



INFRAESTRUCTURES.CAT

**PLEC DE PRESCRIPCIONS PER A L'ASSISTÈNCIA TÈCNICA
A LA REDACCIÓ DE PROJECTES**

OBRES HIDRÀULIQUES

CONTROL DE VERSIONS

Versió	Data	Pàgines revisades	Contingut de la modificació
00	30-11-00		Codificació del document
01	13-02-01	Vàries	Nova redacció
02	10-08-01	Totes	Definició estils document/ indexació automàtica Inclusió annex mediambiental Modificació annex 9 geologia i geotècnia Modificació annex 18 càlculs hidràulics
03	25-05-02	Totes	Modificació annex 14 estudi d'alternatives Modificació annex 18 càlculs hidràulics Modificació annex 19 basses de regulació Modificació annex 20 anàlisi del risc i proposta de classificació Modificació annex 21 caldereria Modificació annex 22 equips electromecànics Modificació annex 31 serveis afectats Modificació annex 32 desviaments de la xarxa viària Modificació annex 33 reposició de regs Modificació annex 34 expropiacions i servituds Modificació apartat 15.3 documentació a lliurar Conversió PTAS/ EUROS Modificació plànols. Inclusió plànols geològics Modificació plànols. Inclusió plantes amb ortofotomapes Modificació estructura de pressupost
04	3-12-02	Totes	Inclusió de l'annex moviment de terres i renumeració dels annexes Modificació de l'ordre dels annexes 28 i 29 Confecció de presentacions en format PowerPoint Modificació càlcul punt de funcionament dels grups motobomba Modificació dels materials de les canonades, prohibint els tubs de fibrociment i de policlorur de vinil (PVC). Lliurament de projectes constructius de les basses per la tramitació de les propostes de classificació.
05	15-05-03	Vàries	Modificació annex 4 criteris tècnics i principals característiques del projecte Redefinició de les seccions tipus Inclusió de l'annex de zonificació territorial Inclusió de l'annex del pla de posta en càrrega, pla d'emergència i normes d'explotació Inclusió de l'annex de prevenció d'incendis forestals Inclusió del format de presentació de l'índex del projecte Inclusió de l'apèndix referent als formats de presentació Inclusió de l'apèndix referent als criteris per l'establiment de servituds Renumeració dels annexes
06	30-9-03	Vàries	Modificació annex 26 equips hidràulics. Inclusió de les prescripcions dels emissors de polsos en les VHV Estructuració de l'annex 12 estudi agronòmic i fixació dels criteris per la definició de l'àrea regable Modificació annex 21 anàlisi del risc i proposta de classificació

PLP-06v11

Plec de prescripcions per a l'assistència tècnica a la redacció de projectes – Obres Hidràuliques

[illegible]

Preparat:  Joan Goñalons Gerent Projectes d'Obres Hidràuliques	Revisat:  Albert Farreras Director Divisió Obres Hidràuliques	Revisat:  Jordi Joan Rossell Director de Producció	Revisat formal:  Gloria Mas Resp. Sistema Integrat de Gestió (RSIG)	Aprovat:  Josep Antoni Rosell Director General
Data: 2/7/14	Data: 2/7/2014	Data: 3/7/14	Data: 4/6/14	

**ÍNDEX**

1.-	GENERALITATS.....	5
2.-	OBJECTE DE L'ENCÀRREC.....	5
3.-	DIRECCIÓ I AUTORIA DELS TREBALLS.....	5
4.-	PERSONAL, OFICINA I MITJANS A DISPOSAR PEL PROJECTISTA	6
5.-	DESENVOLUPAMENT DELS TREBALLS	8
6.-	DOCUMENTACIÓ A LLIURAR PER Infraestructures.cat AL PROJECTISTA	10
7.-	PLA D'ASSEGURAMENT DE LA QUALITAT DEL PROJECTE	10
8.-	NORMATIVA APLICABLE	13
9.-	REPLANTEJAMENTS PREVIS	14
10.-	EXPEDIENT DEL PROJECTE	14
11.-	DOCUMENTS DEL PROJECTE i directrius del seu contingut.....	15
12.-	PRESENTACIÓ DELS TREBALLS	152
13.-	COHERÈNCIA ENTRE PROJECTES	154

**1.- GENERALITATS**

El present Plec de Prescripcions, que formarà part del Contracte, té la finalitat de descriure els treballs a desenvolupar i enumerar les matèries que han d'ésser objecte d'estudi; definir les condicions, directrius i criteris tècnics generals que han de servir de base per a la realització dels treballs encarregats, i concretar la redacció i presentació dels diferents documents en la realització dels quals ha d'intervenir el Projectista adjudicatari de l'encàrrec, perquè els treballs, un cop quedi garantida i assegurada la seva qualitat, coherència i homogeneïtat, puguin ésser acceptats i rebuts per INFRAESTRUCTURES DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA, S.A.U. (d'ara endavant Infraestructures.cat).

2.- OBJECTE DE L'ENCÀRREC

L'objecte de l'encàrrec el constitueix l'elaboració i l'Assistència Tècnica a la redacció del Projecte: "....." del qual se signa el Contracte.

Aquest encàrrec comprèn la totalitat dels treballs i serveis a realitzar pel Projectista per a la redacció de l'esmentat Projecte d'acord amb les prescripcions que s'estableixen en aquest Plec, perquè s'assoleixin els requisits necessaris per a la correcta i completa definició de les obres a executar, així com la totalitat de tasques a desenvolupar pel responsable/coordinador en matèria de seguretat i salut per a la redacció de l'Estudi de Seguretat i Salut.

En el Projecte que s'encarrega es desenvoluparan, si és el cas, les solucions previstes a l'Avantprojecte o Estudi previ que puguin existir, amb les variacions que s'hagin establert per informació pública, per la Declaració d'Impacte Ambiental, etc. També es tindrà en compte el contingut de l'Informe Previ/ Ordre d'Estudi i de la documentació que Infraestructures.cat lliurarà al Projectista inicialment o en el decurs de la redacció del Projecte.

En cas que l'objecte del Projecte sigui una obra a desenvolupar per fases, la solució s'estudiarà optimitzant-la en la seva situació final a tots els efectes. Per a continuar la resta dels treballs es requerirà l'aprovació expressa d'Infraestructures.cat. Es definirà la 1a fase buscant el màxim aprofitament de cada una de les fases tractades independentment.

Les variacions a considerar sobre allò previst en els estudis previs esmentats, com a conseqüència de la documentació lliurada per Infraestructures.cat o a causa de les modificacions introduïdes per Infraestructures.cat o pel Projectista (en aquest cas, prèvia aprovació d'Infraestructures.cat), es consideraran també incloses en el present encàrrec.

La realització de la totalitat dels treballs necessaris per a assolir el ple compliment de l'objecte de l'encàrrec efectuat serà per compte del Projectista adjudicatari, llevat d'allò consignat a l'apartat 6 del present Plec ("Documentació a lliurar per Infraestructures.cat al Projectista").

3.- DIRECCIÓ I AUTORIA DELS TREBALLS**3.1.- Direcció dels treballs**

La direcció, el seguiment, el control i l'acceptació dels treballs de redacció del Projecte corresponen a Infraestructures.cat.

Per a poder dur a terme les tasques de seguiment i control, el personal designat per Infraestructures.cat tindrà accés, en nom d'Infraestructures.cat, i en qualsevol moment, a les dades i documents que el Projectista estigui elaborant sigui quin sigui l'estat de desenvolupament en què es trobin.

A aquests efectes, el Projectista facilitarà en allò possible la revisió dels treballs en curs dins la seva pròpia oficina al personal designat per Infraestructures.cat.

Infraestructures.cat es reserva el dret de redactar ella mateixa, o mitjançant tercers, qualsevol part del Projecte encarregat.

Amb aquesta finalitat, el Projectista facilitarà les dades precises amb l'antelació necessària perquè es puguin dur a terme els esmentats treballs sense que cap dels terminis pactats amb Infraestructures.cat es vegin



afectats. En tot cas, si bé el Projectista no està obligat a assumir el contingut de la feina encarregada per Infraestructures.cat a tercers, sí que es responsabilitzarà del compliment de terminis i de realitzar els treballs precisos per al perfecte acoblament de la feina al Projecte, un cop lliurada.

3.2.- Autoria dels treballs

L'autoria dels treballs recau en el Delegat del Projectista.

El Delegat del Projectista, com a Autor del Projecte, es responsabilitza plenament de les solucions projectades, dels càlculs, de les definicions, dels amidaments i d'altres continguts del Projecte, llevat que hagi fet constar de manera fefaent i per escrit, la seva disconformitat amb algun (o alguns) dels criteris o solucions que hagin estat establerts per Infraestructures.cat.

3.3.- Coordinació en matèria de seguretat i salut durant l'elaboració del projecte i de l'estudi de seguretat i salut

L'autoria de l'Estudi de Seguretat i Salut recau en el responsable/coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'elaboració del Projecte. El responsable/coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'elaboració del Projecte, que pot ser el mateix Autor del projecte, es responsabilitza plenament del contingut de l'Estudi de Seguretat i Salut i de l'adequació a la normativa d'aplicació i, concretament, a la Llei 31/95, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals i al Reial Decret 1627/97, de 24 d'octubre, pel què s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.

3.4.- Signatures i dates

El Projecte objecte del present encàrrec haurà d'ésser signat, en qualitat d'Autor, per un/s tècnic/s amb la titulació acadèmica adequada a l'objecte del Projecte..

El responsable/coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'elaboració del Projecte signarà l'Estudi de Seguretat i Salut com a part integrant del Projecte.

Pel que fa als plànols, Infraestructures.cat subministrarà els caixetins en què s'especifiquen les signatures dels mateixos.

Els documents del Projecte que requereixin d'una responsabilitat especial, segons criteri d'Infraestructures.cat, hauran d'ésser signats pel tècnic responsable de la seva elaboració, que ho serà, a més, de l'exactitud de la transcripció del contingut dels esmentats documents.

Es dataran tots els documents del Projecte, expressant el lloc, mes i any de redacció.

4.- PERSONAL, OFICINA I MITJANS A DISPOSAR PEL PROJECTISTA

4.1.- Personal

El personal que en cada fase de la realització del Projecte haurà de formar part de l'equip del Projectista serà l'idoni en titulació i experiència per a la bona marxa dels treballs i la responsabilitat requerida. Infraestructures.cat valorarà lliurement la idoneïtat de les persones assignades a la redacció del Projecte i podrà exigir, quan ho consideri oportú, la substitució de part o de la totalitat d'aquest personal; i el Projectista haurà d'acceptar i complir aquesta substitució en el termini de les dues setmanes següents a la comunicació feta per Infraestructures.cat.

El Projectista nomenarà un Delegat amb la titulació acadèmica amb competències adequades a l'objecte del Projecte, que serà l'Autor del Projecte i que haurà d'ésser acceptat per Infraestructures.cat. El Delegat del Projectista ha d'estar capacitat suficientment per representar al Projectista davant Infraestructures.cat durant el període de vigència del Contracte.



Serà preceptiu l'assessorament extern al projectista per part de tècnics amb un reconegut prestigi i àmplia experiència professional en els concursos per la redacció de projectes en els que s'hagin de projectar obres i/o instal·lacions que compleixin alguna de les següents condicions:

1. Obra civil amb pressupost superior a 1 M€.
 - a) Tècnic especialista en càlcul d'estructures.
2. Canals amb un cabal de càlcul igual o superior a 5 m³/s.
 - a) Tècnic especialista en hidràulica de canals.
3. Túnels amb una longitud superior a 100 m.
 - a) Tècnic especialista en projectes i construcció de túnels.
4. Basses de regulació.
 - a) Tècnic especialista en geotècnia.
5. Canonades i/o caldereria amb una pressió igual o superior a 16 atm.
 - a) Tècnic especialista en conduccions.
 - b) Tècnic especialista en equips electromecànics.
6. Canonades i/o caldereria de diàmetre igual o superior a 1.200 mm.
 - a) Tècnic especialista en conduccions.
 - b) Tècnic especialista en equips electromecànics.
7. Instal·lacions hidràuliques amb una pressió superior a 10 atm.
 - a) Tècnic especialista en càlcul de transitoris.
8. Estacions de bombament amb grups motobomba d'una potència unitària igual o superior a 250 kW.
 - a) Tècnic especialista en equips electromecànics.
9. Instal·lacions elèctriques amb una potència total igual o superior a 1.000 kW.
 - a) Tècnic especialista en instal·lacions elèctriques.
10. Preses de materials solts.
 - a) Tècnic especialista en projectes de preses de materials solts.
 - b) Tècnic especialista en geotècnia.
 - c) Tècnic especialista en construcció de preses de materials solts
11. Preses de fàbrica.
 - a) Tècnic especialista en projectes de preses de fàbrica.
 - b) Tècnic especialista en construcció de preses de fàbrica.

4.2.- Oficina

Des de la signatura del Contracte de l'encàrrec fins a la data de lliurament del treball complet, a no ser que s'indiqui altra cosa en el Plec de Bases per a l'adjudicació de la redacció del Projecte, el Projectista haurà de disposar d'una oficina en la qual es realitzaran les tasques de gabinet i on es durà a terme el seguiment i control dels treballs encarregats. Aquest seguiment i control també es podrà efectuar a la seu d'Infraestructures.cat.

4.3.- Mitjans

El Projectista s'obliga a disposar de tots els mitjans i instal·lacions necessaris (fax, telèfon, correu electrònic, aparells específics, mobiliari, etc.) per a un correcte desenvolupament dels treballs encarregats; especialment els que es refereixen a eines informàtiques, tant de càlcul, com de gestió i disseny gràfic interactiu, així com algun dels perifèrics recomanats per a l'intercanvi d'informació i que s'esmenten en aquest Plec.

**5.- DESENVOLUPAMENT DELS TREBALLS****5.1.- Inici dels treballs**

Es considera com a data inicial dels treballs a tots els efectes la que figura en el Contracte com a data inicial o bé, si no hi ha contracte signat, la de la comunicació per part d'Infraestructures.cat de l'adjudicació de l'encàrrec.

