/Q:
 - Any 2: 28 aforaments (un per tram)
 - Any 3: 96 aforaments (dos per tram)
 - Any 4: 96 aforaments (dos per tram)
 - **Ajustament dels models hidràulics** en base a noves dades de cabal i morfologia fluvial.
 - **Reinstal·lació de sensors en cas de pèrdua per episodis meteorològics o substracció.** El sensor nou serà proveït per la Generalitat.
 - Lliurament d'un informe anual que inclogui la descripció metodològica, els resultats obtinguts i les incidències detectades durant el seguiment del cabal.

Fase 3 lot 2: Anàlisi de les dades

Tasca 5: Anàlisi del règim hidrològic de cada tram fluvial

- L'empresa adjudicatària **analitzarà el règim hidrològic de cada tram fluvial i elaborarà un informe per a la seva avaluació ecològica.** Segons el calendari previst en aquest lot, el darrer any d'execució del contracte l'empresa adjudicatària **elaborarà una memòria** que haurà d'incloure, diferenciat per tram fluvial, la següent informació:
 - Dades hidrològiques recollides:
 - Base de dades consolidada amb els valors de cabal i temperatura en cada tram durant el període de monitoratge.



- Representació gràfica de les corbes de cabal obtingudes a partir dels aforaments i models hidràulics per cada tram.
- Estimació dels cabals circulants a partir dels models calibrats i validats.
- Anàlisi del règim hidrològic:
 - Anàlisi dels patrons estacionals i interanuals observats en el règim hidrològic dels trams, amb especial atenció a les fluctuacions significatives que puguin afectar els ecosistemes aquàtics.
 - Identificació d'alteracions respecte al règim natural i les possibles causes.
 - Avaluació del compliment del cabal ecològic establert segons la normativa vigent.

Calendari

A continuació s'indica la previsió de calendari de les tasques descrites pel lot 2. Aquest calendari és orientatiu i pot variar en funció de la data de formalització del contracte tot i que ha de finalitzar obligatòriament en la data límit d'execució del contracte (desembre de 2029).

	2026	2027	2028	2029
FASE 1. Instal·lació dels sensors de nivell	X	X		
FASE 2. Manteniment dels sensors de nivell		X	X	
FASE 3. Anàlisi de les dades i elaboració de l'informe final				X

4. DOCUMENTACIÓ A LLIURAR

4.1. LOT 1

L'empresa adjudicatària del lot 1 lliurarà a la Direcció General de Polítiques Ambientals i Medi Natural un informe anual de les tasques realitzades durant els tres primers anys, que inclogui una descripció i els resultats obtinguts de les tasques realitzades de les fases 1 i 2.

Els resultats que apareguin a l'informe hauran d'incloure les dades en format de taula de dades (excel) i format cartogràfic (shape). Així mateix, els informes també hauran d'incloure les fotografies (indexades amb el nom de l'estació i la data) i les imatges corresponents als treballs de topografia i cartografia dels mesohabitats dels trams estudiats.

Així mateix, durant la realització de la tasca 3, un cop finalitzat el treball de camp de cada estació, en el termini màxim d'un mes, l'empresa adjudicatària haurà de lliurar al responsable del contracte:

- la relació d'estacions mostrejades o prospectades amb els resultats de les diferents variables.



- les fotografies de camp, indexades amb el nom de l'estació i la data.

Durant el quart any del contracte es realitzaran lliuraments trimestrals amb els apartats del plec que decideixi la Comissió Tècnica de seguiment (veure punt 9). Es farà entrega del document final com a màxim quinze dies abans de la finalització del contracte, i el document haurà de tenir forma de memòria i incloure el següent contingut:

- Introducció i antecedents.
- Materials i mètodes:
 - Localització de les zones de mostreig.
 - Metodologia utilitzada.
 - Cronograma de les tasques, indicant les hores de dedicació de cada tasca
 - Personal implicat.
 - Equip i materials utilitzats.
- Anàlisi dels resultats obtinguts (veure tasques 5 i 6). Es proporcionaran les taules i gràfics necessaris per entendre els paràmetres analitzats. Les taules i gràfics seran uniformes, de manera que siguin fàcilment comparables. Aquests resultats s'hauran de classificar per espècies, en el cas dels models d'idoneïtat, i per conques hidrogràfiques, en el cas dels models de mesohàbitats.
- Conclusions.
- Annex: Inclourà:
 - Totes les dades recollides en format Microsoft Excel o equivalent i que es puguin editar i modificar amb la versió Microsoft Excel 2010.
 - El track dels recorreguts en format gpx.
 - Les dades representades cartogràficament en format shapefile.
 - Les imatges en format raw o tiff o equivalent dels diferents aspectes mesurats

Tots els documents es lliuraran en format digital.

