



**Agència Catalana
de l'Aigua**

Provença, 260
08008 Barcelona
Tel. 93 567 65 00
NIF Q0801031F
aca.gencat.cat

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

**“ASSISTÈNCIA TÈCNICA PER A LA VALORACIÓ DE LA
RECÀRREGA GESTIONADA D'AQÜÍFERS AMB AIGUA
REGENERADA A LA RIERA D'ARGENTONA PER A LA
MILLORA DE L'ESTAT QUANTITATIU I QUÍMIC DE LA
MASSA D'AIGUA 18 (MARESME).
Clau: CTN2500173”**



**Generalitat
de Catalunya**



ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	3
2. OBJECTE DEL PLEC.....	3
3. ÀMBIT DE L'ASSISTÈNCIA TÈCNICA	4
4. DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS A REALITZAR	5
4.1. MODEL HIDROGEOLÒGIC CONCEPTUAL (FASE 1).....	5
4.1.1. Recopilació de informació	5
4.1.2. Campanyes de camp	6
4.1.3. Realització d'un Model geològic 3D	7
4.1.4. Anàlisi de les demandes actuals d'aigua subterrània	7
4.1.5. Recopilació i interpretació de dades químiques històriques	7
4.1.6. Caracterització de la salinitat del sistema.	8
4.1.7. Diagnosi de l'estat quantitatiu actual.....	8
4.1.8. Identificació de zones amb problemes quantitatius o químics. Mesures correctores.....	9
4.2. MODEL NUMÈRIC DE FLUX I TRANSPORT (FASE 2)	9
4.2.1. Estructura i geometria del model numèric	9
4.2.2. Tractament temporal en el model.....	10
4.2.3. Calibració i anàlisi de sensibilitat.....	10
4.2.4. Simulacions	10
4.3. DEFINICIÓ DEL SISTEMA DE RECÀRREGA (FASE 3)	11
4.3.1. Comparativa dels diferents sistemes de recàrrega.....	11
4.3.2. Definició del sistema de recàrrega gestionada.....	11
4.3.3. Valoració econòmica del sistema de recàrrega.....	12
5. REQUERIMENTS INFORMÀTICS	12
6. INFORMACIÓ A GENERAR.....	13
7. DIRECCIÓ I SEGUIMENT DELS TREBALLS.....	13
8. ORGANITZACIÓ DEL CONSULTOR	14
8.1. EQUIP DE TREBALL	14
8.2. PROGRAMACIÓ TEMPORAL DELS TREBALLS	14
9. TERMINI D'EXECUCIÓ	14
10. FORMA DE FACTURACIÓ.....	14
11. PRESSUPOST DEL CONTRACTE	14
ANNEX I. ANALÍTICA COMPLETA A REALITZAR	15
ANNEX II. CRONOGRAMA PREVIST	18





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.

D'altra banda, 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.

Associat al Pla de Gestió del Districte de conca Fluvial de Catalunya, es defineix el Programa de mesures, que 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 hídrics 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 LA VALORACIÓ DE LA RECÀRREGA GESTIONADA D'AQUÍFERS AMB AIGUA REGENERADA A LA RIERA D'ARGENTONA PER A LA MILLORA DE L'ESTAT QUANTITATIU I QUÍMIC DE LA MASSA D'AIGUA 18 (MARESME), sota la gestió i direcció de l'Agència Catalana de l'Aigua (en endavant Agència).

L'objectiu final de la contractació és la de millorar i actualitzar la informació hidrogeològica dels aquífers de la Riera d'Argentona, amb la finalitat de cercar una solució de recàrrega gestionada amb aigua regenerada, basada en criteris hidrogeològics i garanties sanitàries.

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.

El model actual, no s'ha actualitzat a l'Agència des de l'any 2010. Tanmateix, es coneix l'existència d'una actualització fins a 2015 (UPC) en la qual es plantegen unes incerteses de





Agència Catalana de l'Aigua

recàrrega de l'al·luvial (possiblement a través del granit), que no es varen poder resoldre en el seu moment i que podrien tenir un paper molt rellevant en el model conceptual. Per aquest motiu, tot i que s'utilitzarà tota la informació que es disposa del model actual disponible, es considera més efectiu fer-lo de nou.