Es convocarà al Projectista a la reunió d'inici del projecte en la que es marcaran els estàndards de redacció i la metodologia, es revisarà el programa de treballs facilitat per Infraestructures.cat i, se li lliurarà la documentació ressenyada a l'apartat 6, aixecant-se acta de la reunió per part del projectista i del lliurament de la documentació.

En el termini de deu dies hàbils comptats a partir de la data de la reunió d'inici, el Projectista ha de presentar, per a l'aprovació per part d'Infraestructures.cat, el Pla d'Assegurament de la Qualitat del Projecte (PAQ-P) elaborat desenvolupant l'ofertat i considerant el comentat a la reunió d'inici. El contingut mínim del PAQ-P es detalla en l'apartat 7 del present plec.

5.2.- Redacció del projecte**5.2.1.- Aspectes generals**

La redacció d'un projecte constructiu s'estableix que es desenvoluparà en quatre fases correlatives. La primera fase contempla els treballs inicials per a la validació de les dades de partida del projecte i dels paràmetres bàsics de disseny fixats en l'informe previ, que poden estar fonamentats per un projecte concessional o un avantprojecte. A la segona fase es valida per part d'Infraestructures.cat la proposta de solució adoptada. A la tercera fase, el Projectista lliura la maqueta del projecte que ha de tenir a tots els efectes la consideració de projecte constructiu definitiu. Com a quarta fase, es considera l'aprovació definitiva del projecte constructiu per l'òrgan competent.

Per a cadascuna de les fases de la redacció s'establirà, a l'inici dels treballs, una data de lliurament prevista en la que el Projectista haurà de lliurar la documentació que es determina en l'apartat 11.2 del present plec i el règim de Reunions de Control de projectes a desenvolupar amb l'equip de redacció, així com el seu contingut.

Al final de la fase 1 i 2, les conclusions a les que s'arriba durant la fase són exposades i validades per una Comissió Tècnica de Seguiment del Projecte, en la que assisteixen totes les parts interessades en el Projecte.

El Projectista redactarà l'acta de totes les Reunions de Control de projectes i de les Comissions Tècniques de Seguiment.

La supervisió i aprovació de la documentació de cada fase, per part d'Infraestructures.cat, és condició obligada perquè el Projectista pugui desenvolupar d'altres unitats de treball de la fase següent.

En qualsevol lliurament parcial, Infraestructures.cat revisarà la documentació corresponent indicant, si és el cas, la relació d'esmenes que el Projectista haurà d'arranjar. El Projectista esmenarà la documentació indicant a Infraestructures.cat les esmenes considerades i, en cas de no considerar-ne alguna, el motiu de la no consideració.

En particular, per a la fase tres, el Projectista remetrà a Infraestructures.cat el nombre d'exemplars indicat en el manual MAN-21 de la maqueta del Projecte. La maqueta presentada a Infraestructures.cat haurà de tenir, a tots els efectes (coherència, contingut, format, qualitat tècnica, etc.), la consideració de Projecte definitiu. Només a efectes de presentació de la maqueta en paper, el Projectista podrà excloure de l'Annex de Qualitat i Medi Ambient el llistat d'Associació Partides d'Obra-Àmbits de Control del Pla d'assaigs

En funció del resultat de la revisió de la maqueta, Infraestructures.cat indicarà al Projectista la realització de les correccions i/o modificacions que s'hagin de considerar o, si s'escau, n'autoritzarà l'edició.

Si l'esmentada revisió de la maqueta es porta a terme dins el període de temps reservat a tal fi dins el Programa de Treballs per a la redacció del Projecte, el lliurament definitiu del Projecte no sofrirà cap variació respecte a la data prevista; però si passat aquest termini, no estigués efectuada l'esmentada revisió, la data



de lliurament s'ajornaria el període de temps transcorregut des de la data prevista de retorn de la maqueta revisada al Projectista, fins la data del seu retorn efectiu.

En virtut a la llei d'obra pública 3/2007 de 4 de juliol, per a tipologies d'obres d'especial complexitat o dificultat tècnica (Art. 21), els projectes se sotmetran a una auditoria tècnica.

5.2.2.- Fases de lliurament

La documentació que cal lliurar en cadascuna de les fases està definida en el punt 11.2 d'aquest plec.

5.3.- Aclariments i informacions complementàries

En el decurs de la redacció del Projecte, el Projectista podrà sol·licitar tota mena d'aclariments i informacions complementàries, i fer paleses les consideracions que cregui oportunes a Infraestructures.cat.

Infraestructures.cat procurarà atendre en la mesura que sigui possible les esmentades comunicacions; ara bé, la manca o el retard en la resposta no es considerarà en cap moment com a causa de defectes, mancances o retards en la redacció del Projecte, donat que és obligació del Projectista desenvolupar-lo sense més aportacions d'Infraestructures.cat que les que figuren en aquest Plec.

Només es consideraran justificats els retards que s'hagin produït a causa del lliurament endarrerit d'algun document o de dades que ha de subministrar Infraestructures.cat; en aquest cas el retard acceptat, com a màxim, serà l'equivalent al desfasament existent entre la data en què Infraestructures.cat havia de fer el lliurament i la data real.

5.4.- Informe sobre la marxa dels treballs. Seguiment i control

Mensualment i mentre duri la redacció del Projecte, el Projectista està obligat a informar detalladament i per escrit a Infraestructures.cat, de l'estat de desenvolupament del treball en curs.

Dins els cinc darrers dies de cada mes, el Projectista facilitarà a Infraestructures.cat les dades corresponents a l'actualització de les principals fites del programa de treballs vigent, segons el format facilitat per Infraestructures.cat a la reunió d'inici.

Als efectes de seguiment i control dels treballs, Infraestructures.cat podrà requerir quan ho consideri necessari, al Delegat o a qualsevol dels tècnics que integren l'equip del Projectista, per a examinar els treballs, rebre les explicacions que se sol·licitin sobre la marxa de les tasques en curs o qualsevol altra qüestió.

Per altra banda, el personal adscrit a Infraestructures.cat queda facultat, quan es consideri necessari, per a recollir la informació i/o realitzar les comprovacions que s'escaiguin, dels documents conclosos (o en elaboració) del Projecte; i el Projectista queda obligat a prestar l'assistència que li sigui requerida per a aquest fi.

A les reunions de seguiment i control, el Projectista aportarà la documentació que s'hagi acordat amb Infraestructures.cat tenint cura en què els documents i plànols de treball siguin intel·ligibles. Amb aquest objectiu, s'escolliran les escales de representació i colors més adients per als documents gràfics. El Projectista portarà a les reunions esmentades un plànol de conjunt que doni idea de la solució global proposada. D'aquestes reunions, així com dels lliuraments parcials de la feina, se n'aixecaran les corresponents actes, que seran redactades conjuntament al final de la reunió i signades per tots els assistents.

5.5.- Detecció de disconformitats

Si en una inspecció de l'execució dels treballs per part d'Infraestructures.cat, o en la documentació lliurada, es detectés i comprovés qualsevol de les següents disconformitats:

- La formulació i redacció del Projecte no es desenvolupa amb el personal i els mitjans ofertats (o amb d'altres alternatives acceptades per Infraestructures.cat).
- S'ha produït l'incompliment de qualsevol termini parcial dels indicats en el Programa de Treballs vigent i aprovat per Infraestructures.cat.



- Es detecta i comprova l'incompliment en el Projecte de normatives vigents i/o l'incompliment de qualsevol apartat d'aquest Plec.
- Reiterada manca de revisió i conformitat prèvia dels documents a lliurar a Infraestructures.cat, per part de l'equip de verificació de la qualitat del Projectista

Infraestructures.cat, en els esmentats casos, s'atribueix la facultat d'efectuar per ella mateixa o mitjançant tercers, la redacció o repetició de les parts del Projecte afectades per dites disconformitats, descomptant els imports corresponents de la quantitat a abonar al Projectista per la redacció del Projecte sencer.

En especial, Infraestructures.cat es reserva el dret de comprovar, per ella mateixa o mitjançant tercers, la bondat dels amidaments obtinguts a través dels plànols; i cas de produir-se, per causes atribuïbles al Projectista, desacords en més d'un determinat percentatge, que es fixarà en el Contracte, les despeses de l'esmentada comprovació seran a càrrec del Projectista, el qual haurà de refer els documents afectats per les disconformitats amb les dades correctes i sense cap càrrec addicional.

La realització de qualsevol de les tasques esmentades no eximirà el Projectista del compliment del terminis pactats i de les penalitzacions en què pugui incórrer.

6.- DOCUMENTACIÓ A LLIURAR PER INFRAESTRUCTURES.CAT AL PROJECTISTA

Correspon al Projectista l'obtenció, amb els seus propis mitjans, de les dades necessàries per a la completa elaboració del Projecte encarregat.

No obstant això, tant a la reunió d'inici del Projecte com durant la seva redacció, Infraestructures.cat posarà a disposició del Projectista la documentació que s'estableixi al plec de bases del concurs.

7.- PLA D'ASSEGURAMENT DE LA QUALITAT DEL PROJECTE

Si així ho indica la convocatòria del concurs, el Projectista presentarà, en un termini entre 15 i 30 dies posteriors a la data de la reunió d'inici del projecte, el desenvolupament del Pla d'Assegurament de la Qualitat del Projecte (PAQ-P) que hagi ofertat per a l'aprovació per part d'Infraestructures.cat. El PAQ-P ha de reflectir les disposicions i mesures que el Projectista pensa prendre per tal d'assegurar que el Projecte objecte d'aquest encàrrec compleix amb els requisits i especificacions exigides.

Durant la redacció del projecte, caldrà que el PAQ-P sigui actualitzat per adequar-se als canvis ocorreguts.

El control intern que el Projectista ha d'efectuar mitjançant el Pla d'Assegurament esmentat és independent de la supervisió que Infraestructures.cat durà a terme en el decurs de la redacció del Projecte. Així doncs, el Projectista ha d'assegurar-se de què la documentació presentada a Infraestructures.cat per a la seva supervisió és coherent, amb el contingut i format demanat, i lliure d'errades de tota mena.

L'estructura i el contingut mínim que ha de tenir aquest PAQ-P és la que es defineix a continuació:

1. Portada

El PAQ-P disposarà d'una portada en la qual constarà la clau del projecte, la descripció del projecte, l'empresa redactora i la data i versió del PAQ-P.

En aquesta portada, a banda de signar les persones que han elaborat i revisat aquest PAQ-P, signarà la gerència d'Infraestructures.cat, anotant el nom i la data, donant aprovació al seu contingut.

2. Control de modificacions i versions

El Projectista ha d'enregistrar totes les modificacions que es facin del PAQ-P en un imprès de control de modificacions i versions que reculli la data en què s'han fet els canvis i el contingut de la modificació.

Versió	Data	Pàgines revisades	Contingut de la modificació
0	DD/MM/AAAA		
	DD/MM/AAAA		



	DD/MM/AAAA		
1	DD/MM/AAAA		
...			

Aquestes modificacions poden ser:

- Totals: generant una nova versió de tot el document del PAQ-P.
- Parcial: quan únicament es considera necessari canviar un/s apartat/s, sense haver de generar una nova edició de tot el PAQ-P.

En el cas de modificacions parcials, els documents modificats hauran d'estar signats per la persona responsable de realitzar el canvi i presentats a Infraestructures.cat per la seva aprovació. Infraestructures.cat els aprovarà signant en els propis documents modificats.

3. Índex

Caldrà elaborar un índex del PAQ-P, d'acord amb l'estructura definida en aquest apartat.

4. Anàlisi dels antecedents administratius i tècnics. Dades de partida

El Projectista ha de garantir que té identificats, a l'inici del projecte i durant la seva redacció, tots els condicionants específics del projecte (ordre d'estudi, document de requeriments tècnics, l'aprovació definitiva del procés informatiu, la DIA, etc.) i que els ha tingut en compte en la seva redacció.

Per fer-ho, realitzarà un anàlisi detallat de tota aquesta documentació de partida, identificant totes les prescripcions que se'n desprenen i que cal tenir en compte durant la redacció del projecte.

El resultat d'aquest anàlisi el recollirà en una taula com la següent:

N.	DOCUMENT	PRESCRIPCIÓ
1	Nom del document	Prescripció 1
		Prescripció 2
		Prescripció ...
2	Nom del document	Prescripció 1
		Prescripció 2
		Prescripció ...

En l'Annex de qualitat i medi ambient del projecte (annex 3), el Projectista haurà de justificar la integració de totes les prescripcions dels documents de partida, utilitzant aquesta mateixa taula a la qual s'afegirà una columna per recollir la integració.

5. Mitjans a utilitzar per l'execució dels treballs

Fent referència als recursos ofertats pel Projectista en la licitació del contracte, s'explicitaran amb detall els següents punts:

a. Mitjans humans

Cal que el Projectista aporti:

- Relació de personal amb responsabilitat en les diferents activitats del projecte. El Projectista haurà de concretar, per cada document del projecte definit en el plec de redacció, el nom de la persona responsable i l'equip professional del qual disposa. En cas de sots-contractar la confecció o el suport per algun dels apartats, caldrà aportar les dades de les empreses sots-contractades. El Projectista haurà de definir la persona que serà responsable de la qualitat del projecte, entenent sota aquest concepte, la persona que realitzarà la revisió tècnica i formal del projecte, mitjançant la complimentació de llistes de verificació previstes en aquest PAQ-P.
- L'organigrama funcional.
- Els antecedents i l'experiència dels participants (interns o sots-contractats).



Qualsevol variació de l'equip respecte a l'ofertat en el moment de la licitació haurà de ser per assolir un nivell professional igual o superior a l'anterior, i requereix una nova versió del document que ha de ser comunicada i acceptada per Infraestructures.cat i registrada en l'imprès de control de modificacions i versions del PAQ-P.

b. Mitjans materials

El Projectista elaborarà una relació dels mitjans materials a disposició, especialment els informàtics (hardware i software).