4.2. LOT 2

L'empresa adjudicatària del lot 2 haurà de lliurar a la Direcció General de Polítiques Ambientals i Medi Natural un informe anual corresponent a les tasques realitzades durant cadascun dels primers tres anys del contracte, que inclogui la descripció metodològica, els resultats obtinguts i les incidències detectades durant el seguiment del cabal, d'acord amb els requeriments descrits a l'apartat 3.2.

Durant el darrer any del contracte, es realitzaran lliuraments parcials amb periodicitat trimestral, que inclouran els apartats concrets que determini la Comissió Tècnica de Seguiment (vegeu punt 9). El lliurament final s'efectuarà com a màxim quinze dies abans de la finalització del contracte i consistirà en una memòria tècnica final amb la informació següent:

- Introducció i antecedents
- Materials i mètodes



- Localització de les seccions de control: llistat i descripció de cada tram amb coordenades i mapa.
- Metodologia emprada:
 - Tipologia de sensors utilitzats.
 - Freqüència i protocols de registre de dades.
 - Metodologia d'aforaments i modelització hidràulica.
- Distribució temporal: cronograma d'instal·lació, manteniment, aforaments i descàrregues de dades.
- Personal implicat.
- Equip i material utilitzats.
- Anàlisi dels resultats obtinguts, diferenciats per espais naturals. Es proporcionaran les taules i gràfics necessaris per entendre els paràmetres analitzats. Les taules i gràfics seran uniformes, de manera que siguin fàcilment comparables. Aquests resultats hauran d'incloure:
 - Presentació dels valors de nivell i cabal per tram i per any.
 - Corbes h/Q desenvolupades per cada secció amb gràfics i equacions ajustades.
 - Representació gràfica dels patrons hidrològics i eventuais canvis en el règim fluvial.
 - Valoració del grau d'alteració del règim hidrològic i compliment dels cabals ecològics vigents.
- Conclusions
- Annex:
 - Dades registrades en Microsoft Excel (editable, versió 2010 o superior) amb els valors de nivell, cabal i temperatura.
 - Arxius GPX amb els recorreguts i localitzacions dels punts d'instal·lació.
 - Informació cartogràfica en format shapefile (SHP) amb localització de trams, sensors i estacions.
 - Fotografies i altres imatges documentals en formats RAW, TIFF o equivalents, degudament indexades (tram, data, estació).
 - Fitxers de configuració dels models hidràulics.

Tots els documents es lliuraran en format digital.

5. DIMENSIONAMENT DEL SERVEI

El dimensionament del servei objecte del contracte s'estableix de manera detallada a l'apartat **G.3, "Adscripció o dedicació de mitjans personals o materials a l'execució del contracte", del quadre de característiques del Plec de Clàusules Administratives Particulars (PCAP).**

No obstant això, en aquest apartat s'hi exposa breument l'equip de treball i els rols específics assignats, considerats necessaris per a l'execució adequada de les tasques definides a l'apartat 3 del present Plec de Prescripcions Tècniques (PPT).



5.1 LOT 1

Equip de treball

L'equip de treball estarà format com a mínim per:

- Equip de 2 persones encarregades de la direcció del projecte.
- 10 persones de perfil tècnic*:
 - a. Equip de 3 persones per al mostreig de camp pels models d'idoneïtat
 - b. Equip de 4 persones per al mostreig de camp de la modelització dels 40 trams fluvials.
 - c. Equip de 3 persones encarregades del treball de gabinet corresponent a la modelització hidràulica.

*Es permet que 5 de les persones de perfil tècnic puguin exercir diferents rols, és a dir, que puguin formar part de més d'un equip.

5.2 LOT 2

Equip de treball

L'equip de treball estarà format com a mínim per:

- 1 persona encarregada de la direcció del projecte.
- 3 persones de perfil tècnic*:
 - a. 2 persones per al mostreig de camp del seguiment de cabal amb coneixements d'hidrologia i instal·lació de sensors de nivell.
 - b. 1 persona encarregada de la modelització hidràulica.

*Es permet que 2 de les persones de l'equip de treball puguin exercir diferents rols.

6. FORMA DE PAGAMENT

El pagament es realitzarà contra factura trimestral amb un màxim de quatre factures anuals, un cop presentats els justificants de les tasques realitzades i prèvia certificació de la Direcció General de Polítiques Ambientals i Medi Natural.