L'extensió del model numèric serà la mateixa que es va definir en el model actual. Per a la modelització numèrica, es podrà utilitzar el codi numèric de diferències finites Modflow o d'elements finits Feflow.

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, es definirà el tipus i ubicació del sistema de recàrrega gestionada.

3. ÀMBIT DE L'ASSISTÈNCIA TÈCNICA

El present PPTP (Plec de Prescripcions Tècniques Particulars) inclou el mateix territori que ocupa el model numèric actual a l'Agència i inclou parcialment els municipis de Cabrera de Mar, Mataró, Argentona i Dosrius (veure figura 1).

L'estudi se centra en els aqüífers al·luvials de la Riera d'Argentona a partir de la presa Xullat, així com en la possible relació de recàrrega entre aquests aqüífers i els aqüífers laterals i subjacents a ells.

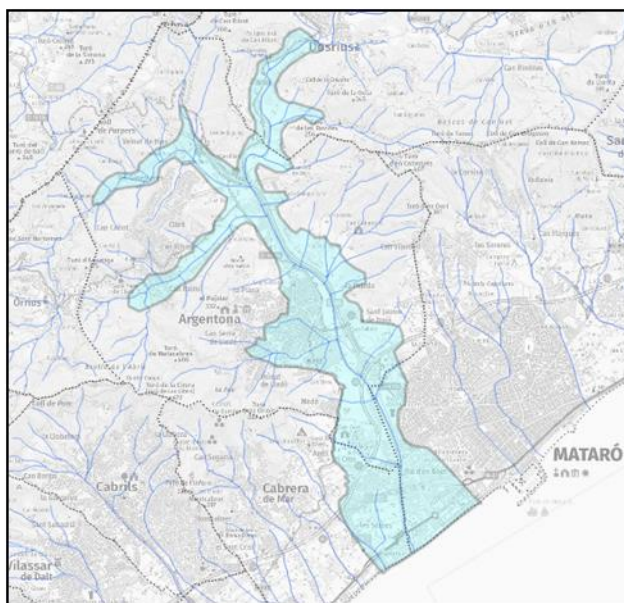


Figura 1. Delimitació de l'àmbit del contracte.



Generalitat
de Catalunya



4. DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS A REALITZAR

L'adjudicatari/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'assistència tècnica per a la valoració de la recàrrega gestionada a la Riera d'Argentona amb aigua regenerada per a la millora de l'estat quantitatiu i químic de la massa d'aigua subterrània, comportarà com a mínim les tasques que es descriuen a continuació.

4.1. Model hidrogeològic conceptual (Fase 1)

4.1.1. Recopilació de informació

Es prendrà com a punt de partida, el model vigent a l'Agència que inclou la informació corresponent a aquest àmbit fins a 2010. A partir d'aquesta base, es recopilarà tota la informació disponible de treballs posteriors, tant de l'Agència com d'altres orígens, sobretot pel que fa 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 faran 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 aqüífers.
- 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.





Agència Catalana de l'Aigua

- 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.
- Captacions d'aigua subterrània: S'haurà de incloure la sèrie temporal de volums d'extracció (volums anuals (hm^3/a), mensuals (m^3/mes) i cabals punta (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 es determini, hauran de ser introduïdes a la BDH (Base de Dades Hidrogeològiques) per l'adjudicatari/a segons el protocol que estableixi l'Agència.

4.1.2. Campanyes 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 dues (2) campanyes de camp en les quals es mesuri suficients nivells piezomètrics com per establir una bona caracterització de la zona. 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 a determinar el balanç hídric.

Paràmetres químics:

- Es farà una primera campanya de mostres en les quals s'haurà de prendre dues (2) mostres d'aigües subterrànies en les que es farà una analítica completa amb els paràmetres especificats en l'Annex I. Els pous en els que es farà aquest mostreig, es consensuaran amb la persona responsable de l'Agència.
- En la mateixa campanya de camp, es prendrà un mínim de cinc (5) mostres, característiques de l'aquífer al·luvial i dues (2) mostres del granit, per tal de fer-ne una analítica en la que s'analitzarà com a mínim els paràmetres indicats en el RD 3/2023, de 10 de gener, en el què s'estableixen els criteris tècnic-sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum.



