



**Agència Catalana  
de l'Aigua**

Provença, 260  
08008 Barcelona  
Tel. 93 567 28 00  
Fax 93 567 27 80  
NIF Q 0801031 F  
aca.gencat.cat

## **PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS**

**ASSISTÈNCIA TÈCNICA PER A L'ACTUALITZACIÓ I  
MILLORA DEL MODEL NUMÈRIC DE FLUX I TRANSPORT  
DELS AQÜÍFERS ASSOCIATS A LA VALL BAIXA I DELTA  
DE LA TORDERA (MAS-035) I APLICACIÓ EN EL PLA DE  
GESTIÓ DE LA MASSA D'AIGUA**



Generalitat de Catalunya  
**Departament d'Acció Climàtica,  
Alimentació i Agenda Rural**



## ÍNDEX

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUCCIÓ .....                                                                            | 3  |
| 2. OBJECTE DEL PLEC.....                                                                        | 3  |
| 3. ÀMBIT DE L'ASSISTÈNCIA TÈCNICA .....                                                         | 4  |
| 4. DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS A REALITZAR .....                                                   | 4  |
| 4.1. MODEL HIDROGEOLÒGIC CONCEPTUAL (FASE 1).....                                               | 5  |
| 4.1.1. Recopilació de informació .....                                                          | 5  |
| 4.1.2. Campanya de camp.....                                                                    | 6  |
| 4.1.3. Realització d'un Model geològic 3D .....                                                 | 6  |
| 4.1.4. Anàlisi de les demandes actuals d'aigua subterrània .....                                | 6  |
| 4.1.5. Recopilació i interpretació de dades químiques històriques .....                         | 6  |
| 4.1.6. Caracterització de la salinitat del sistema. ....                                        | 7  |
| 4.1.7. Diagnosi de l'estat quantitatiu actual.....                                              | 7  |
| 4.1.8. Identificació de zones amb problemes quantitatius o químics. Mesures<br>correctores..... | 8  |
| 4.2. MODEL NUMÈRIC DE FLUX I TRANSPORT (FASE 2) .....                                           | 8  |
| 4.2.1. Estructura i geometria del model numèric .....                                           | 8  |
| 4.2.2. Tractament temporal en el model.....                                                     | 9  |
| 4.2.3. Calibració i anàlisi de sensibilitat.....                                                | 9  |
| 4.2.4. Simulacions .....                                                                        | 9  |
| 4.3. REGLES D'EXPLOTACIÓ COORDINADA.....                                                        | 9  |
| 5. REQUERIMENTS INFORMÀTICS .....                                                               | 10 |
| 6. INFORMACIÓ A GENERAR.....                                                                    | 10 |
| 7. DIRECCIÓ I SEGUIMENT DELS TREBALLS.....                                                      | 11 |
| 8. ORGANITZACIÓ DEL CONSULTOR .....                                                             | 11 |
| 8.1. EQUIP DE TREBALL .....                                                                     | 11 |
| 8.2. PROGRAMACIÓ TEMPORAL DELS TREBALLS .....                                                   | 12 |
| 9. TERMINI D'EXECUCIÓ.....                                                                      | 12 |
| 10. FORMA DE FACTURACIÓ.....                                                                    | 12 |
| 11. PRESSUPOST DEL CONTRACTE .....                                                              | 12 |
| ANNEX 1. CRONOGRAMA PROPOSAT .....                                                              | 13 |





## **1. INTRODUCCIÓ**

El Text refós de la legislació en matèria d'aigües de Catalunya, aprovat pel Decret legislatiu 3/2003, de 4 de novembre, estableix que l'Agència Catalana de l'Aigua és l'administració hidràulica de Catalunya, la qual adopta la forma jurídica d'entitat de dret públic de la Generalitat de Catalunya amb personalitat jurídica pròpia i plena capacitat d'obrar per al compliment de les seves funcions.

La Directiva 2000/60/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'octubre, de 2000, per la qual s'estableix un marc comunitari d'actuació en l'àmbit de la política d'aigües, i la vigent legislació sectorial en matèria d'aigües configuren la planificació hidrològica com el principal mitjà per tal de garantir l'assoliment dels objectius ambientals en les masses d'aigua i un ús racional i sostenible dels recursos hídrics, i per assegurar la participació ciutadana en l'adopció de les decisions públiques relatives al cicle de l'aigua.