La darrera factura es presentarà un cop finalitzades totes les tasques descrites en aquest Plec (lliurada la memòria final).



7. SEGUIMENT DELS TREBALLS

El seguiment dels treballs realitzats per l'empresa adjudicatària de cada lot el durà a terme la Comissió Tècnica formada per la cap del Servei de Planificació de l'Entorn Natural i un/a tècnic/a, que avaluaran el contingut i la suficiència dels treballs realitzats.

Per a cada lot, la persona directora de projecte de l'empresa adjudicatària presentarà a la Comissió Tècnica una proposta de pla de treball per a la seva aprovació. Un cop aprovat, el/la director/a de projecte farà el seguiment, la supervisió i validació de cadascuna de les tasques necessàries per a la seva execució.

Es preveu realitzar reunions trimestrals, entre la Comissió Tècnica i les persones encarregades de la direcció de cada lot del projecte, per fer el seguiment de l'execució del pla de treball acordat, o quan així ho consideri la Comissió. Les reunions de seguiment es realitzaran virtualment però la Comissió tècnica podrà requerir que es realitzin a la seu de la Secretaria de Medi Ambient i Sostenibilitat dins l'horari laboral..

Independentment de les reunions trimestrals, s'establirà una relació freqüent i periòdica d'informació mútua entre la Comissió Tècnica i l'empresa adjudicatària de cada lot amb l'objectiu d'aportar tota la informació necessària relativa a les tasques involucrades en el servei.

L'empresa adjudicatària de cada lot es compromet a subministrar les dades que li siguin requerides pel Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica en relació amb les tasques realitzades en el marc d'aquest contracte.

El director general de Polítiques Ambientals i Medi Natural
Marc Vilahur Chiaraviglio
Signat electrònicament



ANNEX 1: Espècies seleccionades pels models d'idoneïtat d'hàbitat

A continuació s'indiquen les espècies protegides per estudiar els requeriments ecològics lligats al cabal:

Nom vulgar	Nom científic	Taxon
Madrilleta roja	<i>Achondrostoma arcasii</i>	Peix
Saboga	<i>Alosa fallax</i>	Peix
Llop de riu	<i>Barbatula quignardi</i>	Peix
Barb cua-roig	<i>Barbus haasi</i>	Peix
Barb de muntanya	<i>Barbus meridionalis</i>	Peix
Cavilat	<i>Cottus hispaniolensis</i>	Peix
Barb de l'Ebre o de Graells	<i>Luciobarbus graellsii</i>	Peix
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	Peix
Rabosa de riu	<i>Salaria fluviatilis</i>	Peix
Esparver d'aigua	<i>Oxygastra curtisii</i>	Odonat
Donzell mercurial	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Odonat



ANNEX 2: Trams inclosos als models d'idoneïtat d'hàbitat

A continuació s'indiquen els trams de rius considerats en els models d'idoneïtat elaborats dins del Seguiment de la implantació de cabals ambientals i revisió de cabals per a propers cicles de planificació, realitzats per l'ACA l'any 2022:

Riu (conca)	Localitat	Coordenades X,Y	Espècies d'interès
Muga (Muga)	Sant Llorenç de la Muga	478132, 4683646	<i>Barbus meridionalis</i> i <i>Squalius laietanus</i>
Fluvià (Fluvià)	Sant Ferriol	472600, 4673065	<i>Barbus meridionalis</i> , <i>Squalius laietanus</i> , <i>Anguilla anguilla</i> i <i>Salaria fluviatilis</i>
Fluvià (Fluvià)	Vilert	486480, 4669316	<i>Barbus meridionalis</i> , <i>Squalius laietanus</i> , <i>Anguilla anguilla</i> i <i>Salaria fluviatilis</i>
Ser (Fluvià)	Serinyà	477382, 4668722	<i>Barbus meridionalis</i> , <i>Squalius laietanus</i> i <i>Salaria fluviatilis</i>
Brugent (Ter)	Les Planes d'Hostoles	464931, 4653999	<i>Barbus meridionalis</i> , <i>Squalius laietanus</i> i <i>Anguilla anguilla</i>
Llémena (Ter)	Sant Gregori	477270, 4651598	<i>Barbus meridionalis</i> , <i>Squalius laietanus</i> i <i>Anguilla anguilla</i>
Terri (Ter)	Cornellà de Terri	483559, 4660985	<i>Barbus meridionalis</i> , <i>Squalius laietanus</i> , <i>Anguilla anguilla</i> i <i>Salaria fluviatilis</i>