**Generalitat
de Catalunya**



Agència Catalana de l'Aigua

- Es realitzarà una segona campanya de camp on es prendran també un mínim de cinc (5) mostres característiques de l'aqüífer al·luvial i dues (2) mostres del granit, per tal de fer-ne una analítica en la que s'analitzarà com a mínim els paràmetres indicats en el RD 3/2023, de 10 de gener, en el què s'estableixen els criteris tècnic-sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum.
- S'inclourà també un anàlisi dels isòtops de l'aigua (deuteri i oxigen 18). En concret es tractarà de dues mostres en cada una de les dues campanyes (total 4 mostres de isòtops).

Totes les analítiques aniran a càrrec de l'adjudicatari (entre la direcció i l'adjudicatari/a es decidirà els punts de control i el moment de l'any en els que es prendran les mostres indicades)

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 5 punts de control (a determinar amb la direcció del projecte), així com 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.

Campanya geofísica: Es realitzarà una campanya geofísica amb tomografia elèctrica, la qual haurà d'incloure com a mínim un perfil paral·lel al curs de la Riera d'Argentona i tres (3) perfils transversals a la mateixa. La ubicació dels perfils es decidiran en el transcurs del projecte.

Dins les tasques de camp, es realitzaran també 4 proves de infiltració per determinar la connexió de la Riera amb l'aqüífer al·luvial.

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 semi-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). En aquest, s'haurà de poder consultar tots els perfils i talls geològics que s'hagin elaborat.

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



**Generalitat
de Catalunya**



Agència Catalana de l'Aigua

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 (5), en aquelles captacions que ho permetin.

El recull de totes les dades haurà de donar una visió de l'extensió de la falca marina (en cas d'existir) i la variació de la salinitat diferenciada en cada un dels aqüífers 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 de l'aqüífer al·luvial de la Riera d'Argentona i la seva relació amb els aqüífers adjacents. 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 (en cas d'existir-ne).

A partir del model conceptual establert, es realitzarà un balanç hídric que ha d'englobar totes les entrades i sortides del complex d'aqüífers. Es realitzarà un balanç hídric conjunt, així com també balanços parcials per sectors i nivells aqüífers 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 aqüífers adjacents, 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 aqüífers 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 aqüífers. 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. Així com la determinació de la recàrrega de l'al·luvial des de la unitat granítica que l'engloba.

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).



**Generalitat
de Catalunya**



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 nou model numèric de flux i transport (concentració de clorurs) amb el codi de diferències finites Modflow o amb el codi d'elements finits FEFLOW (versió compatible amb la 7.4 actualment utilitzada a l'Agència)

Tot i tenir de base el model actual a l'ACA, es farà un nou model numèric. Aquest, tindrà un interval de temps mínim de 15 anys i s'actualitzarà fins a l'any 2024 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 (permeabilitats, relació riu-aqüífer, etc), així com de les condicions de contorns establertes.

El domini es dividirà en zones en les que es calcularà els corresponents balanços de referencia i es definirà punts de referencia 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 determinar i ubicar el sistema de recàrrega, repercussió en els aqüífers i captacions d'abastament. També han de permetre l'estimació de cabals de recàrrega i la determinació del temps de transit. Igualment s'haurà de determinar les repercussions en situació 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
- Els anteriors escenaris amb la recàrrega gestionada prevista (amb diferents cabals i sistemes de recàrrega (mínim 2)), amb modificació de les extraccions (estimació de la millor ubicació de les captacions en base a la recàrrega gestionada) i amb situació de sequera.
- Altres escenaris corresponents a qüestions sorgides durant el projecte.

La direcció del projecte decidirà si cal que tots els escenaris es facin amb flux i transport.





En base als resultats del model conceptual i del model numèric dels aquífers, caldrà que es dissenyi un sistema de recàrrega amb aigua regenerada procedent de la futura ERA de Mataró, amb l'objectiu de incrementar el recurs subterrani per al seu ús posterior d'abastament (captacions subterrànies) i per a la millora de la massa d'aigua subterrània.