El Programa de mesures del districte de conca hidrogràfica i fluvial de Catalunya és l'instrument de planificació hidrològica que ha de preveure les mesures bàsiques o complementàries necessàries per tal d'assolir els objectius ambientals en les masses d'aigua que formen part de l'esmentat districte de conca.

L'escassetat de recursos planteja la necessitat d'aprofitar al màxim tots els cabals disponibles, així com aconseguir la millora del bon estat de les masses d'aigua per l'assoliment dels objectius marcats per la planificació hidrològica. És important disposar de les millors eines per la valoració dels estats i la previsió de la futura planificació i gestió d'aquestes masses d'aigua.

## **2. OBJECTE DEL PLEC**

L'objecte del present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars ( en endavant PPTP o plec) és el de definir les condicions i bases tècniques particulars que hauran de regir la contractació de l'ASSISTÈNCIA TÈCNICA PER A L'ELABORACIÓ DEL MODEL NUMÈRIC DE FLUX I TRANSPORT DELS AQÜÍFERS ASSOCIATS A LA VALL BAIXA I DELTA DE LA TORDERA (MAS-035) I APLICACIÓ EN EL PLA DE GESTIÓ DE LA MASSA D'AIGUA, sota la gestió i direcció de l'Agència Catalana de l'Aigua (en endavant Agència).

L'objecte d'aquesta contractació és la de millorar i actualitzar la informació hidrogeològica dels aquífers de la Vall baixa i del Delta de la Tordera (inclosos en la massa d'aigua subterrània 035).

Aquesta massa d'aigua, ha resultat ser estratègica per a la gestió de l'aigua a Catalunya, i més concretament per a l'abastament dels municipis de dins aquest àmbit. Per aquest motiu, es disposa d'un model numèric hidrogeològic de flux i transport que s'utilitza com a eina de treball en la planificació i gestió de la distribució de cabals per als diferents usos.

Aquest model, no s'ha actualitzat des de l'any 2009, és necessari per tant fer una revisió i actualització, amb les millores i modificacions que corresponguin tenint en compte el temps transcorregut.

El model existent es va realitzar en el codi de diferències finites Modflow i ocupa una extensió territorial més extensa del corresponent a aquesta assistència. A partir d'aquest, s'actualitzarà la informació corresponent als aquífers de la Vall Baixa i Delta de la Tordera i





## **Agència Catalana de l'Aigua**

es farà un nou model en el codi d'elements finits, Feflow 7.4 (no podrà ser en una versió posterior si l'Agència no disposa de la mateixa actualització).

Un cop es disposi de la nova eina actualitzada, es podrà reproduir amb major fiabilitat les característiques físiques i hidràuliques de la massa d'aigua. I es podrà plantejar també més acuradament, els diversos escenaris de simulació amb els balanços actuals de recàrregues i extraccions, tenint en compte les aportacions externes de què es disposa en aquesta zona. Derivat de la caracterització de la massa d'aigua, la construcció i actualització del model i de les simulacions realitzades, s'haurà de validar de forma consensuada amb l'Agència, el indicador actual utilitzat com a representatiu per a gestionar l'extracció coordinada dels principals abastaments, així com els llindars d'ús establerts.

### **3. ÀMBIT DE L'ASSISTÈNCIA TÈCNICA**

El present PPTP (Plec de Prescripcions Tècniques Particulars) es refereix a tot el territori que engloba els aqüífers de la Vall Baixa i Delta de la Tordera (compresos en la massa d'aigua subterrània 035), així com els materials subjacents corresponents a l'aqüífer basal. Els límits territorials de les tasques associades seran aquelles que englobin completament els aqüífers, i per tant els límits hauran d'estar justificats a nivell hidrogeològic, no administratiu.

L'àmbit de la contractació, inclou total o parcialment els municipis de Malgrat, Blanes, Palafolls i Tordera.

### **4. DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS A REALITZAR**

L'adjudicatari/a/a, sota la directa tutela de l'Àrea d'Abastament de l'Agència Catalana de l'Aigua, prepararà i durà a terme totes les actuacions necessàries d'acord amb el programa de treball presentat que hagi estat aprovat per l'Administració.