Qualsevol variació de recursos respecte als ofertats en el moment de la licitació, han de servir per un millor assegurament de la qualitat del projecte i requereix una nova versió del document que ha de ser comunicada i acceptada per part d'Infraestructures.cat i registrada en l'imprès de control de modificacions i versions del PAQ-P.

6. Programa de Treballs

A l'inici del projecte, Infraestructures.cat facilitarà al Projectista un Programa de Treballs per a la redacció del projecte que es generarà a partir d'una xarxa de precedències, unes activitats definides i lligams entre elles.

El Projectista haurà de revisar i ajustar el Programa de Treballs facilitat. Les tasques que depenguin d'Infraestructures.cat o de l'Administració tindran durades predefinides. El Projectista ha de completar el calendari assignant durades a les tasques que li són pròpies, però sense sobrepassar el termini contractual pactat. Així, el Projectista s'obliga a complir el calendari proposat que servirà de document base per a establir les penalitzacions que s'expressen en el contracte. Les durades de les activitats s'indicaran en dies laborables i s'hauran de justificar, amb el detall necessari, en base als mitjans que el Projectista assigni en cada moment a la realització dels treballs.

Les principals fites del Programa de Treballs seran actualitzades mensualment pel projectista segons es determina en l'apartat 5.4 del present plec. Addicionalment, sempre que es produeixi un retard en el termini de redacció superior a un terç del termini total del projecte, o sempre que la gerència de projectes d'Infraestructures.cat ho indiqui, caldrà que el Projectista el modifiqui en la seva totalitat. Aquesta modificació requerirà una nova versió del document, que ha de ser comunicada i acceptada per Infraestructures.cat i registrada en l'imprès de control de modificacions i versions del PAQ-P.

7. Control de la documentació del projecte

El Projectista haurà de definir, de forma breu, la sistemàtica a aplicar en aquest projecte per controlar tots els documents que es generaran en la redacció del projecte, entenent com a tal la documentació lliurada per Infraestructures.cat, la documentació generada per l'equip redactor, la documentació complementària al projecte i la documentació de verificació del projecte per part del Projectista.

La sistemàtica descrita haurà de garantir el control de l'estat de revisió dels documents del projecte conforme es van elaborant, per evitar que es lliurin documents no revisats o no conformes.

8. Protocols de verificació

El Projectista haurà de definir un pla de verificació del projecte que permeti garantir que el procés de redacció s'ha realitzat seguint els procediments interns definits per fer-ho.

El PAQ-P establirà, com una premissa bàsica, que no serà objecte de presentació a Infraestructures.cat cap document que no hagi estat revisat abans i considerat conforme per l'equip de verificació de la qualitat del Projectista, tant en les successives fases de seguiment i control, com en els exemplars definitius del projecte. En aplicació d'aquest principi, tot document, en el moment de la seva presentació, anirà acompanyat de la corresponent "Llista de comprovació" emplenada.

El PAQ-P haurà de contenir una taula en la qual es relacionin els documents del projecte i la/es fase/es de la redacció en les que es lliuraran (d'acord a la continguda en l'apartat 11.2 del present plec), i la/es llista/es de comprovació associades a cada document, amb una estructura similar a la següent:

Document	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Llista de comprovació
Memòria		X	X	
Annex 1....	X			
Annex 2...		X		



.....				
-------	--	--	--	--

El Projectista haurà d'elaborar les llistes de comprovació que cregui oportunes, amb el detall de les inspeccions a realitzar abans de la tramesa dels documents del projecte a Infraestructures.cat. Aquestes llistes hauran de contenir, com a mínim, la informació següent:

- Referència al document del projecte pel qual es desenvolupa cada llista.
- Comprovacions previstes.
- Resultats de les comprovacions.
- Data de la verificació i fase de redacció a la que fa referència
- Nom i signatura de la persona que ho verifica.

A continuació s'adjunta un exemple concret de "Llista de comprovació" elaborada per l'annex d'estructures i murs del projecte, per tal que el Projectista conegui el grau de detall que han de tenir les comprovacions que cal realitzar al projecte.

LLISTA DE COMPROVACIÓ	
A-18 Annex de Càlculs Hidràulics	
1. El document inclou índex, i criteris de disseny per cada obra a dimensionar.	Es compleix.
2. Inclou càlculs de tots els elements a dimensionar..	No aplica a aquesta fase
3. Inclou corbes característiques del sistema i de les bombes	No aplica en aquesta fase
4. Inclou dimensionament de les ventoses, desguassos i ancoratges	No aplica en aquesta fase
5.- Inclou càlculs i resultats de les xarxes de reg	Es compleix. Es lliura el pre-càlcul de la xarxa
6.- Impressió a doble cara excepte índex	No aplica en aquesta fase
7.- La informació lliurada en aquest annex és coherent amb la resta de documents del projecte	Es compleix

Responsable verificació: Data:

9. Detecció i tractament de no conformitats

El Projectista haurà d'incloure una sistemàtica de tractament de les no conformitats detectades en el procés de verificació o a qualsevol altre procés, que permeti conèixer la manera en què es realitza el seguiment de la seva resolució. Amb independència de la correcció immediata de l'error localitzat, s'ha de preveure la forma de dur a terme un procés correctiu d'abast més ampli, que pugui evitar la recurrència.

Durant la redacció del projecte, el Projectista haurà de disposar dels registres que es generaran relatius a l'assegurament de la qualitat requerida, garantint, en tot moment, la seva traçabilitat mitjançant una correcta identificació, codificació, conservació i arxiu. Exemples il·lustratius d'alguns dels registres que es generaran són: les llistes de comprovació de cada fase, no conformitats internes o externes generades, informes d'auditories realitzades per Infraestructures.cat o internes del sistema de qualitat del consultor, comprovacions de càlcul, verificació dels treballs subcontractats, etc.

El Projectista haurà de guardar els registres durant un període mínim de 3 anys.

8.- **NORMATIVA APLICABLE**



Per a la realització del Projecte, el Projectista tindrà en compte la normativa i recomanacions existents i vigents en el decurs de la redacció del Projecte, obligatòries o no, que pugui ésser d'aplicació al mateix. A la memòria de cadascun dels annexes que formen part del projecte s'inclourà una relació de la normativa aplicable per la redacció de l'annex.

- En els casos que Infraestructures.cat així ho indiqui, i per donar compliment als articles 16 i 17 del "Reial decret legislatiu 1/2008", el Projectista redactarà una "Memòria resum (Annex I, Llei 6/2001)" o una "Memòria resum (Annex II, Llei 6/2001)". Amb aquesta documentació es realitzarà la consulta sobre l'abast de l'Estudi d'Impacte Ambiental, en el primer cas, o de poder determinar la necessitat de sotmetre l'actuació al tràmit d'avaluació d'impacte ambiental, en el segon cas.

9.- REPLANTEJAMENTS PREVIS

Un cop acceptada per Infraestructures.cat la solució proposada, el Projectista sol·licitarà a Infraestructures.cat la topografia de detall que necessita. Les deficiències que puguin aparèixer en el Projecte a causa d'omissions en l'esmentada sol·licitud, seran atribuïbles al Projectista.

Es consideraran inclosos dins els treballs que componen l'encàrrec, els replantejaments necessaris per a comprovar "in situ" les previsions fetes en el Projecte en allò que, a judici d'Infraestructures.cat sigui necessari.

En particular caldrà replantejar:

- Tot el que condiciona el traçat.
- Els caps dels talussos i els límits d'ocupació propers a edificacions, vies de comunicació, serveis, canalitzacions, etc., i la comprovació dels costers amb forts pendents.
- Límits de les zones a expropiar.
- Serveis afectats.
- Afeccions a edificis.

10.-EXPEDIENT DEL PROJECTE

El Projectista, simultàniament al desenvolupament del Projecte, generarà un expedient que recollirà la totalitat de les dades, càlculs i operacions que s'hagin emprat en l'estudi i la formulació efectuats.

Aquest expedient estarà a disposició d'Infraestructures.cat, a efectes de control i comprovació de la qualitat en l'elaboració del Projecte com a mínim fins a la recepció de l'obra o, en cas de no executar-se l'obra dotze mesos després de l'aprovació del projecte.

Infraestructures.cat, durant aquest termini, podrà sol·licitar còpia en suport informàtic de la totalitat o d'una part de l'expedient. L'expedient del Projecte tindrà el contingut següent:

- Dades de camp topogràfiques.
- Fulls de camp referents a recollides de dades i comprovacions fetes "in situ".
- Documents esborranys corresponents a l'execució de la campanya geotècnica.
- Còpies de tots els plànols utilitzats per a la comprovació, amb les anotacions resultants.
- Detalls sobre els programes informàtics utilitzats.
- Constància dels controls de qualitat d'amidaments, càlculs i operacions realitzats pel Projectista.
- Informació relativa a serveis afectats, Plans Urbanístics, servituds, etc.
- Actes de les reunions celebrades.
- Qualsevol altra informació que Infraestructures.cat (o el Projectista) considerin adient.

D'acord amb la Recomanació 1/2009, de 30 de juliol, del Ple de la Junta Consultiva de Contractació, sobre l'ús del català en la contractació amb l'Administració Pública, el contractista ha d'emprar el català en les



seves relacions amb l'Administració de la Generalitat derivades de l'execució del contracte. Així mateix, el contractista ha de lliurar tota la documentació tècnica requerida almenys en llengua catalana.

Així mateix, en tot cas, el contractista queda subjecte a les obligacions derivades de la Llei 1/1998, de 7 de gener, de política lingüística i de les disposicions que la desenvolupen. En l'àmbit territorial de la Vall d'Aran ha d'emprar l'aranès, d'acord amb la Llei 16/1990, de 13 de juliol, sobre el règim especial de la Vall d'Aran i amb la normativa pròpia del Conselh Generau d'Aran que la desenvolupi.

11.-DOCUMENTS DEL PROJECTE I DIRECTRIUS DEL SEU CONTINGUT

El contingut dels documents del Projecte que hom especifica en aquesta clàusula no és limitatiu, ja que per Projecte s'ha d'entendre el conjunt de documents i plànols que en cada cas es precisen, estudiats i redactats en la forma i amb el detall necessaris perquè l'obra quedi completament definida, i perquè d'acord amb aquests, qualsevol facultatiu amb la titulació requerida pugui dirigir les obres corresponents.

Igualment s'aplicarà allò disposat a la llei d'obra pública 3/2007 de 4 de juliol, en el seu article 18 *Documentació dels projectes*.

**11.1.- Relació de documents i directrius sobre el seu contingut**

El Projecte contindrà els documents que s'expressen en la següent relació i s'estructurarà segons un índex de contingut que figurarà a l'inici de cadascun dels toms en els que s'hagi enquadrat el Projecte.

DOCUMENT NÚM. 1: MEMÒRIA I ANNEXOS**MEMÒRIA**

Resum de dades generals

ANNEXOS A LA MEMÒRIA

Annex núm. 1:	Reportatge fotogràfic
Annex núm.2:	Antecedents.
Annex núm. 3:	Annex de Qualitat i Medi Ambient
Annex núm. :4	Criteris tècnics i principals característiques del Projecte
Annex núm. 5:	Cartografia i Topografia
Annex núm. 6:	Traçat
Annex núm. 7:	Replanteig i definició geomètrica
Annex núm. 8:	Moviment de terres
Annex núm. 9:	Climatologia, Hidrologia i Drenatge
Annex núm. 10:	Geologia i Geotècnia
Annex núm.11:	Estudi edafològic
Annex núm. 12:	Estudi agronòmic
Annex núm. 13:	Paràmetres bàsics de reg i dotacions
Annex núm. 14:	Captacions i pous
Annex núm. 15:	Resum de dades per a la concessió
Annex núm. 16:	Estudi d'alternatives
Annex núm. 17:	Estructures i càlculs mecànics
Annex núm. 18:	Càlculs hidràulics
Annex núm. 19:	Basses de regulació
Annex núm. 20:	Anàlisi del risc i proposta de classificació
Annex núm. 21:	Zonificació territorial
Annex núm. 22:	Pla de Posta en càrrega, Pla d'Emergència i Normes d'Explotació
Annex núm. 23:	Caldereria
Annex núm. 24:	Equips electromecànics
Annex núm. 25:	Equips hidràulics
Annex núm. 26:	Escomesa elèctrica (Alta, Mitja i Baixa tensió)
Annex núm. 27:	Instal·lacions elèctriques (Mitja i Baixa tensió)
Annex núm. 28:	Automatització i control
Annex núm. 29:	Pla d'explotació i manteniment de les instal·lacions
Annex núm. 30:	Estructuració de les obres projectades
Annex núm. 31:	Serveis afectats
Annex núm. 32:	Desviaments de la xarxa viària
Annex núm. 33:	Reposicions de regs i desguassos
Annex núm. 34:	Expropiacions i servituds
Annex núm. 35:	Organismes i Administracions on s'han de tramitar Permisos i Llicències
Annex núm. 36:	Estudi de l'organització de l'obra i dels sistemes constructius
Annex núm. 37:	Estudi de Seguretat i Salut
Annex núm. 38:	Pla de Treballs
Annex núm. 49:	Justificació de preus
Annex núm. 40:	Pressupost per al coneixement de l'Administració
Annex núm. 41:	Integració Ambiental, Mesures Correctores d'Impacte Ambiental i valoració econòmica
Annex núm. 42:	Estudi de gestió de residus de la construcció i demolició

DOCUMENT NÚM. 2: PLÀNOLS

1. Plànols generals
 - a) Plànol índex i de situació i emplaçament.
 - b) Plànol esquemàtic del conjunt de les obres.
 - c) Plànol de conjunt.
2. Captació
3. Canals i sèquies
4. Xarxes de canonades
5. Camins
6. Desguassos i drenatges
7. Basses de regulació.
8. Obres de fàbrica singulars.
9. Obres de fàbrica tipus.
10. Estacions de filtrat.
11. Estacions de bombament.
12. Urbanització.
13. Obres de fàbrica



14. Esquema hidràulic.
15. Diagrama de flux i instrumentació.
16. Definició i implantació d'equips mecànics.
17. Definició i implantació d'equips elèctrics.
18. Definició i implantació dels equips de mesura, control i automatització.
19. Plànols guiat de canalitzacions i cablejat d'alta tensió, amb indicació de circuits.
20. Plànols guiat de canalitzacions i cablejat de baixa tensió, amb indicació de circuits.
21. Plànols guiat de canalitzacions i cablejat de mesura, control i automatització, amb indicació de circuits.
22. Esquemes unifilars d'alta tensió (cabines).
23. Esquemes unifilars de baixa tensió (quadres).
24. Esquemes generals de control i comandament de les instal·lacions elèctriques.
25. Plànols dels panells dels quadres de protecció i distribució de potència.
26. Plànols dels panells dels quadres de serveis auxiliars.
27. Plànols dels quadres sinòptics.
28. Xarxes de terres i neutres.
29. Enllumenat normal i d'emergència.
30. Preses de corrent, indicant els circuits d'alimentació.
31. Plànols de telefonia i/o transmissió.
32. Plànols de instal·lació contra incendis.
33. Plànols de telecomandament.
34. Plànols d'expropiacions
35. Serveis afectats
36. Desviaments de la xarxa viària.
37. Reposició de regs.
38. Senyalització i ordenació del trànsit durant les obres.
39. Mesures correctores d'impacte ambiental.