Per tant, l'objectiu principal serà aconseguir la màxima recàrrega amb garanties qualitatives i que garanteixi la viabilitat dels pous d'abastament existents o de nous, situats aigües avall.

4.3.1. Comparativa dels diferents sistemes de recàrrega

Per acabar de decidir el millor sistema de recàrrega amb aigua regenerada a implantar a la Riera d'Argentona, caldrà que es faci una comparativa (que prèviament s'haurà simulat amb el model numèric) entre almenys dos sistemes de recàrrega.

En cada un d'ells caldrà tenir en compte com a mínim facilitat de implantació (a nivell de projecte constructiu, espai requerit, canonades a executar), possibles cabals de infiltració, temps de transit fins als pous d'abastament (existents o nous), necessitats requerides de manteniment i explotació. També caldrà comparar les diferències que puguin existir respecte la possible millora de la qualitat de l'aigua si s'implanta una metodologia de recàrrega o un altre (normalment serà per experiències existents en aquests sentit).

Les opcions avaluades podran incloure una combinació de més d'un tipus de sistema de recàrrega en cada cas (per exemple podria caldrà pous de injecció i bassa de recàrrega).

En base a la comparativa, es decidirà per una de les opcions de recàrrega gestionada que serà la més adient i que serà la que s'haurà d'avaluar i valorar en els següents apartats.

4.3.2. Definició del sistema de recàrrega gestionada

Es determinaran les coordenades UTM on implementar el sistema de recàrrega decidit com a més idoni. Caldrà que es valori amb exactitud, els diferents elements que haurà de tenir aquesta infraestructura. A continuació es detallen dos sistemes de recàrrega a mode d'exemple.

Pous de injecció: En aquest cas, caldrà dissenyar el nombre de pous, ubicació de cada pou, fondàries, disseny de perforació, disseny de les captacions (canonades, impulsió, etc), disseny del manteniment d'aquestes captacions i cicles de neteja, monitorització, i tot el que sigui referent i necessari a la portada de l'aigua de l'ERA fins a les captacions de infiltració (canonades, bombaments, repartiments de cabals, sensorització)

Basses de recàrrega: Ubicació de les basses de recàrrega, extensió i fondàries necessàries, necessitat o no de capes reactives, cicles de buidatge i ompliment, necessitat o no de bassa de decantació, sistemes d'ompliment i buidatge de les basses, monitorització i tot el que sigui referent i necessari a la portada de l'aigua de l'ERA fins a les captacions de infiltració (canonades, bombaments, repartiments de cabals, sensorització)

Si es tracta d'un sistema de recàrrega diferent (abocament a llera, drenos o altres) igualment es requerirà que es defineixin tots els elements de la infraestructura definit en els dos casos anteriors i adaptat a cada situació.

En qualsevol dels casos, es disposarà de informació sobre la qualitat esperada d'aigua de sortida de l'ERA de Mataró en base al disseny del tractament a implantar.





4.3.3. Valoració econòmica del sistema de recàrrega

Caldrà fer una primera valoració econòmica de tota la infraestructura del sistema de recàrrega gestionada, des de que l'aigua surt de la planta de regeneració d'aigua fins que s'infiltra en l'aqüífer.

En aquesta valoració, caldrà afegir també una valoració econòmica dels costos de manteniment i explotació del sistema a 15 anys vista.

5. REQUERIMENTS INFORMÀTICS

L'adjudicatari/a haurà de disposar o adquirir abans de l'inici del contracte, aquelles eines informàtiques i softwares 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 que sigui ofertat (Modflow o Feflow). 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.

Tota la informació generada en el punt 4.3.2 serà presentada en plànols amb una escala que es decidirà durant l'execució del contracte i amb coordenades UTM (sistema geodèsic 31N UTM ETRS89) de cada un dels elements del sistema de recàrrega gestionada a dissenyar. Igualment que la resta del projecte, s'haurà de presentar un projecte (o més d'un, segons es consideri necessari) d'extensió .mxd amb tota la informació georeferenciada generada en capes d'extensió .shp (shapefile) que s'indiqui des de la direcció del contracte.

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 numèric i del disseny de la recàrrega gestionada.