Els treballs s'executaran d'acord amb les previsions contingudes en el programa d'actuació adjudicat. L'Agència Catalana de l'Aigua a través del director de l'Àrea d'Abastament podrà introduir en el programa d'actuació les modificacions que resultin pertinents als efectes de garantir la plena tutela, direcció i control de les feines. L'adjudicatari/a s'obliga a acceptar les modificacions introduïdes.

La realització de les feines previstes en el present contracte tindrà lloc fora de les dependències de l'Agència, en l'espai que habiliti el contractista a tal efecte. El contractista custodiarà amb la màxima diligència tot tipus de documentació que li sigui lliurada per l'Agència mentre duri la seva tramitació i fins a la seva devolució amb ocasió de la finalització de la seva tramitació o per qualsevol altre motiu que decideixi l'Agència.

El director de l'Àrea d'Abastament comunicarà a l'adjudicatari/a el nom de la responsable de l'execució del contracte per part de l'Agència Catalana de l'Aigua, la qual dictarà les directrius generals a seguir durant l'execució dels treballs i valorarà els seus resultats als efectes de l'emissió de les corresponents certificacions.

L'elaboració i millora del model numèric dels aqüífers de la Vall Baixa i Delta de la Tordera comportarà la realització de les tasques que es descriuen a continuació.





**4.1.1. Recopilació de informació**

Es prendrà com a punt de partida, el model vigent a l'Agència que inclou l'àmbit de la Vall Baixa i Delta de la Tordera, actualitzat fins a l'any 2007 i realitzat amb el títol "*Revisió del Programa de Gestió de les aigües subterrànies de la Tordera. Juliol 2009*".

A partir d'aquí, també es recopilarà tota la informació disponible de treballs posteriors, tant de l'Agència com d'altres orígens, sobretot en referència als següents conceptes:

- Geologia: Es consultarà les litologies disponibles a la Base de dades hidrogeològica de l'Agència (BDH) i en diferents estudis de la zona posteriors a la informació ja recopilada en el model existent. Es refaran talls i interpretacions sedimentològiques per tal de poder disposar d'una geometria 3D més precisa de les formacions hidrogeològiques. A partir dels resultats, es valorarà si hi ha informació nova rellevant que permeti millorar el model geològic a incorporar en el model numèric.
- Paràmetres hidràulics: Recopilació històrica de totes les dades referents als paràmetres hidràulics dels aquífers.
- Inventari de infraestructures: Inventari de les infraestructures existents d'aigües superficials, subterrànies i depurades, xarxes d'abastament, infraestructures de reg importants, i d'altres infraestructures que es considerin de interès especial en la resolució del present contracte.
- Xarxes de control: Actualització de les dades de les xarxes de control quantitatives i químiques (d'aigües subterrànies, superficials i depurades) a partir de les dades de l'Agència Catalana de l'Aigua. S'afegiran a aquestes dades aquelles relatives a altres xarxes de control que hi pugui haver en el territori i que puguin ser de interès en la resolució del present contracte.
- Autocontrols de les concessions: Tractament de les dades referents a volums captats, cabals, mesures de nivell i paràmetres químics, derivades dels autocontrols en aprofitaments d'aigua d'especial entitat.
- Captacions d'aigua subterrània: S'haurà de incloure la sèrie temporal de volums d'extracció (volums anuals ( $\text{hm}^3/\text{a}$ ), mensuals ( $\text{m}^3/\text{mes}$ ) i cabals punta ( $\text{L/s}$ )), així com les característiques completes de les captacions: identificador (codi BDH), coordenades UTM (en el sistema de referència 31N UTM ETRS89), fondària (m), diàmetre (mm), i característiques de l'equip de bombament (potència, fondària de la bomba i cabal nominal i real).
- Evolució piezomètrica: En base a les dades de nivell disponibles s'haurà d'establir l'evolució piezomètrica històrica dels aquífers així com les seves tendències de nivell.
- Evolució de masses d'aigua superficials, fonts i surgències naturals: A partir de les mesures disponibles caldrà establir la relació entre aigües subterrànies, aigua superficial i ecosistemes depenents.
- Altres: Es recopilaran tota la resta de dades i estudis disponibles sobre els aquífers del projecte que l'adjudicatari/a o l'Agència considerin que poden ser rellevants per a la resolució del present contracte.