DOCUMENT NÚM. 3: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

1. Objecte, abast i disposicions generals del Plec.
2. Descripció i desenvolupament de les obres.
3. Execució de les obres.
4. La Direcció d'Obra.
5. Plects de prescripcions dels materials bàsics i de partides d'obra.
 - a) Definició.
 - b) Materials.
 - c) Execució.
 - d) Amidament.
 - e)
6. Fitxes de partides d'obra.
7. Fitxes d'equips.

DOCUMENT NÚM. 4: PRESSUPOSTOS

1. Amidaments
 - a) Croquis
 - b) Especejaments
 - a) Amidaments auxiliars
2. Estadística de Partides (ordenades per import)
3. Actes de nous preus (en cas de projectes modificats)
4. Quadre de preus núm. 1
5. Quadre de preus núm. 2
6. Pressupostos Parcial
7. Pressupost General
 - a) Pressupost
 - b) Resum del pressupost
8. Comparatiu dels pressupostos Adjudicat-Modificat (projectes modificats)
 - a) Pressupost
 - b) Resum del pressupost
9. Pressupost addicional (projectes modificats)

El contingut de cadascun d'aquests documents és el que es relaciona a continuació:

**DOCUMENT NÚM. 1: MEMÒRIA I ANNEXOS****11.1.1.- Memòria**

En un primer apartat, la memòria inclourà una exposició dels antecedents acompanyada pel llistat d'aquells estudis i projectes relacionats amb l'objecte de l'encàrrec, dels quals s'indicarà l'organisme o entitat promotora, l'empresa que els ha elaborat, la seva data d'aprovació, un resum del seu contingut, etc.

A continuació s'indicarà l'objecte del Projecte; la situació actual; els condicionants; les alternatives estudiades; la justificació de la solució adoptada en els aspectes tècnics i econòmics i els criteris que han regit la seva elaboració; es descriuran les obres projectades de manera clara, concisa, completa i ordenada, i la seqüència de la seva execució. També hi ha de figurar la manifestació expressa i justificada que el Projecte comprèn una obra completa apta per a ser posada en servei, fins i tot si es tracta d'una fase parcial d'una obra més important.

També s'inclouran en la memòria el termini proposat per a l'execució de l'obra, el període de garantia, les fórmules de revisió de preus, proposta de classificació del Contractista, etc.

Igualment s'indiquen en la memòria les dades recollides i utilitzades, el replantejament, els mètodes de càlcul i els materials a emprar; també es farà referència als serveis afectats, expropiacions, pla d'obres, pressupostos i qualsevol altre extrem que sigui convenient d'incloure per a una millor comprensió del contingut del Projecte.

El Projectista farà constar en el projecte quina és la tramitació ambiental que s'ha realitzat durant la redacció del projecte. A més a més, també s'inclouran les mesures correctores, preventives i compensatòries que es reguin oportunes.

En virtut a la llei d'obra pública 3/2007 del 4 de juliol, s'esmentaran les especificacions de les mesures que cal prendre per a fer plenament compatible el funcionament de l'obra projectada amb els drets de propietat i altres drets existents en el sòl i subsòl. L'annex d'expropiacions, contemplarà de forma completa l'anàlisi de la compatibilitat.

Tots aquests temes es tractaran de manera que les descripcions siguin concretes i que en les justificacions s'especifiquin els criteris inicials, el raonament i les conclusions. El detall ha de ser suficient perquè la lectura de la memòria reflecteixi la totalitat dels estudis efectuats i els criteris bàsics de la seva elaboració, de manera que la lectura d'aquest únic document proporcioni un coneixement complet del problema plantejat i de la solució proposada, amb la justificació corresponent.

La Memòria disposarà d'un índex dels documents que conté i seguirà el model indicat a continuació per a l'ordenació del text.

1. Antecedents.
2. Situació actual.
3. Objecte del projecte.
4. Dades recollides i utilitzades.
5. Modificacions (en el cas de projectes modificats).
6. Criteris de disseny.
7. Estudi d'alternatives.
8. Justificació de la solució adoptada:
 - a) Justificació tècnica.
 - i) Hipòtesis de càlcul, amb la justificació tècnica o normativa.
 - ii) Mètodes de càlcul i fórmules que s'han fet servir, justificant la seva elecció.
 - iii) Programes informàtics emprats.
 - b) Justificació econòmica.
9. Modificacions de la solució adoptada (en el cas de projectes modificats).
 - a) Justificació tècnica.
 - b) Justificació econòmica.
10. Descripció de les obres.
11. Execució de les obres.
12. Topografia i replanteig.



13. Climatologia, hidrologia i drenatge.
14. Geologia i geotècnia.
15. Agronomia.
16. Hidràulica.
 - a) Quadre resum dades dels pericons de reg
17. Basses de regulació. Anàlisi del risc i proposta de classificació.
18. Estructures.
19. Ferms.
20. Materials d'obra civil.
21. Materials d'edificació.
22. Materials i equips electromecànics.
23. Materials i equips elèctrics.
24. Materials i instruments de control i automatització.
25. Instal·lacions i equips electromecànics.
26. Instal·lacions i equips elèctrics.
27. Instal·lacions i equips d'automatització i control.
28. Funcionament de les instal·lacions.
29. Explotació i manteniment de les instal·lacions
30. Serveis afectats.
31. Desviaments de la xarxa viària.
32. Reposició de regs.
33. Tramitació ambiental
34. Mesures correctores d'impacte ambiental.
35. Expropiacions i servituds.
36. Seguretat i salut.
37. Campanya de regs.
38. Justificació de preus.
39. Pla de treballs.
40. Pla de vigilància ambiental.
41. Termini de les obres.
42. Revisió de preus.
43. Període de garantia.
44. Pressupost de les obres.
45. Classificació del contractista.
46. Documents que conté el projecte, detallant la relació d'annexos però no la dels plànols (que s'inclourà encapçalant el corresponent document).
47. Obra complerta.
48. Conclusions.

11.1.2.- Annexos a la memòria

Els annexos han d'ésser la justificació de qualsevol afirmació feta en la memòria. A continuació es relacionen els annexes que - si és el cas - caldrà desenvolupar.

Només caldrà desenvolupar els annexes que siguin veritablement aplicables al projecte encarregat.

11.1.2.1.- Annex núm. 1: Reportatge fotogràfic

Aquest annex contindrà un conjunt de fotografies recents en color que permetin apreciar les característiques del terreny natural (tals com relleu, tipus de sòl - roca, terra, conreus -, vegetació, etc.) existent en els llocs més importants de l'obra que es projecta.

Les fotografies s'han de numerar i titular de manera que quedi clar allò que mostren. Com a mínim s'ha de fotografiar:

- L'emplaçament de les principals obres de fàbrica, tals com captació, estacions de bombament, basses, dipòsits, estacions de filtrat, etc.
- Les zones que millor il·lustrin els diferents tipus de terreny del traçat de les conduccions: camins rurals o forestals, camps de conreu, sotabosc, pendents forts, barrancs o lleres, etc.



- L'estat actual de terrenys o de construccions a modificar: lleres a endegar, zones a desmuntar o a terraplenar, preses a recreïxer, edificacions a ampliar o a enderrocar, etc.
- L'estat actual de les principals afectacions.

En un plànol o plànols en planta del conjunt de l'obra projectada s'indicarà la situació i orientació de totes les fotografies de l'annex, designant-les amb el seu corresponent número.

11.1.2.2.- Annex núm. 2: Antecedents.

En aquest annex s'adjuntarà tota aquella documentació considerada convenient per tal d'informar de les diferents fases administratives per les que ha discorregut el Projecte fins el moment de la seva redacció. Entre d'altres documents hi hauran de ser: les aprovacions dels estudis i projectes relacionats amb l'objecte de l'encàrrec, la Declaració d'Impacte Ambiental, l'encàrrec o autorització per a la redacció del Projecte i el corresponent Informe Previ/ Ordre d'Estudi de la Direcció General de Desenvolupament Rural, de la Direcció General de Política Hidràulica o de l'Agència Catalana de l'Aigua. També les Actes que convingui de la Comissió Tècnica de Seguiment, tant del Projecte com de les Obres (en el cas de projectes modificats).

11.1.2.3.- Annex 3: Annex de Qualitat i Medi Ambient

L'Annex de qualitat i medi ambient del projecte s'estructurarà de la manera següent:

1. Índex

El Projectista redactarà un índex d'acord amb aquest contingut.

2. Dades generals

El Projectista haurà de fer una breu descripció tècnica del projecte (descripció de les activitats d'obra més importants o d'especial interès) i una breu descripció de les condicions ambientals (Ubicació geogràfica de l'actuació -terme municipal-, característiques del solar/terreny, plànol de situació, característiques de l'obra, factors ambientals de l'entorn).

3. Identificació i integració dels antecedents administratius i tècnics. Dades de partida

El Projectista haurà d'identificar aquells condicionants específics per la redacció del projecte (Ordre d'estudi, aprovació definitiva del procés informatiu, Document ambiental, exempció de DIA, Estudi d'impacte ambiental (EIA), Declaració d'impacte ambiental (DIA), possibles impactes ambientals etc.), i justificar la forma en què els ha tingut en compte. [La còpia dels diferents documents considerats com a dades de partida es pot trobar a l'Annex 2 d'Antecedents].

Queden fora de l'abast d'aquesta identificació el compliment de legislació i el compliment de la normativa tècnica.

Per realitzar la identificació i la integració de les dades de partida, Infraestructures.cat ha previst els documents que s'expliquen a continuació, que seran o no requerits en funció del tipus d'actuació en cada cas.

3.1. Taula d'identificació i integració de les dades de partida:

Taula en la qual el Projectista identificarà tots els documents que fixen prescripcions sobre el projecte. Per aquells documents que no siguin de temàtica ambiental (ordre d'estudi, al·legacions, aprovació definitiva del projecte, etc.), s'identificarà cadascuna de les prescripcions que fixen aquests documents (aquesta identificació ha de coincidir amb la que el Projectista ha realitzat en el PAQ-P aprovat). A continuació el Projectista justificarà com ha tingut en compte cadascuna d'aquestes prescripcions dins de la redacció del projecte.

En el cas dels documents que siguin de temàtica ambiental (EIA, DIA/Exempció de DIA, informes ambientals, etc.), únicament s'identificarà la descripció del document però no es realitzarà la identificació de totes les prescripcions ni la seva justificació en aquest quadre (veure punt 3.2, de "Compliment de Prescripcions Ambientals. Requeriments aplicables").



N.	DOCUMENT	PRESCRIPCIÓ	INTEGRACIÓ DE LA PRESCRIPCIÓ
1	Nom del document	Prescripció 1	
		Prescripció 2	
		Prescripció ...	
2	Nom del document	Prescripció 1	
		Prescripció 2	
		Prescripció ...	

3.2. Compliment de Prescripcions Ambientals. Requeriments ambientals aplicables.

Aquest apartat té com objectiu identificar i justificar les prescripcions que afecten al projecte que són de caràcter ambiental. Aquestes prescripcions ambientals poden venir donades per organismes administratius (EIA/DIA/Exempció de DIA), Agència Catalana de l'Aigua, etc o, en els casos en què aquests organismes no és pronunciat, per prescripcions establertes per Infraestructures.cat (apartat b.).

Els condicionants específics d'una actuació s'integraran seguint els següents casos:

a. Si existeix EIA i/o memòria ambiental sobre el qual la Ponència Ambiental s'ha de pronunciar

El Projectista ha de realitzar una identificació de totes i cadascuna de les prescripcions que venen donades per l'EIA i/o memòria Ambiental, la DIA o exempció de DIA, associar la legislació i els requisits aplicables, i justificar la forma en què ha tingut en compte cada prescripció en la redacció del projecte (concretant el capítol, apartat, paràgraf i pàgina del projecte on es troba el que s'explica a la integració), i definir la necessitat o no d'un requeriment específic per la redacció del PAQMA (Pla d'Assegurament de la Qualitat i el Mediambient), tenint en compte la significança ambiental de l'activitat.

El projectista presentarà la taula 1 degudament complimentada:

Taula1. Compliment de prescripcions ambiental (EIA/DIA/Mem. Ambiental/Exempció de DIA)

CODI	MESURA CORRECTORA - PRESCRIPCIÓ	LEGISLACIÓ APLICABLE	INTEGRACIÓ DE LA MESURA CORRECTORA. APARTAT DEL PROJECTE ON ES JUSTIFICA	REQUERIMENT ESPECÍFIC PAQMA
EIA Punt x	(Descripció de la mesura)			
EIA Punt x	(Descripció de la mesura)			
EIA Punt x	(Descripció de la mesura)			
DIA Punt x	(Descripció de la mesura)			
DIA Punt x	(Descripció de la mesura)			
DIA Punt x	(Descripció de la mesura)			

b. Si no existeix EIA/memòria ambiental sobre el qual la Ponència ambiental s'ha de pronunciar:

El projectista haurà d'analitzar els possibles impactes ambientals que es generin amb l'actuació del projecte en redacció, identificar les afeccions i proposar les mesures correctores pertinents, posteriorment justificar la forma en què ha tingut en compte cada prescripció en la redacció del projecte (concretant el capítol, apartat, paràgraf i pàgina del projecte on es troba el que s'explica a la integració), i definir la necessitat o no d'un requeriment específic per la redacció del PAQMA (Pla d'Assegurament de la Qualitat i el Mediambient), tenint en compte la significança ambiental de l'activitat.