En el termini previst del contracte s'entregarà una **segona memòria** (M2) en la qual s'haurà de incloure un resum executiu de la primera memòria (M1), més tota la informació i valoracions corresponents de la Fase 2 i la Fase 3 descrites en el present PPTP, amb un apartat específic que descriui les modificacions principals respecte al model conceptual inicial en cas de ser necessari.

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 descrits en els apartats anteriors.

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, la data del qual es consensuarà .

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 el/la responsable del contracte per part de l'Agència Catalana de l'Aigua.

8.2. Programació temporal dels treballs

L'annex II detalla la programació temporal orientativa per als treballs a realitzar.

El cronograma de treball inclòs en aquesta plec, respon a la previsió temporal que en fa l'Agència. Tanmateix, l'adjudicatari/a podrà modificar aquest calendari d'execució de treballs en la proposta de licitació 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 deu (10) 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^a certificació: a l'entrega de la Memòria 1 (M-1). 40 % de l'import

2^a certificació : a l'entrega de la Memòria 2 (M-2). 60 % de l'import

11. PRESSUPOST DEL CONTRACTE

El pressupost màxim de licitació del contracte és de 121.924,60 € (cent vint-i-un mil nou-cents vint-i-quatre euros amb seixanta cèntims) sense IVA.





ANNEX I. Analítica completa a realitzar

L'analítica haurà d'incloure:

- Paràmetres establerts al RD 3/2023, per el que s'estableixen els criteris tècnic-sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà, el seu control i subministrament.
- Paràmetres establerts a la DIRECTIVA (UE) 2024/3019 sobre el tractament de les aigües residuals urbanes
- Paràmetres de la taula següent:

1,1,1-Tricloroetà	Cloroxuron
1,1,2,2-Tetracloroetà	Clorurs
1,1,2-Tricloroetà	Clorurs
1,1-Dicloroetà	Clotianidina
1,1-Dicloroetilè	Conductivitat 20°C
1,2,3-Triclorobenzè	Crisè
1,2,4-Triclorobenzè	Crom
1,2,4-Trimetilbenzè	Decà
1,2-Benzantracè	Desetilatrazina
1,2-Diclorobenzè	Dibenzantracè
1,2-Dicloroetà	Dibromoclorometà
1,2-Dicloropropà	Diclofenac
1,3,5-Triclorobenzè	Diclorometà
1,3,5-Trimetilbenzè	Diclorvos
1,3-Diclorobenzè	Dietil èter
1,4-Diclorobenzè	Diisobutylcetona
1,4-dioxà	Diisopropil èter (DIPE)
17-A-Etinilestradiol	Dimetoat
17-B-Estradiol	Dimetomorf
2,5,5-trimetil-1,3-dioxà	Diuron
2-Butanona	Duresa total
2-etil-4-metil-1,3-dioxolà (c+t)	Eritromicina
2-etil-5,5-dimetil-1,3- Dioxà	Estirè
2-i-propil-5,5-dimetil-1,3- Dioxà	Estrona
2-metil-5,5-dimetil-1,3- Dioxà	Èter etil tert-butílic (ETBE)
4-n-Nonilfenol	Èter metil tert-amílic (TAME)
Acenaftè	Èter metil tert-butílic (MTBE)
Acenaftilè	Etilbenzè
Acetamiprid	Fenantrè
Acetat de butil	Fenuron
Acetat de metil	Ferro
Acetat de propil	Flonicamida
Acetat d'etil	Fluorantè
Acetat d'isobutil	Fluorè
Acetona	Glifosat
Acetonitril	Glufosinat
Àcid 2,4-diclorofenoxiacètic	Heptà
Àcid 2-metil-4-clorofenoxiacètic	Hexà