Les dades de característiques constructives dels pous, columnes litològiques, assaigs de bombament, nivells d'aigua subterrània i hidroquímica que s'obtinguin, així com els canvis que





## **Agència Catalana de l'Aigua**

es determini, hauran de ser introduïdes a la WI-BDH (inventari de pous) per l'adjudicatari/a segons el protocol establert per l'Agència.

### **4.1.2. Campanya de camp**

**Piezometria:** Per a disposar d'una informació més extensa de la disponible en la base de dades piezomètriques de l'Agència, caldrà realitzar com a mínim dues (2) campanyes de camp en les quals es mesuri suficients nivells piezomètrics com per establir una bona caracterització de la zona. Aquestes campanyes hauran de cobrir tant l'aqüífer superficial com l'aqüífer profund. Juntament amb la direcció del treball s'haurà de decidir el moment temporal més idoni per a la seva execució.

**Volums d'extracció:** Igualment, aquelles captacions de les quals no es disposi de informació actualitzada de volums d'extracció, caldrà realitzar entrevistes amb els gestors (abastament, industrial, agrícola i altres usos) per tal de tenir ben acotat aquest paràmetre, ja que es considera de molta importància per al projecte.

**Paràmetres químics:** S'haurà de prendre un mínim de 10 mostres d'aigua (5 en cada campanya), característiques de la massa d'aigua (entre la direcció i l'adjudicatari/a es decidirà els punts de control en els quals es prendrà la mostra) per tal de fer-ne una analítica en la que s'analitzarà com a mínim anions i cations majoritaris, conductivitat, compostos del nitrogen (amoni, nitrats i nitrats), fosfats i metalls.

Les campanyes de camp també hauran de incloure una caracterització exhaustiva de la salinitat del sistema. Aquesta es farà en base a la determinació de paràmetres in situ en almenys 10 punts de control del Delta (a determinar amb la direcció del projecte) i 5 perfils verticals de conductivitat elèctrica.

**Paràmetres hidràulics:** S'haurà de realitzar almenys 2 assaigs de bombament en aquelles zones on hi hagi major incertesa i la possibilitat de dur-los a terme. La ubicació dels assaigs els determinaran la direcció del projecte en base a les necessitats per manca de informació o bé per àmbits estratègics.

### **4.1.3. Realització d'un Model geològic 3D**

A partir de les observacions de camp, de les dades litològiques de la base de dades de l'Agència i de la informació del Institut Cartogràfic de Catalunya i d'altres organismes i entitats, s'establirà un model geològic 3D.

Totes les dades geològiques s'hauran de integrar en una base de dades i en un projecte de GIS realitzat amb l'aplicatiu lliure QGIS (en una versió compatible amb l'utilitzada per l'Agència Catalana de l'Aigua en el moment de l'elaboració del projecte).

A part, es podrà presentar el model geològic en un aplicatiu de ús lliure o bé d'ús comercial en el què es puguin exportar les capes i resultats obtinguts de manera que es puguin visualitzar i treballar amb el programari del qual disposi l'Agència en aquell moment.

### **4.1.4. Anàlisi de les demandes actuals d'aigua subterrània**

Es recollirà les dades d'extraccions actuals i històriques, aprofitaments i consums d'aigua disponibles a l'Agència, a les diferents entitats gestores de l'abastament en el territori i dels principals usuaris d'altres usos d'aigua

### **4.1.5. Recopilació i interpretació de dades químiques històriques**

Es recopilaran totes les dades químiques disponibles a l'Agència Catalana de l'Aigua, en les





xarxes d'abastament, i d'altres entitats o estudis disponibles. A partir d'aquestes dades es farà una valoració de l'evolució química històrica posant èmfasi en les concentracions i distribució dels nitrats, metalls, clorurs i altres paràmetres que es considerin amb una presència important en l'aqüífer.

#### **4.1.6. Caracterització de la salinitat del sistema.**

En la campanya de camp es prendran dades de camp de conductivitat elèctrica amb aparells degudament calibrats seguint les prescripcions de la guia de camp disponible a la pàgina web de l'Agència Catalana de l'Aigua.