El projectista presentarà la taula 2 degudament complimentada:



Taula2. Impactes Ambientals i Mesures Correctores d'Impacte Ambiental

VECTOR	POSSIBLES IMPACTES	APLICA (S/N)	LEGISLACIÓ	MESURES CORRECTORES	REQUERIMENT PAQMA
Atmosfera	Contaminació lumínica Emissions de pols				
Soroll	Contaminació acústica Vibracions				
Medi Hídric	Afecció a cabals ambientals				
	Afecció a cursos fluvials				
	Afecció a aqüífers				
	Afecció a aqüífers protegits o hidrologia subterranea				
Vegetació	Afecció a HICs Afecció a vegetació Incendis forestals				
Geologia	Balanç de terres				
	Abocadors i préstecs				
	Afecció a l'orografia de terreny				
Fauna	Afecció a fauna				
	Connectivitat				
ENP i altres figures d'interès catalogades	Identificar XN2000, PEIN, Arbres monumentals, camins ramaders...				
Patrimoni cultural	Afecció Jaciments Arqueològics i paleontològics protegits				
	Afecció a elements del Patrimoni Arquitectònic				
Paisatge	Impacte paisatgístic				
Població	Afecció a la població per la infraestructura				

4. Activitats importants a controlar

El Projectista haurà d'identificar les activitats d'obra que caldrà controlar perquè considera que són crítiques per la seva actuació, i definir els punts crítics que considera que cal tenir en compte en l'execució de cadascuna d'elles.



5. Materials importants a controlar

El Projectista haurà d'identificar la llista de materials més importants que hi haurà a l'obra, sense que sigui una llista exhaustiva de tots els materials, i definir el tipus de control que caldrà fer sobre ells.

- **Certificat:** S'assenyalaran aquells materials dels quals caldrà disposar del certificat de qualitat del producte en el moment del subministrament, sent imprescindible per iniciar la seva col·locació en l'obra. Es fa referència al certificat del proveïdor que garanteix la qualitat del producte lliurat, referida al lot de fabricació del seu fabricant, relacionant les proves i comprovacions realitzades. No es fa referència al certificat de qualitat de l'empresa fabricant, a la fitxa tècnica o a la declaració de l'empresa de compliment de la normativa. **Assaig:** S'assenyalaran els materials que per normativa o criteri particular del projectista hagin de ser assajats per part d'un laboratori acreditat. Caldrà assegurar la coherència amb el pla d'assaig presentat (TCQ-2000).
- **Mostra acceptada per la DF:** S'assenyalaran aquells pels quals es considera important que la DF comprovi la mostra abans de ser sotmesa a les proves de control, per tal d'assegurar la seva representativitat.
- **Traçabilitat:** S'assenyalarà quan calgui deixar constància de la localització en obra de cada subministrament de material. Obligatori en el cas de formigó.

6. Pla d'Assaig

Caldrà incloure el Pla d'Assaigs que preveu el Projectista, en l'apèndix 1 d'aquest annex.

El Pla d'Assaig, d'acord amb a la metodologia aplicada per Infraestructures.cat per a l'establiment i el seguiment dels paràmetres de temps, cost i qualitat, haurà d'elaborar-se mitjançant el mòdul de qualitat de l'aplicació informàtica TCQ2000, de la qual el Projectista haurà de disposar. El Projectista haurà d'assegurar-se que el Pla d'Assaig s'ajusti a l'obra que projecta verificant i, si escau, modificant el Pla que surt automàticament del programa en funció del pressupost de l'obra.

6.1 Elaboració del Pla d'Assaig

A continuació es donen unes pautes per la confecció d'aquest Pla d'assaigs mitjançant l'aplicació TCQ 2000:

- Anàlisi dels elements constructius del pressupost que requereixen control d'assaigs i establiment de les freqüències de control. Tot i que el programa, a partir del banc de criteris, faci una proposta de control, el projectista l'ha de revisar i ajustar a les característiques concretes del seu projecte.
- Revisar i completar les relacions d'unitats entre amidaments de partides d'obra i unitats de mesura de les freqüències dels assaigs relacionats.
- Estudiar la tramificació de l'obra més adient per al desenvolupament i seguiment del Pla d'assaigs.
- Assignar les especificacions de les partides d'obra.
- Calcular el nombre d'operacions de control i assignar el quadre de preus vigent (Preus Referència Infraestructures.cat).
- En acabar el procés, el projectista haurà de valorar l'import de control resultant en funció de la tipologia i cost de l'obra, ajustant el resultat, si és possible, als percentatges usuals.

6.2 Documentació a lliurar

En el Projecte, s'hauran d'adjuntar els documents que s'enumeren tot seguit:

- Memòria explicativa del Pla (aspectes més destacats, modificacions respecte el banc de criteris utilitzat, justificacions d'aquestes modificacions, ...).
- Llistat del Pla d'assaigs incloent especificacions.
- Llistat resum del Pla d'assaigs.
- Llistat pressupost del Pla d'assaigs.
- Llistat resum del pressupost del Pla d'assaigs.
- Llistat últim full del pressupost del Pla d'assaigs.



En el suport informàtic del projecte, s'adjuntarà la següent documentació:

- Pressupost del pla d'assaig, en format TCQ-2000, (el suport informàtic de la qualitat es lliura conjuntament en la part pressupostària).

7. Situacions d'emergència ambiental

Infraestructures.cat ha elaborat un recull de les possibles situacions d'emergència que poden passar en el transcurs de l'obra, i les ha recollit en l'imprès "Situacions d'emergència ambiental. Identificació i avaluació" (IP-0316). Infraestructures.cat facilitarà l'imprès al Projectista a l'inici dels treballs.

El Projectista emplenarà l'imprès IP-0316 identificant les situacions d'emergència que poden esdevenir-se o que consideri necessari tenir en compte en la futura execució de l'obra i valorarà la significància de cada situació en funció de la probabilitat i la gravetat.

Sobre aquelles situacions d'emergència que resultin significatives, el contractista, posteriorment, haurà d'elaborar un pla d'emergència a l'obra.

Apèndix 1. Pla d'assaigs

11.1.2.4.- Annex núm. 4: Criteris tècnics i principals característiques del projecte

S'ha d'exposar justificadament quins han estat els criteris tècnics que s'han utilitzat per la redacció del projecte.

S'indican les característiques més rellevants del projecte. En el cas de regadius s'indicarà obligadament les dades següents:

- Dotació en m³/Ha i any
- Les necessitats del mes de màxima demanda (m³/Ha/mes)
- El cabal fictici continu (l/s),
- Cabal de disseny de la captació, cabal màxim de captació en jornada restringida (l/s).
- El cabal unitari en hidrant (l/s/ha),
- El cabal unitari garantit a les preses parcel·làries (l/s/ha)
- La pressió garantida a l'emissor
- El tipus de reg previst (a la demanda, per torns, etc.)
- Les hores de reg i/o bombament.
- Número de basses i el seu volum brut (m³)
- Esquema de bombament, potència de motor, Q i Hm de cada bomba.
- Dades de les xarxes de reg: superfície regable, número d'hidrants, de preses parcel·làries, de ventoses, de vàlvules de seccionament, de desguassos, ...
- Un quadre resum dels principals amidaments (ml de canonades segons materials, m² de làmina; excavacions i reblerts de rases, ...)
- Resum pressupostari organitzat en xarxa primària, xarxa secundària i xarxa terciària; i cada una amb els principals capítols.

**11.1.2.5.- Annex núm. 5: Cartografia i Topografia**

En principi, si no s'especifica el contrari, Infraestructures.cat facilitarà aquest annex al Projectista en el moment de retornar-li l'esborrany del Projecte corregit. No obstant això, el Projectista s'assegurarà de la correcció de l'annex.

En aquest annex s'inclourà la totalitat de les dades recollides específicament per al Projecte Constructiu, referents a les carreteres, ramals, camins i lleres afectades; la topografia de detall per a la implantació d'obres de fàbrica singulars, fonaments, estructures i murs; la de les obres de fàbrica i drenatges existents; la de la localització en planta i alçat dels serveis existents, així com qualsevol altra dada que pugui ser necessària per a la completa definició dels treballs que s'han de dur a terme, com la situació dels rengles d'arbres i la presència de franges sense plantar en els límits de les finques, que condicionen el traçat de canonades.

Així mateix s'inclouran la comprovació i la implantació de les bases de replantejament, i l'assignació, si s'escau, de noves coordenades

Caldrà detallar els mitjans físics i de càlcul emprats, i acompanyar les dades obtingudes amb els plànols, croquis i fotografies de la situació de les bases de replanteig que permetin la seva localització i reconstrucció en cas de pèrdua.

11.1.2.6.- Annex núm. 6: Traçat

Aquest annex contindrà la definició geomètrica de les traces de les canonades, canals, sèquies i ramals que constitueixen les xarxes projectades.

Així mateix contindrà la definició geomètrica de la xarxa viària afectada per les obres, tenint en compte els criteris fixats per la legislació i normativa vigent, les prescripcions fixades pels diferents organismes titulars de les infraestructures afectades per les obres, etc.

Pel que fa referència a la xarxa viària local, és a dir la xarxa de camins, les amplades mínimes dels camins afectats seran de 4 metres i la pendent longitudinal màxima del 8%.

S'elaborarà una memòria explicativa del mètode de càlcul utilitzat; i en suport magnètic (en format ASCII, segons model que Infraestructures.cat facilitarà) s'adjuntaran les hipòtesis i dades d'entrada del programa de càlcul emprat.

Es definirà la planta i el perfil longitudinal de tots els eixos o alineacions notables, i se subministrarà l'estat d'alineacions i rasants així com les coordenades (X, Y, Z) dels punts cada vint (20) metres d'interdistància, i en tots els punts singulars que convingui (desguassos, ventoses, entrada i sortida de revolts, punts de derivació, connexions, etc.).

11.1.2.6.1.- Canals

Pel que fa referència a canals, el traçat dels mateixos vindrà molt condicionat pel desnivell geomètric disponible i per un encaix que permeti, en el cas de seccions trapezoïdals, la inclusió de la totalitat de la caixa del canal en desmunt, amb l'objectiu de no recolzar el revestiment en terrenys de diferent deformabilitat (desmunt-terraplé). Altres aspectes importants a l'hora de definir el traçat del canal seran:

1. Encreuaments amb lleres naturals. Els cabals d'avinguda s'han de desguassar en règim de làmina lliure, no permetent-se solucions tipus sifó.
2. Encreuaments amb la xarxa viària nacional i autonòmica, on les restriccions envers les pendents longitudinals són molt estrictes.
3. Permeabilitat transversal de les aigües d'escorrentia.

Pel que fa referència als desguassos dels canals, es definirà el perfil longitudinal del mateixos i és comprovarà el desnivell existent a fi i efecte de comprovar la funcionalitat dels mateixos. En el cas dels desguassos de les canonades, es definirà el perfil longitudinal en aquells desguassos que puguin desguassar per desnivell.

**11.1.2.6.2.- Xarxes de reg**

Pel què fa a les xarxes de reg, el traçat tindrà en compte tota la ocupació necessària per poder executar l'obra. En zones d'orografia complicada, a més de definir el traçat de les canonades, caldrà definir el de la plataforma de treball.

A l'hora d'identificar els ramals, es seguirà la següent nomenclatura:

- La nomenclatura s'establirà com una seqüència de dígits separats per guions (p.ex. A-1-2-3).
- El primer dígit identifica la xarxa de reg a la qual pertany el ramal.
- Les artèries principals s'anomenaran amb dos dígits (p.ex. A-1; A-2; ...)
- A partir d'aquí, qualsevol ramal s'identifica amb els dígits que identifiquen el seu ramal d'origen i un darrer dígit (p.ex. A-2-3 correspon a la 3a derivació del ramal A-2).
- Finalment, un cop establert un eix, els ramals que es deriven cap a la dreta s'identificaran amb números parells i els que es deriven cap a l'esquerra amb senars.

11.1.2.6.3.- Canonades d'impulsió

En canonades d'impulsió, caldrà definir tant el traçat de la plataforma de treball, com el traçat de la canonada.

11.1.2.7.- Annex núm. 7: Replantejament i definició geomètrica**Generalitats**

S'explicitaran les dades per a materialitzar els punts definits en l'**annex de traçat**, a partir de les bases de replantejament existents o que s'han de construir en la zona.

Se subministraran les coordenades (X, Y, Z) dels punts de tots els eixos definits en l'annex de traçat, en cada perfil transversal.

Caldrà, així mateix, subministrar qualsevol altra dada que sigui necessària per a definir i replantejar correctament les obres a executar.

Impulsions i canals

Els llistats de replanteig hauran de contenir, com a mínim, les següents dades:

- Coordenades, cotes i coeficient d'anamorfoosi de cada base i situació relativa de cada parell de bases de replanteig.
- Identificació, coordenades i cota del punt a replantejar.
- Distància i acimut (respecte el vector que uneix les dues bases) del punt a replantejar, respecte a cadascuna d'elles.

Estacions de bombament, estacions de filtratge i dipòsits

S'adjuntaran els llistats de replanteig corresponents a totes i cadascuna de les estructures singulars projectades, incloent:

- Coordenades, cotes i coeficient d'anamorfoosi de cada base i situació relativa de cada parell de bases de replanteig.
- Cotes del pla de fonamentació.
- Coordenades de replanteig de les cantonades de les estructures de fonamentació (sabates, lloses, encepats,...)