Àcid bromocloroacètic (BCAA)	Imidacloprid
Àcid bromodicloroacètic (BDCAA)	Indeno(1,2,3-cd)pirè
Àcid dibromoacètic (DBAA)	Isoproturon
Àcid dibromocloroacètic (DBCAA)	Kresoxim metil
Àcid dicloroacètic (DCAA)	Linuron
Àcid monobromoacètic (MBAA)	m,p-Xilè
Àcid monocloroacètic (MCAA)	Magnesi
Àcid perfluorobutanoic	Manganès
Àcid perfluorobutasulfònic	Metabenzthiazuron
Àcid perfluorodecanoic	Metalaxil
Àcid perfluorodecasulfònic	Metamitrona
Àcid perfluorododecanoic	Metazaclor
Àcid perfluorododecasulfònic	Metiocarb
Àcid perfluoroheptanoic	Metobromuron
Àcid perfluoroheptasulfònic	Metolaclor
Àcid perfluorohexanoic	Metoxuron
Àcid perfluorohexasulfònic	Metribuzina
Àcid perfluorononanoic	Molibdè
Àcid perfluorononasulfònic	Monolinuron
Àcid perfluorooctanoic	Níquel
Àcid perfluorooctanosulfònic	Nitrobenzè
Àcid perfluoropentanoic	Nonà
Àcid perfluoropentasulfònic	NPEO(e=0)
Àcid perfluorotridecanoic	NPOC
Àcid perfluorotridecasulfònic	Octà
Àcid perfluoroundecanoic	o-Xilè
Àcid perfluoroundecassulfònic	Pentà
Àcid tribromoacètic (TBAA)	Pentaclorofenol
Àcid tricloroacètic (TCAA)	Piraclostrobina
Acrilamida	Pirè
Acrilonitril	Plom
Amoni	Potassi
AMPA	Prometrina
Antracè	Propazina
Arsènic	Propiconazol
Atrazina	Sebutilazina
Azitromicina	Simazina
Azoxistrobina	Sodi
Bentazona	Suma de PAH 1
Benzè	Suma de PAH 2
Benzo(a)pirè	Suma de PFAS
Benzo(b)fluorantè	Suma de plaguicides
Benzo(ghi)perilè	Terbutrina
Benzo(k)fluorantè	tert-Butanol (TBA)
Bisfenol A	tert-Butilazina
Boscalid	tert-Octilfenol
Bromats	Tetracloroetilè
Bromodiclorometà	Tetraclorur de Carboni
Bromoform	Tetrahidrofuran
Bromurs	Tiacloprid
Calci	Tiametoxam





Carbendazim	Tifensulfuron-metil
Cianazina	Toluè
Cibutrina	Total 5 HAAs
Ciclohexà	Total 9 HAAs
cis-1,2-Dicloroetilè	trans-1,2-Dicloroetilè
cis-1,3-Dicloropropè	trans-1,3-Dicloropropè
Claritromicina	Tricloroetilè
Clorantraniliprol	Triclorofluorometà
Clorats	Triclorometà
Clorits	Trifloxistrobina
Clorobenzè	Urani
Clorotoluron	NDMA





ANNEX II. Cronograma previst

	CRONOGRAMA ORIENTATIU																																							
	MESOS/SETMANA																																							
	1				2				3				4				5				6				7				8				9				10			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
FASE 1. MODEL HIDROGEOLÒGIC CONCEPTUAL																																								
Recopilació de la informació existent i organització dels arxius																																								
1ª Campanya de camp piezomètrica, química i geofísica																																								
Proves de infiltració																																								
Realització del model geològic 3D																																								
Diagnosi quantitativa i química de l'estat actual de l'aquífer																																								
Lliurament informe Fase 1																																								
2ª Campanya de camp piezomètric i química																																								
FASE 2. MODEL NUMÈRIC DE FLUX I TRANSPORT																																								
Estructura i geometria del model numèric																																								
Tractament temporal del model (funcions de temps)																																								
Flux: Calibració i anàlisi de sensibilitat																																								
Transport: calibració i anàlisi de sensibilitat (si s'escau)																																								
Simulacions generals i de recàrrega																																								
FASE 3. DEFINICIÓ DEL SISTEMA DE RECÀRREGA																																								
Diagnosi quantitativa i química de l'aquífer afegint segona campanya de camp i dades posteriors																																								
Comparativa de 2 o més sistemes de recàrrega																																								
Definició sistema de recàrrega més adient																																								
Valoració econòmica																																								
Lliurament informe Fase 2 i 3																																								
Validació informe i arxius entregats en el projecte i finalització de contracte																																								