Es valorarà positivament la realització de més perfils de conductivitat que aquells que ja es determinen en el projecte, en aquelles captacions que ho permetin.

El recull de totes les dades haurà de donar una visió de l'extensió de la falca marina i la variació de la salinitat diferenciada en cada un dels aquífers delimitats, de manera que permeti fer una diagnosi actualitzada.

#### **4.1.7. Diagnosi de l'estat quantitatiu actual**

En base a totes les dades actualitzades, l'adjudicatari/a haurà de confirmar o modificar el model conceptual actual de funcionament dels aquífers determinat en els estudis previs de caracterització de la massa d'aigua subterrània i transposat en el model numèric actual de l'Agència. En aquest sentit s'haurà de incidir en la determinació precisa de la relació riu-aqüífer per als cursos superficials, així com la relació de l'aqüífer superficial amb les zones humides.

A partir del model conceptual establert, es realitzarà un balanç hídric que ha d'englobar totes les entrades i sortides del complex d'aquífers. Es realitzarà un balanç hídric conjunt, així com també balanços parcials per sectors i nivells aquífers tal com determini la direcció del projecte.

Les entrades a determinar seran com a mínim la infiltració directa per pluviometria, la infiltració a través dels cursos superficials principals i secundaris, el flux lateral a través dels aquífers adjacents, la recàrrega artificial, els retorns de reg, les pèrdues de les xarxes d'abastament i de sanejament i la possible entrada per intrusió marina.

D'altra banda, per a valorar les sortides del sistema s'estima que s'haurà de determinar com a mínim les extraccions forçades per a tots els usos, l'aportació de l'aqüífer als cursos superficials i surgències, la transferència de flux a altres aquífers i la descàrrega de l'aqüífer a mar.

Un dels paràmetres que es considera més importants a determinar per al balanç i en el qual es vol incidir en profunditat és l'estimació de la recàrrega directa i indirecte en els aquífers. El càlcul de la recàrrega s'haurà de realitzar tenint en compte els usos de sol, tipus de sòl, humitat, pluviometria, pendent, paràmetres de camp (reserva útil, escolament superficial, infiltració, evaporació, intercepció), etc.

Es valorarà durant el projecte, la metodologia utilitzada en el càlcul de la recàrrega de manera que englobi com a mínim els paràmetres especificats.

En base a totes les dades recopilades i calculades, es presentarà un estudi de recursos, on s'ha de incloure totes les possibles fonts origen de l'aigua, tant subterrània com superficial, dessalinitzada, depurada o regenerada.





## **Agència Catalana de l'Aigua**

En l'estudi es presentaran les operacions realitzades i els resultats obtinguts en cobertures de Sistemes de Informació Geogràfica compatibles amb els disponibles a l'Agència (veure apartat programari a utilitzar).

### **4.1.8. Identificació de zones amb problemes quantitatius o químics. Mesures correctores.**

S'haurà de identificar aquelles zones amb problemàtiques concretes (tant químiques com quantitatives) i presentar una proposta de mesures correctores que haurà de ser valorada tant tècnica com econòmicament. Addicionalment, es presentarà una proposta de xarxa de control automàtica (tenint en compte la ja existent a l'Agència).

Les problemàtiques i mesures presentades, es valoraran en la fase de simulació del model si així es considera adequat.

## **4.2. Model numèric de flux i transport (Fase 2)**

Un cop es trobi definit i validat el model conceptual en detall, es prendran les dades procedents de l'actual model numèric de l'Agència i les modificacions que la direcció juntament amb l'adjudicatari/a considerin necessàries, i es construirà un model numèric 3D de flux i transport (concentració de clorurs) amb el codi d'elements finits Feflow 7.4 (o versió de Feflow compatible amb la que disposi l'Agència en el moment de l'adjudicació).

El model s'actualitzarà fins a l'any 2022 i es calibrarà amb les noves condicions i informació de què es disposi sobre el conjunt d'aqüífers.

El nou model haurà de permetre representar la realitat de configuració i funcionament hidràulic dels aqüífers amb la major fidelitat possible per tal que serveixi d'eina en la presa de decisions de planificació i gestió.