Basses

S'adjuntaran els llistats de replanteig corresponents a cada bassa, incloent:



- a) Coordenades, cotes i coeficient d'anamorfosi de cada base i situació relativa de cada parell de bases de replanteig.
- b) Coordenades de replanteig dels punts que defineixen el perímetre exterior de la bassa (cap de desmunt i peu de terraplè) i el camí de coronació.
- c) Coordenades de replanteig dels elements sigulars de la bassa: obra d'entrada, obra de captació, prisma de captació, caseta de vàlvules, sobreexidor,...
- d) Coordenades de replanteig del fons de la bassa, incloent els elements corbs.

11.1.2.8.- Annex núm. 8: Moviment de terres

Aquest annex s'haurà de redactar en els projectes on s'hagin d'executar canals, sèquies, preses, basses, sèquies, camins, etc. En el cas de projectes de canonades, i a menys que aquestes siguin de gran diàmetre amb l'execució de vials paral·lels per la seva execució i/o pel posterior manteniment, no serà necessari la redacció d'aquest annex donada la tipologia d'aquestes obres on els moviments de terres consisteixen en l'execució de rases amb excavacions i reblerts lineals, amb volums pràcticament compensats.

S'explicaran i es desenvoluparan els següents apartats:

- Obtenció d'amidaments

Es detallarà el procés d'obtenció de les cubicacions i base de dades emprades.

S'exposarà el coeficient de majoració considerat als amidaments d'excavació i terraplenat per compensar els errors deguts a la cartografia.

- Classificació de les excavacions

Atenent als resultats geotècnics exposats a l'annex corresponent, es classificaran els materials en funció de la seva excavabilitat i en funció del seu reaprofitament i aptitud per la formació de reblerts, d'acord amb el PG3 (en el cas d'explanacions), o d'acord amb el Plec de Condicions Tècniques Particulars del Projecte (en el cas dels reblerts de rases).

Pels desmunts, es justificarà el talús final adoptat

- Compensació de terres

A partir de l'estudi geotècnic, s'analitzaran els diferents tipus de materials i la corresponent destinació dins o fora de l'obra, deduint finalment els volums necessaris de materials provinents de l'obra i préstec, així com el corresponent a abocador.

Per a l'estudi de les compensacions, s'aplicarà, als volums de desmunt restants, el factor de conversió adequat, d'acord amb la naturalesa del material aprofitable a l'obra. Ha d'incloure's el càlcul o justificació d'aquests coeficients de pas.

S'estudiarà en primer lloc, la possibilitat d'efectuar compensacions transversals en el cas de que existeixin trams amb seccions transversals a mig vessant.

A continuació, es procedirà a un estudi de compensació longitudinal, emprant el mètode del **diagrama de masses** que donarà informació sobre el següent:

- 1 Volums excavats que es transportaran a abocador, amb indicació de les zones d'origen i l'abocador de destí.
2. Volums de reblert que es realitzen amb préstecs, amb indicació del préstec origen i les zones on s'utilitzen.
3. Distàncies de transport per als diferents volums transportats.

Es verificarà que existeix balanç nul entre els aportats: excavació i préstec i els reblerts i abocaments.

A més de realitzar els càlculs analítics, es representarà la compensació mitjançant un diagrama de masses.



L'estudi de compensació longitudinal s'acompanyarà del corresponent estudi de distàncies de transport, determinant les distàncies mitges de transport pels volums transportats, en funció de la distància existent entre el centre de gravetat del diagrama de masses de les zones corresponents a desmunt i reblert.

L'excavació de terra vegetal es considerarà separada de la resta, havent-se de preveure el seu aplegament abans que pugui ésser reutilitzada.

- Préstecs i abocadors.

Es farà un extracte de la informació continguda a l'annex de geologia i geotècnia que contempli un resum d'explotacions actives com a potencials proveïdors de material i abocadors disponibles, justificant la seva capacitat i qualitat geotècnica en el primer cas.

Es justificarà la situació de les parcel·les que s'habilitaran com a nous préstecs garantint el volum i la qualitat necessària dels materials. Aquestes parcel·les hauran de ser expropiades o ocupades temporalment, segons s'escaigui.

11.1.2.9.- Annex núm. 9: Climatologia, Hidrologia i Drenatge

S'efectuarà un estudi de les dades climàtiques de la zona d'influència del Projecte, i s'analitzaran les dades de pluviometria de la zona, per tal de calcular els cabals de disseny per a cadascuna de les conques i les seves característiques per tal de determinar les seccions hidràuliques necessàries per a desguassar-los, o bé la capacitat d'embassaments i característiques de la presa corresponent.

Es definiran i dimensionaran les obres de drenatge longitudinal i transversal, atenent a consideracions funcionals i estètiques, indicant la seva ubicació i assignació de cabals; i adjuntant la justificació i els càlculs hidràulics de les seccions adoptades, segons la normativa vigent i/o les recomanacions tècniques publicades a la web de l'Agència Catalana de l'Aigua. Així mateix es farà amb el sobreeixidor de preses, basses i dipòsits.

En una taula es recolliran les següents dades de totes les obres de drenatge: nomenclatura i localització (PK), tipologia, característiques geomètriques, superfície de conca, període de retorn, intensitat de precipitació, coeficient d'escolament superficial, cabal de càlcul, pendent transversal, coeficient de Manning, % de secció lliure i sobreelevació.

Per a cada obra de drenatge transversal, quan així ho exigeixi la seva importància i sigui quin sigui el període de retorn de càlcul aplicable segons la normativa, s'hauran de dibuixar les cotes d'inundació per a l'avinguda dels 500 anys. En el cas que el nivell d'aigua assolit en aquest supòsit afectés algun tipus d'edificació o vivenda, l'OD es recalcularia per a aquest període de retorn ($T = 500$ anys) i es redibuixaria la nova cota d'inundació. Si encara s'afectés alguna edificació, es farà un estudi especial per a l'OD en qüestió. Els plànols de planta sobre els que es representin les zones inundables seran inclosos en aquest annex i hauran de tenir la mateixa qualitat que els del document de plànols.

També caldrà definir i concretar les modificacions i/o proteccions tant provisionals com definitives, si és el cas, de les lleres afectades per la ubicació de les obres de drenatge.

S'adjuntarà també el perfil d'inundació en la zona de l'obra; i els quadres i esquemes que es creguin convenients a fi d'aclarir i concretar les diferents tipologies d'obres de drenatge capacitats, cabals, etc.

Com a consideració general, i donat que els projectes a redactar tenen una component hidràulica evident, es fa necessari que el Projectista reflexioni sobre la millor gestió hidràulica de les obres projectades, de manera que s'estudiï amb detall com es recullen, canalitzen i desguassen les aigües que recullen els drenatges dels canals i sèquies; les cunetes de guarda i les dels camins i banquetes; els sobreeixidors de les basses reguladores i de regulació; les obres de drenatge transversal; etc. Aquesta gestió de l'aigua ha de permetre, entre altres qüestions, la racionalització i minimització de les afeccions derivades del desguàs d'aquestes aigües, ja siguin provinents de la pròpia obra o de pluja.

Caldrà tenir en compte també des del punt de vista hidràulic les ubicacions seleccionades com a abocador i/o per a l'obtenció de terres de préstec.



Es tindran en compte, totes les recomanacions en quant a metodologies, paràmetres i consideracions en el càlcul i selecció dels dissenys hidràulics publicades per l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA), essent requisit per a l'acceptació final del projecte, l'obtenció d'un informe favorable per part d'aquesta entitat.

**11.1.2.10.- Annex núm. 10: Geologia i Geotècnia**

Per a la correcta consecució d'aquest annex de geologia i geotècnia s'hauran d'executar les tasques successives que es detallen a continuació:

1. Recull i anàlisi d'informació prèvia.

Es faran servir les següents fonts d'informació entre d'altres:

- Estudis i projectes anteriors proporcionats per Infraestructures.cat a l'àmbit d'estudi.
- Mapes geològics, geotècnics, hidrogeològics, i de roques industrials, a diferents escales, publicats per l'Institut Geològic de Catalunya (IGC) i/o el Instituto Geológico y Minero de España (IGME).
- Quanta bibliografia especialitzada i treballs monogràfics existeixin referents a la zona de projecte.
- Fotos aèries.

2. Reconeixement geològic de l'àmbit de projecte.

Prenent com a base la informació prèvia recollida i analitzada es farà un reconeixement geològic dels materials presents a la traça amb la finalitat de determinar, entre d'altres, els següents aspectes:

- Unitats geològiques i litologies, estratigrafia e història geològica dels materials.
- Gruixos i característiques dels mantells d'alteració i materials de recobriment.
- Geologia estructural i tectònica, localitzant i descrivint els plecs i falles presents.
- Geomorfologia i descripció dels factors que han originat el relleu actual.
- Unitats hidrogeològiques i determinació de possibles afeccions i incidències a les obres.
- Riscos geològics que afectin la zona de projecte.

3. Proposta de campanya geotècnica.

Amb la informació recollida i analitzada, i contrastada i ampliada amb el reconeixement geològic in situ, en base a una proposta de solució, es configurarà una proposta de campanya d'investigació geotècnica de prospeccions i assajos. Per a la planificació de l'amplitud i intensitat de la proposta de campanya d'investigació geotècnica, tant en treballs de camp com en assaigs in-situ i de laboratori, es seguiran les indicacions donades en els reglaments existents o publicacions contrastades.

Es tindrà en compte i es referirà expressament a la proposta, el balanç de moviment de terres contemplant, si s'escau la campanya destinada a la caracterització de nous préstecs.

Aquesta proposta, es materialitzarà en un document d'acord amb les directrius que Infraestructures.cat fixarà i haurà de ser acceptada prèviament a la seva execució.

4. Execució de la campanya geotècnica.

La campanya comptarà amb els següents elements bàsics:

- Reconeixements de camp (cales, penetròmetres dinàmics i/o estàtics geofísica, sondeigs mecànics, estacions geomecàniques, i/o d'altres).
- Assaigs in-situ (SPT, vane-test, assaigs dilatòmics, assaigs pressiòmics, assaigs de permeabilitat, i/o d'altres).
- Assaigs de laboratori (assaigs d'identificació i estat, químics, de resistència, deformabilitat, i/o d'altres).

Per a l'execució dels reconeixements de camp, assaigs in-situ i assaigs de laboratori, s'observaran les normatives vigents per a cada tipus de reconeixement o assaig, o en els seu defecte es compliran les normes de bona pràctica aplicables.



La campanya serà controlada per un tècnic a peu de màquines, mentre durin les feines de prospecció.

Si la campanya geotècnica realitzada no es correspon en conceptes i amidaments significatius amb la campanya geotècnica acceptada per Infraestructures.cat, tant si és superior com inferior, s'haurà d'exposar la justificació a l'annex del projecte.

El laboratori contractat pel consultor per les feines de geotècnica ha d'estar acreditat pel Departament Territori i Sostenibilitat, en els àmbits GTC, sondeigs, presa de mostres i assaigs "in situ" de reconeixements geotècnics, GTL i assaigs de laboratori de geotècnica.

Les caixes amb els testimonis dels sondatges, hauran de romandre en poder del projectista fins almenys l'aprovació definitiva del projecte.

5. Redacció de l'annex de geologia i geotècnica.

Aquest annex haurà de contenir com a mínim els següents punts, recollint les observacions que es detallen:

- Índex.
- Descripció del projecte i objectiu de l'annex.
- Treballs realitzats.
 - Es farà una presentació i descripció de totes les tasques successives realitzades incloses en els anteriors apartats.
 - Es recolliran i sintetitzarà la informació prèvia obtinguda.
 - Es recollirà en forma de taula resum, les unitats, conceptes i amidaments, de tots els treballs de prospecció in situ i assajos efectuats en la campanya geotècnica indicant l'associació a l'element constructiu que s'ha pretès investigar amb ells, incloent una descripció de la maquinària i utilitatges emprats.
- Descripció geològica, Geomorfologia i tectònica de la zona de projecte i el seu entorn.

S'inclourà dins aquest apartat les dades sísmiques d'acord amb la normativa vigent.
- Geotècnica dels materials de l'obra.
 - Descripció de la naturalesa geològica i estratigràfica del terreny i establiment i descripció de les unitats geotècniques.
 - Caracterització geotècnica de cadascuna de les unitats geotècniques definides a l'anterior punt. Es recolliran al final de cada caracterització, unes taules resum de la totalitat de paràmetres determinats que hauran de contemplar almenys les dades que siguin necessàries pels càlculs posteriors.
 - Per a cadascuna de les unitats geotècniques en roca, es determinarà la seva classificació geomecànica, en funció de la caracterització de la roca matriu i de les seves discontinuïtats, que es relacionarà amb la resistència i deformació del massís.
 - Per a cadascuna de les unitats geotècniques formades per sòls, es determinaran les seves classificacions geotècniques usals, i s'obtidran els paràmetres de resistència i deformació, a llarg i curt termini, entre d'altres.
 - Tant per les unitats geotècniques formades per roques com per les formades per sòls, es determinaran les seves propietats hidràuliques. Així per exemple, es farà l'estudi d'expansivitat d'argiles (presència de montmorillonita, illita, anhidrita,...); l'estudi de colapsabilitat de llims (densitat natural, límits d'Atterberg, plasticitat, humitat natural, humitat de saturació,...); l'estudi de líquefacció dels llims; l'estdi de solubilitat dels sòls; (presència de sals solubles, carbonats, sulfats, nitrats,...); o l'estudi d'agressivitat dels sòls i roques (presència de guixos,...).
 - Es tramificarà l'obra objecte del projecte segons les unitats geotècniques afectades i en funció de la variabilitat geomecànica del massís si s'escau.
 - Es determinarà la agressivitat del medi enfront al formigó segons les especificacions de la EHE en vigor.