A més dels arxius propis del programa utilitzat, l'adjudicatari/a haurà de facilitar els arxius d'entrada en un format compatible amb MS Excel, així com en format de capes (*Shape*), per tal que posteriorment es pugui reproduir a l'Agència. En cas d'utilitzar un pre-procés dels arxius per carregar-los en el model o per fer les simulacions, aquest s'haurà de validar per la direcció del projecte a l'ACA, i s'haurà de facilitar a l'Agència per tal de poder agilitzar el tractament de dades en posteriors actualitzacions o simulacions.

Igualment, en cas d'utilitzar-se un post-procés dels arxius de sortida del model, aquest haurà de ser validat per la direcció del projecte i, en cas de ser acceptat, s'haurà de facilitar a l'Agència per tal que es puguin reproduir els resultats presentats.

Un cop recepcionat el model de flux i transport, l'adjudicatari/a haurà d'assegurar que tota la informació generada, és compatible amb el programari existent a l'Agència, podent-se reproduir el model i les simulacions realitzades. No es farà la validació fins que es pugui utilitzar el model amb el programari de l'Agència.

### **4.2.1. Estructura i geometria del model numèric**

La construcció del model numèric així com la seva extensió, geometria, condicions de contorn i altres paràmetres a determinar, es decidiran conjuntament entre l'adjudicatari/a i la direcció del treball (ACA) en reunions periòdiques al llarg del projecte.

Amb la finalitat que el tècnic o tècnics designats per l'Agència coneguin amb exactitud el funcionament del model realitzat així com les decisions preses per a determinar l'estructura i característiques d'aquest, les reunions periòdiques a l'Agència seran





amb freqüència mínima quinzenal (si durant el projecte la direcció ho considera necessari aquesta freqüència s'augmentarà a reunions setmanals).

#### **4.2.2. Tractament temporal en el model**

El model es realitzarà en condicions estacionaries i transitòries. El domini temporal del model es determinarà en les reunions entre l'adjudicatari/a i la direcció en base a les dades i haurà de ser suficientment representatiu dels diferents tipus d'any (de molt humit a molt sec) que es poden donar en aquesta climatologia.

#### **4.2.3. Calibració i anàlisi de sensibilitat**

El transport en el model serà conservatiu i es calibrarà per tal d'obtenir una representació adequada de la concentració de clorurs.

Un cop realitzada la calibració del model numèric, s'haurà de dur a terme un anàlisi de sensibilitat per tal de validar la seva robustesa. Aquest anàlisi es decidirà amb la direcció del projecte però es preveu que es faci de diversos paràmetres adoptats (recàrrega, transmissivitat, coeficient d'emmagatzematge, relació riu-aquífer), així com dels contorns adoptats.

El domini es dividirà en zones en les que es calcularà els corresponents balanços de referència i es definirà punts de referència d'observació del nivell piezomètric.

#### **4.2.4. Simulacions**

Els resultats obtinguts en les simulacions del model numèric han de servir com a eina per a la presa de decisions en la gestió coordinada de recursos, en situacions de sequera, etc. El model numèric haurà de quantificar els rangs de volums explotables per zones i la previsió dels conseqüents rangs de nivells piezomètrics, així com els rangs d'incertesa associats.

##### **a) Escenaris a simular:**

Els escenaris concrets es determinaran entre la direcció i l'adjudicatari/a en base a les dades recollides, el model conceptual, les incerteses que s'hagi constatat, les problemàtiques identificades i les mesures correctores concretes que finalment es determinin segons els criteris de gestió.

Com a mínim es faran 12 simulacions corresponents als següents escenaris:

- Escenaris en períodes humits i en períodes de sequera
- Escenaris a futur en condicions de canvi climàtic
- Escenaris amb recàrrega gestionada i amb modificació de les extraccions.
- Altres escenaris corresponents a qüestions sorgides durant el projecte.

### **4.3. Regles d'Explotació Coordinada**

Amb la finalitat de millorar l'estat quantitatiu i químic de la massa d'aigua, s'utilitzaran els resultats obtinguts en les simulacions del model numèric com a eina per a la presa de decisions en la gestió coordinada de recursos de l'àmbit de la massa d'aigua subterrània 35 (Vall Baixa i Delta de la Tordera).

Es valorarà l'actualització o modificació de les actuals Regles d'Explotació Coordinada existents en la massa d'aigua 35.