- Estudi hidrogeològic.
 - Mitjançant el reconeixement hídic de camp necessari, contemplarà la identificació d'aqüífers, l'evolució dels nivells freàtics, la determinació dels paràmetres hidràulics de les diferents unitats geotècniques, un inventari de fonts, brolladors i pous, l'agressivitat de l'aigua i s'establiran les dificultats d'execució de l'obra segons la interacció amb el medi hídic, tant des del punt de vista d'afectació hídrca com per conseqüències per a l'obra..
 - Si Infraestructures.cat ho estimés oportú, aquest estudi hidrogeològic serà realitzat en base a les exigències del *Plec de prescripcions per a l'assistència tècnica a la redacció d'estudis hidrogeològics*.
- Estudi dels materials a emprar a l'obra
 - El Projectista estudiarà i definirà els materials a emprar en l'execució de les obres (terraplens, dics, terraplens de canals, materials filtrants, materials drenants, llits de recolzament de canonades, reblerts de rases amb materials seleccionats, reblerts de rases amb materials no seleccionats, materials per a consolidació i desnificació, escolleres, etc...), definint també la procedència dels mateixos (canteres, préstecs, pedreres, plantes de matxuqueix, etc).
 - El Projectista estudiarà i localitzarà els préstecs de materials a emprar en l'obra, amb un volum aproximat d'exploració de com a mínim el doble del que resulta dels amidaments del pressupost de les obres.
 - Per projectes de canals i sèquies el Projectista estudiarà amb molt detall el tipus de material a emprar per la formació de terraplens, així com la seva impermeabilitat i susceptibilitat a l'humectació, donada la importància de les filtracions en aquest tipus d'infraestructures. Per aquest motiu es definiran les mesures encaminades a reduir les conseqüències de la presència d'argiles expansives (sobrexexcavacions i reblerts amb materials granulars, etc), de la presència de guixos (impermeabilitats addicionals, substitució del terreny natural, etc), de la presència de llims colapsables, i de la presència d'altres materials susceptibles a la presència d'humitat, existència de filtracions, etc.
 - En referència als terrenys amb susceptibilitat envers a la combinació de càrrega i humitat, el projectista estudiarà amb cura aquells sòls amb un índex de porus elevat, entre 0.90 i 0.95, i que també tenen un índex de plasticitat entre 4 i 12 i un límit líquid inferior a 24, realitzant assaigs d'identificació i caracterització, densitat seca i humitat, així com assaigs edomètrics, tots ells amb mostres inalterades per tal de verificar la seva colapsabilitat (és molt habitual que les mostres s'alterin i que comportin l'emascament de la veritable naturalesa d'aquests sòls).
 - Recordar en aquest apartat la necessitat d'estudiar amb detall les formacions geològiques amb presència de guixos degut a la presència d'aigua en aquest tipus d'obres i a possible dissolució d'aquests, qüestió molt més crítica en aquells guixos ja dissolts i recristallitzats.

Així mateix, es recomanable procedir a la substitució d'aquests tipus de materials per a fondàries no superiors a 3 metres, donada la problemàtica que se'n pot derivar en les estructures que es recolzen en ells al humectar-se, havent-se de definir amb molt detall la resta de mesures projectades encaminades a la millora d'aquests sòls.
- Càlculs i recomanacions.
 - Per a cada càlcul concret, s'hauran de justificar i indicar el mètode de càlcul, les hipòtesis aplicades, els coeficients de seguretat adoptats, les dades de partida i els resultats obtinguts.
 - Fonamentació d'estructures.

Es descriuran, per a cada estructura, la seva tipologia i característiques més rellevants, el terreny subjacent en base als reconeixements efectuats, i la proposta o propostes de fonamentació, especificant les seves dimensions, la unitat geotècnica i cota a la que es fonamentarà, la capacitat portant del terreny, l'assentament produït i l'assentament diferencial que l'estructura podrà admetre.

Pels murs es requerirà un anàlisi d'estabilitat global, utilitzant la secció amb la major alçada del mur.
 - Anàlisi d'estabilitat de desmunts

Es presentarà un inventari de desmunts projectats especificant, litologia i alçades.



Es descriuran els materials aflorants al desmunt en base als reconeixements efectuats, i els possibles processos d'inestabilitat que es puguin produir. Es donarà una proposta o propostes de geometria del desmunt amb les que es realitzaran els càlculs d'estabilitat pertinents per obtenir el factor de seguretat establert segons si el desmunt és permanent o temporal.

A més, si fossin necessàries, es determinaran les mesures addicionals d'estabilitat del desmunt (ancoratges, murs i drenes), i de protecció de la via (malles, bermes i cunetons). Si els desmunts aplicats al projecte atenen a altres criteris que els geotècnics difereixen dels recomanats en aquest apartat, s'indicarà.

- **Anàlisi d'estabilitat de rases**

Es presentarà un inventari de les seccions tipus de rases plantejades en funció de litologia, la hidrogeologia del terreny i els mitjans d'excavació. Així mateix, es definirà l'alçada màxima de rasa i la ubicació de bermes intermitges, en cas de ser necessàries.

En el cas de les rases el projectista ha de tenir molt en compte les condicions de seguretat i salut en l'execució de les rases, essent obligat el detallar en aquest annex les prescripcions envers a la seguretat en l'execució d'aquesta unitat d'obra (esgotament de rases, entivament,...), per tal que quedi clarament fixada la secció tipus amb un únic criteri (és habitual els projectes on les seccions tipus de les rases no compleixen les mesures de seguretat i salut fixades en el mateix projecte).

- **Anàlisi d'estabilitat i assentament de reblerts i dics.**

Es presentarà un inventari de reblerts projectats especificant alçades.

Es descriuran els materials del terrenys on es recolza el reblert en base als reconeixements efectuats, i els paràmetres de posada en obra dels materials que el formen. Es donarà una proposta o propostes de geometria del reblert amb les que es realitzaran els càlculs d'estabilitat global per obtenir un factor de seguretat enfront el lliscament. Per a l'avaluació dels assentaments, s'haurà de tenir en compte, a més del moviment causat per la deformació del terreny on es fonamenta el reblert, aquell que s'origina per la deformació diferida dels materials que formen el propi reblert.

En el cas de dics de basses, es descriuran les característiques geotècniques dels materials que l'han de constituir, es definiran els talussos interiors o exteriors, es justificarà la necessitat de drenes i d'escolleres de peu de terraplè.

Així mateix, es calcularà l'estabilitat dels talussos amb el programari adequat, formulant diverses hipòtesis. En el cas de basses sense làmina impermeable es comprovarà l'estabilitat del talús interior de la bassa (tant en la zona de desmunt com en la de terraplè) davant de desembassament ràpid i suposant la saturació del dic.

- **Excavabilitat dels materials.**

En base als reconeixements efectuats es valorarà l'excavabilitat dels diferents materials presents al llarg de l'obra projectada, recomanant a més les tècniques necessàries per a l'excavació de cadascun d'ells, i determinant segons les especificacions d'Infraestructures.cat la forquilla de percentatges de roca no excavable per mitjans mecànics en funció de la potència dels mitjans d'excavació emprats pel contractista.

- **Aprofitament de materials i sanejaments.**

Es tramificaran els materials presents a la zona de projecte segons la classificació que estableixi el PG-3 en vigor o el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars del Projecte, i es definiran les seves aptituds per a la formació dels diferents reblerts i altres usos fixats en projecte.

A més, es tramificarà l'obra objecte del projecte segons la presència i gruix de terres vegetals i/o materials amb la necessitat de sanejament.

- **Balanç de terres.**

S'exposarà el material disponible a l'obra i el material necessari per formació de reblerts, esplanades, dics i altres, d'acord amb les dades exposades a l'annex de moviment de terres. Aplicant els



coeficients de pas i esponjament que hauran de ser convenientment justificats, es determinarà el caràcter excedentari o deficitari en terres de l'obra, donant pas a la concreció de les necessitats de préstecs i abocadors.

- Jaciments, préstecs i abocadors.

Es farà un inventari amb la localització de jaciments (granulars i pedreres) i plantes de subministrament de materials presents dins l'àmbit d'actuació del projecte, especificant almenys, la situació, el contacte, distància a la traça, facilitat d'accés rodat, tipus de recurs explotat i subproductes obtinguts, volum de producció, resultats d'assajos de laboratori disponibles i assajos de laboratori de contrast realitzats.

A més i amb independència dels jaciments inventariats, es caracteritzaran geotècnicament els terrenys a habilitar com a nous préstecs que hauran de garantir el volum i la qualitat dels materials d'aportació necessaris per l'actuació projectada. La selecció de les parcel·les de nous préstecs estarà d'acord amb els criteris ambientals, de planejament, usos del sòl i de funcionalitat.

Es farà un inventari detallat dels possibles abocadors de materials especificant la seva situació, determinació de la distància a la traça, la facilitat d'accés rodat i la capacitat estimada.

- Conclusions.

- Es presentarà a mode de resum les especificacions i recomanacions sobre fonamentacions, desmunts, excavacions en rasa i reblerts, i d'altres aspectes que es considerin oportuns, com el tractament de terrenys col·lapsables o expansius, mesures a prendre per disminuir els assentaments i/o accelerar-los, proposta de reconeixements addicionals per acotar potencials problemes identificats de difícil avaluació amb les dades disponibles, o d'altres aspectes.

- Apèndixs i documentació de suport.

- Planta geològica 1:50.000 amb situació de les prospeccions executades segons coordenades UTM (x,y,z – fus 31 – sistema oficial ED50) dins el mapa geològic de Catalunya 1:50.000, contingut en la Base de Dades Geològica de Catalunya (BDGC 50M).
- Planta geològica 1:25.000 de l'IGC en cas d'estar publicada, amb situació de prospeccions executades.
- Planta geològica-geotècnica a escala 1:1.000 amb la situació de tots els reconeixements de camp (previstos i executats) i representació el traçat amb referències de distància a l'origen, ocupació de desmunts i reblerts, les estructures i túnels.
- Perfil geològic-geotècnic a escala H 1:1.000 i V 1:100, o segons especifiqui Infraestructures.cat, d'acord amb els resultats obtinguts, amb representació de la rasant del traçat amb referències de distància a l'origen, les diferents tipologies d'obra (estructures, túnels, desmunts, reblerts.....), i la projecció sobre l'eix de tots els reconeixements de camp (previstos i executats).

Al perfil es representarà al peu una "guitarra" que inclourà per trams, com a mínim, el gruix de terra vegetal, la unitat geotècnica a la cota de rasant, la classificació d'esplanada, per les estructures la tipologia de fonamentació, pels desmunts s'especificarà la geometria, l'excavabilitat dels materials, el seu aprofitament i possibles tractaments, i pels reblerts s'especificarà la geometria i la classificació del terreny de fonamentació.

- Perfils transversals a una escala adequada, de les zones on, per la complexitat geotècnica o de l'estructura projectada, es cregui convenient la seva representació.
- Registres dels reconeixements de camp executats (columnes estratigràfiques en sondeigs i cales, interpretacions de penetrometres dinàmics i perfils sísmics, fitxes d'estacions geomecàniques,...), i dels assaig in-situ. Cadascun d'aquests registres s'acompanyaran del seu propi reportatge fotogràfic. Els registres de sondeigs i cales hauran de contenir el bolcament dels resultats dels assajos, ja siguin in situ com de laboratori.
- Actes signades de tots els assaigs de laboratori realitzats.
- Fulls de càlcul i de resultats de les fonamentacions d'estructures, capacitat portant i assentaments de la base dels reblerts i esplanada, i de l'anàlisi d'estabilitat dels desmunts i reblerts.



- Plànols de situació i fitxes dels inventaris de jaciments i plantes de subministrament d'àrids, préstecs, abocadors.
- Mapes geològics, geotècnics, hidrogeològics, i de roques industrials, a diferents escales, i registres dels reconeixements de camp, assaigs in-situ, i assaigs de laboratori recollits com a informació prèvia.

En cas de que es projectin túnels, s'inclouran en aquest annex els estudis específics realitzats al respecte, que com a mínim inclouran els següents aspectes:

- Estudi geològic específic.
 - Es realitzarà un estudi geològic complementari que permeti establir un tall geològic previ del materials a travessar pel túnel, així com una investigació geològica de detall de les zones d'embrocament.
 - Aquest estudi, a més dels aspectes propis d'un estudi geològic, haurà de descriure l'evolució de la competència o qualitat de les característiques litològiques dels materials a travessar, diferenciant trams al llarg del túnel, a més haurà d'avaluar en base a la informació bibliogràfica existent, les possibles tensions residuals del massís rocós així com l'activitat tectònica recent.
 - Es proposarà les zones amb requeriment d'un estudi concret, mitjançant reconeixements geotècnics per precisar amb detall les característiques litològiques o estructurals del massís.
- Estudi hidrogeològic específic.
 - Mitjançant el reconeixement hídic de camp necessari, contemplarà la identificació d'aqüífers, l'evolució dels nivells freàtics, la determinació dels paràmetres hidràulics de les diferents unitats geotècniques, un inventari de fonts, brolladors i pous, i s'establiran les dificultats d'execució de l'obra segons la interacció amb el medi hídic.
 - Si Infraestructures.cat ho estimés oportú, aquest estudi hidrogeològic serà realitzat en base a les exigències del *Plec de prescripcions per a l'assistència tècnica a la redacció d'estudis hidrogeològics*.
- Estudi geotècnic específic.
 - Es realitzarà una campanya específica de reconeixements geotècnics per tal de complementar els aspectes amb definició insuficient contemplats als estudis geològic i hidrogeològic específics.
 - Es descriuran i caracteritzaran geotècnicament els materials a travessar pel túnel.
 - Es caracteritzarà geomecànicament els materials del massís rocós, per tal de classificar-los segons el mètodes actuals (RMR i/o Q), i establint una tramificació segons la homogeneïtat d'aquestes propietats.
 - S'analitzaran i es definiran les geometries estables dels desmunts creats als embrocaments i les mesures d'estabilització si s'escau.
- Apèndixs i documentació de suport específica.
 - Planta geològica-geotècnica a escala 1:1.000, amb un ample de banda mínim de 500 m, o segons especifiqui Infraestructures.cat, amb la informació extreta dels reconeixements geològic i geotècnic específics, on es representarà el traçat del túnel amb referències de distància a l'origen, i el reconeixement geotècnic de camp.
 - Perfil geològic-geotècnic a escala H 1:1.000 i V 1:100, o segons especifiqui Infraestructures.cat, amb la informació extreta dels reconeixements geològic i geotècnic específics, on es representarà la rasant del túnel amb referències de distància a l'origen, i la projecció sobre l'eix del reconeixement geotècnic de camp.