L'adjudicatari/a configurarà una proposta de gestió que haurà de tenir en compte tant aspectes tècnics i estructurals com aspectes econòmics.

## **5. REQUERIMENTS INFORMÀTICS**

L'adjudicatari/a haurà de disposar o adquirir abans de l'inici del contracte, aquelles eines informàtiques necessàries per a dur a terme la totalitat del projecte.

Al finalitzar el projecte, s'haurà de presentar tota la informació georeferenciada generada en capes d'extensió .shp (shapefile) així com en un projecte (o més d'un, segons es consideri necessari) d'extensió .mxd. Tots els arxius generats amb un Sistema d'Informació Geogràfica es presentaran amb el sistema geodèsic 31N UTM ETRS89 i hauran de ser compatibles amb el programa lliure QGIS (compatible amb la versió que estigui disponible a l'Agència en el moment de la presentació dels resultats). La persona responsable de l'Agència decidirà les capes mínimes que haurà de tenir el projecte.

Per a la realització del model geològic en 3D, tant si s'utilitza un programari lliure com un de comercial, tant les dades de columnes litològiques, talls representats, com el model en si, ha de poder ser utilitzat i reproduït en els ordinadors de l'Agència.

Per a la realització del model numèric s'haurà de disposar (o adquirir abans de l'inici del contracte) el software FEFLOW i s'haurà d'utilitzar la última versió disponible en l'Agència que a data de juny de 2023 és la 7.4 (en cas de disposar d'una versió més actualitzada dels programes requerits caldrà que els arxius resultants siguin compatibles amb la versió indicada i verificar els resultats obtinguts entre versions). L'adjudicatari/a haurà d'assegurar que els arxius generats puguin ser executats en els ordinadors i amb el programari de l'Agència. No s'acceptarà cap resultat que no es pugui utilitzar en els ordinadors de l'Agència.

A part de l'arxiu del model base i de les simulacions realitzades, també s'haurà de presentar una base de dades en la qual estiguin incloses les dades utilitzades en el model. Els arxius presentats hauran de tenir una configuració que permeti fer-ne canvis fàcilment per a simulacions o modificacions posteriors del model. A més dels arxius propis del codi numèric, s'haurà de facilitar els arxius d'entrada i sortida de resultats en un software estàndard (*shape*, MS Excel, etc), de forma que el model es pugui reconstruir amb qualsevol programari.

Es valorarà les millores de les condicions d'explotabilitat del model amb programari lliure (per exemple QGIS) i Office (visualització: balanços per zones, piezometries dels diferents escenaris; introducció de dades per a noves simulacions; etc).

En general, amb independència del programari específic que pugui emprar l'adjudicatari/a, la informació generada caldrà que tingui un format compatible amb el programari existent a l'Agència.

## **6. INFORMACIÓ A GENERAR**

Totes les dades hidrogeològiques corresponents a captacions, hauran de ser revisades i si s'escau incorporades o modificades a la BDH (Base de Dades Hidrogeològica) per l'adjudicatari/a, seguint el protocol i permisos que defineixi l'Agència.

En finalitzar la Fase 1, s'entregarà una **primera memòria** (M1) amb tota la informació recopilada, generada i interpretada, així com tots els arxius generats amb els formats





adequats (veure apartat 5 d'aquest Plec). Aquesta memòria ha de ser independent de la posterior memòria de la fase 2 i per tant, ha de respondre a tots els dubtes conceptuals que poden sorgir previs a la construcció del model.

En el termini previst del contracte s'entregarà una **segona memòria** (M2) en la qual s'haurà de incloure un resum de la primera memòria (M1), una descripció detallada dels punts 3.2 i 3.3 del present PPTP, amb un apartat específic que descrigui les modificacions principals respecte al model conceptual inicial.

Aquesta segona memòria, haurà de incloure un resum executiu de la primera memòria per tal de posar el model en context i que el document sigui autoexplicatiu.

El contracte no es donarà per finalitzat fins que el model sigui operatiu en els ordinadors de l'Agència i l'adjudicatari/a hagi lliurat tots els arxius corresponents.

L'Adjudicatari/a haurà de fer una presentació en les dependències de l'ACA al final del projecte per tal d'explicar-ne els resultats.

## **7. DIRECCIÓ I SEGUIMENT DELS TREBALLS**

La persona responsable del contracte a l'Agència, dictarà les directrius generals a seguir durant l'execució dels treballs i valorarà els seus resultats als efectes de l'emissió de les corresponents certificacions.

Durant el transcurs dels treballs, la persona responsable del contracte podrà inspeccionar i/o auditar qualsevol aspecte tècnic o econòmic del projecte. Les observacions o prescripcions que sorgeixin d'aquestes inspeccions i/o auditories seran comunicades a l'empresa adjudicatària, qui esmenarà les deficiències que s'hagin observat en el mínim temps possible.

Al llarg del projecte es durà a terme reunions quinzenals o setmanals (ajustables depenen de les fases) entre la persona responsable de l'Agència i l'adjudicatari/a. En cada reunió s'haurà de presentar un resum de progrés de les tasques realitzades.

Els canvis que es puguin produir respecte a allò establert al PPTP que obeeixin a causes sobrevingudes, o com a conseqüència de l'evolució dels propis resultats parcials dels treballs, es decidiran conjuntament entre l'adjudicatari/a i la direcció del treball de l'Agència en les reunions periòdiques al llarg del projecte.

## **8. ORGANITZACIÓ DEL CONSULTOR**

### **8.1. Equip de treball**

L'adjudicatari/a nomenarà un coordinador com a Cap de l'equip de realització dels treballs, el qual serà el responsable i representant de l'adjudicatari/a davant l'Administració.

En el cas de que l'adjudicatari/a proposi el canvi d'algun membre de l'equip inicialment assignat, aquest haurà de ser prèviament autoritzat per la tècnica responsable del contracte per part de l'Agència Catalana de l'Aigua.





## **8.2. Programació temporal dels treballs**

L'annex I detalla la programació temporal orientativa per als treballs de la Vall Baixa i Delta de la Tordera.

El cronograma de treball inclòs en aquesta PPTP, respon a la previsió temporal que en fa l'Agència. Tanmateix, l'adjudicatari/a podrà modificar aquest calendari d'execució de treballs si ho justifica per aconseguir una millora en els resultats obtinguts (sempre tenint en compte que la durada màxima de la totalitat del contracte no es pot modificar)

## **9. TERMINI D'EXECUCIÓ**

El termini d'execució del contracte serà de dotze (12) mesos començant a comptar des de la data de signatura del contracte, fins al lliurament final del projecte.

## **10. FORMA DE FACTURACIÓ**

L'abonament dels treballs realitzats es farà mitjançant dues certificacions degudament conformades pel Director dels treballs, d'acord els següents terminis:

1<sup>a</sup> certificació: a l'entrega de la Memòria 1 (M-1). 50 % de l'import

2<sup>a</sup> certificació : a l'entrega de la Memòria 2 (M-2). 50 % de l'import

## **11. PRESSUPOST DEL CONTRACTE**

El pressupost màxim de licitació del contracte és de 74.454 € (Setanta-quatre mil quatre-cents cinquanta-quatre euros) sense IVA.





### ANNEX 1. Cronograma proposat

|                                                              | MESOS |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|--------------------------------------------------------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|                                                              | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| <b>FASE 1. MODEL CONCEPTUAL DE L'AQUÍFER</b>                 |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Recopilació de la informació existent                        |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Campanya de camp piezomètrica i de salinitat                 |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Realització del model geològic 3D                            |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Anàlisi de les demandes actuals d'aigua subterrània          |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Recopilació i interpretació de dades químiques               |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Caracterització de la salinitat del sistema                  |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Diagnosi de l'estat quantitatiu actual                       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Identificació zones amb problemes. Mesures correctores       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| <b>Lliurament de la Memòria M-1</b>                          |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| <b>FASE 2. MODEL NUMÈRIC DE FLUX I TRANSPORT</b>             |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 2.1 Estructura i geometria del model numèric                 |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 2.2 Tractament temporal del model                            |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 2.3 Calibració i anàlisi de sensibilitat                     |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 2.4 Simulacions                                              |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 2.5 REGLES D'EXPLOTACIÓ COORDINADA                           |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| <b>Lliurament de la Memòria M-2 amb informe de resultats</b> |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