Al perfil es representarà al peu una "guitarra" que inclourà per trams, com a mínim, la unitat geotècnica travessada, la seva classificació geomecànica, el tipus de sosteniment, les condicions d'excavació i els possibles tractaments del terreny.
 - Registres dels reconeixements de camp executats (columnes estratigràfiques en sondeigs i cales on s'hi bolcaran els resultats d'assajos, interpretacions de penetròmetres dinàmics i perfils sísmics, fitxes d'estacions geomecàniques,...), i dels assaig in-situ. Cadascun d'aquests registres s'acompanyaran del seu propi reportatge fotogràfic.



- Actes signades de tots els assaigs de laboratori realitzats.

6. *Altres consideracions a tenir en compte en la redacció de l'annex.*

Els resultats de la totalitat de prospeccions mecàniques, assajos in situ i de laboratori i estacions geomecàniques, s'hauran de presentar a més, en format digital segons el model normalitzat facilitat per Infraestructures.cat i d'acord amb les directrius que s'oferiran amb la finalitat d'alimentar l'aplicatiu de gestió integral de dades geotècniques d'Infraestructures.cat.

Es donarà compliment a la llei d'obra pública 3/2007 del 4 de juliol, en tot allò disposat en relació amb els estudis geològics, al compliment, si s'escau, de la Instrucció tècnica redactada pel Consell Assessor de Túnels i altres Obres Singulares i en quant a totes les tasques derivades de la possibilitat de ser sotmesos a auditoria tècnica.

L'estudi geotècnic, que haurà d'ésser realitzat per un tècnic competent, serà signat per l'autor (o autors) i s'especificarà l'empresa especialitzada que l'hagi confeccionat. Els treballs encarregats a tercers, si és el cas, seran assumits per l'autor o autors del Projecte que hauran de signar al costat de l'autor de l'estudi geotècnic.

Els treballs encarregats a tercers, seran assumits per l'autor o autors del projecte que hauran de signar al costat de l'autor de l'estudi geotècnic.

Cas que l'obra a projectar no requereix un estudi tan complet, en el Plec de Bases per a l'adjudicació dels treballs de redacció del Projecte es definiran els continguts d'aquest annex, que també poden ser modificats (si així convingués) per Infraestructures.cat.

11.1.2.11.- Annex núm. 11: Estudi edafològic

Aquest annex s'inclourà exclusivament en els projectes de concessió, projectes de nous regadius i en els de transformació i modernització de zones ja regades.

S'estudiarà en primer lloc el medi natural de la zona regable, indicant la seva localització, climatologia, vegetació i usos del sòl, resum de característiques geològiques, fisiografia i drenatge.

A continuació s'estudiaran els sòls, classificant-los segons les seves propietats i característiques diferenciadores, incidint especialment en aquelles que poden afectar el seu ús agrícola i, més concretament, la seva transformació en regadiu. Es farà inicialment una fotointerpretació de la zona a partir de contactes aeris a escala no superior a 1:40.000, diferenciant les diferents unitats geomorfològiques i la xarxa de drenatge. Les observacions de camp que s'hauran de fer a continuació permetran completar i comprovar les dades i els límits de la fotointerpretació, per acabar amb una relació dels diferents tipus de sòl amb la seva localització, que es presentarà també en un mapa. Finalment es farà l'avaluació de sòls per a reg segons les seves característiques, distingint entre el seu ús per a reg localitzat o per aspersió, emprant la metodologia més adequada (prèvia justificació dels criteris emprats). Entre les propietats i característiques dels sòls que condicionen el seu ús agrícola s'estudiaran obligadament les següents:

- Propietats físiques dels sòls
 - a) profunditat efectiva d'arrelament
 - b) tipus de material subjacent
 - c) pedregositat superficial
 - d) textura del sòl
 - e) capacitat de retenció de l'aigua disponible (CRAD)
 - f) drenatge del sòl
 - g) presència d'afloraments rocosos
- la fertilitat química del sòl
 - a) contingut de matèria orgànica de l'horitzó superficial
 - b) contingut de fòsfor i potassi assimilable de l'horitzó
 - c) contingut de carbonat càlcic equivalent
 - d) presència calcària activa

- e) tipus de reacció dels sòls (pH)
- f) presència de salinitat en els sòls
- topografia i pendent dels sòls
 - a) pendents
 - b) posicions geomorfològiques

L'estudi s'acabarà amb un resum del seu contingut amb les conclusions i recomanacions adients, grafiant en els plànols que calgui, a escala 1:5.000 o a escala 1:2.000 segons si el projecte és de concessió o constructiu, la **proposta** de les zones aptes per cada tipus de regadiu, i la **proposta** de zones excloses del regadiu, de manera que aquesta representació es pugui incloure en el GIS a realitzar pels estudis d'alternatives descrits en l'**annex estudi d'alternatives**.

11.1.2.12.- Annex núm. 12: Estudi agronòmic

Aquest annex s'inclourà exclusivament en els projectes de concessió, projectes de nous regadius i en els de transformació i modernització de zones ja regades.

S'entendrà com un regadiu de suport aquell que tingui una dotació inferior o igual a 3.500 m³/ Ha/ any.

11.1.2.12.1.- Anàlisi de la qualitat de l'aigua

S'ha d'estudiar la qualitat de l'aigua disponible per a reg i la necessitat de filtració a partir de la interpretació dels resultats de l'anàlisi de les mostres d'aigua obtingudes, tot recomanant els sistemes de reg més apropiats per a evitar inconvenients com la salinització del sòl a nivell radicular o l'excessiva variació en la humitat del sòl.

11.1.2.12.2.- Delimitació de la zona regable

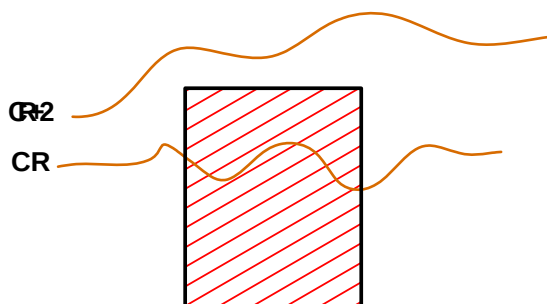
Per la definició del perímetre de l'àrea regable s'utilitzaran quatre tipus de límits:

- a) Perímetre en base a les grans àrees regables (Canals d'Urgell, Segarra-Garrigues, etc).
- b) Perímetre en base a la realitat física del territori:
 - i) Infraestructura viària i de transport
 - ii) Domini públic hidràulic (DPH)
- c) Perímetre en base a cotes prefixades.
- d) Perímetre en base a les àrees regables amb concessions legalment formalitzades.

1. CRITERIS PER LA DEFINICIÓ DEL PERÍMETRE DEL REGADIU EN BASE A UNA COTA FIXADA.

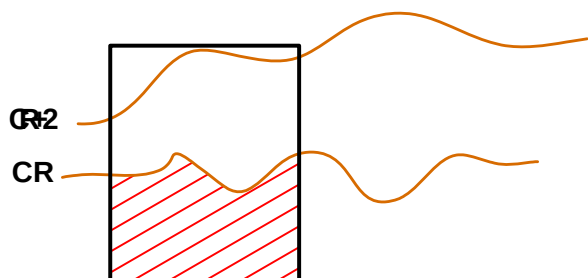
Per la definició d'un perímetre en base a cotes prefixades s'han de tenir en compte tot un seguit de criteris que obliguen a un estudi acurat d'aquesta línia:

Criteri 1: Les subparcel·les totalment contingudes per la cota fixada del regadiu més dos metres s'inclouen en la seva totalitat dins de l'àrea regable.

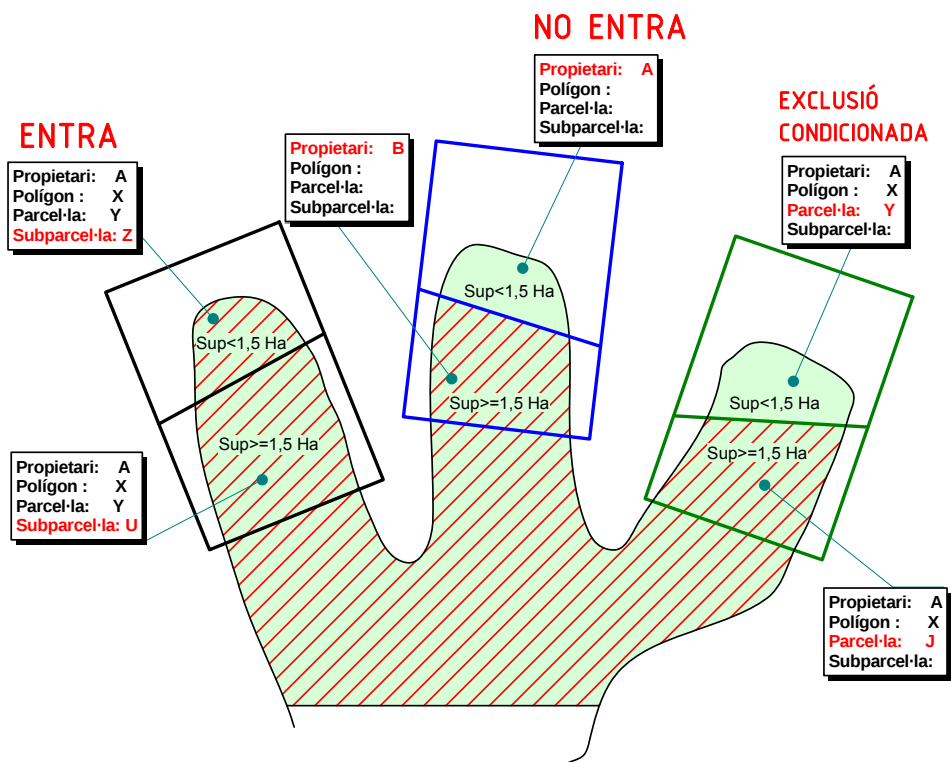


Criteri 2: Les subparcel·les que no queden incloses en la seva totalitat dins de la cota fixada del regadiu més dos metres, es tallaran per la cota fixada del regadiu i s'inclouran la part de la subparcel·la que queda per sota

de la cota fixada del regadiu, sempre i quant la superfície cultivable resultant sigui superior o igual a 1,5 Ha.



Criteri 3: Les subparcel·les perimetrals excloses del regadiu no s'inclouran en l'àrea interior definida pel perímetre.



Criteri 4: Si la superfície de la subparcel·la per sota la cota fixada del regadiu és inferior a 1,5 Ha i pertany a diferent propietari que el de la subparcel·la adjacent inclosa, s'exclourà.

Criteri 5: Si la superfície cultivable de la subparcel·la per sota la cota fixada del regadiu és inferior a 1,5 Ha i pertany al mateix propietari, polígon i parcel·la que una altra subparcel·la adjacent que ha estat inclosa en el regadiu, s'inclourà

Criteri 6: En el cas que la superfície de la subparcel·la per sota la cota fixada del regadiu sigui inferior a 1,5 Ha i pertanyi al mateix propietari que una altra subparcel·la adjacent que hagi estat inclosa, però amb diferent polígon o bé diferent parcel·la, s'exclourà.

Criteri 7: En el cas anterior, si una vegada comprovada l'escriptura durant el procediment de CP es comprova

que malgrat que en el cadastre figurin dues parcel·les diferents, són una sola finca registral, s'inclourà.

Criteri 8 (Criteri de compacitat): En valls molt estretes i en tots aquells indrets en que l'aplicació dels criteris anteriors puguin originar una geometria de la zona regable com la de la figura 1: Estat inicial, s'inclouran les subparcel·les o la part d'aquestes amb una superfície cultivable inferior a 1,5 Ha i per sota la cota fixada del regadiu necessàries per tal d'aconseguir la compacitat de la zona regable.

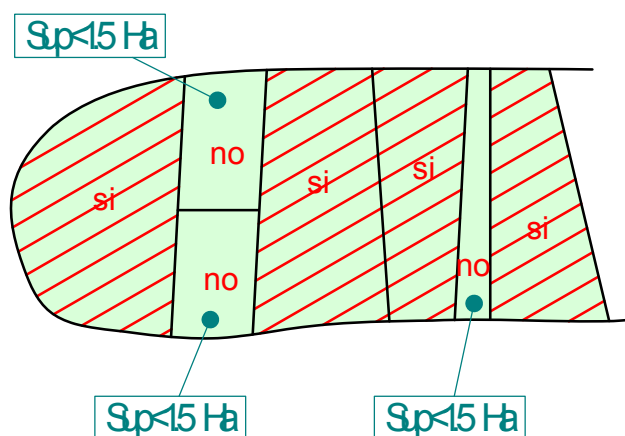


FIGURA 1: ESTAT INICIAL

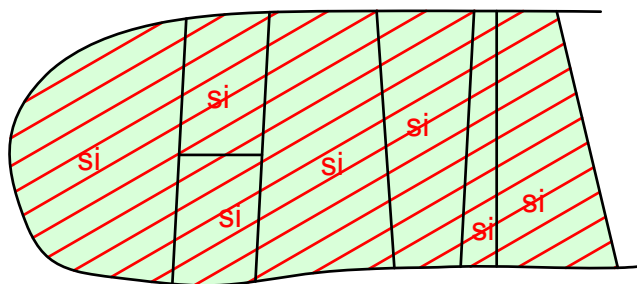


FIGURA 2: APLICANT CRITERIS DE COMPACITAT

2. CRITERIS CADASTRAIS PER LA DEFINICIÓ DE LES EXCLUSIONS DEL REGADIU.

Les exclusions es determinaran a partir de les dades del cadastre, on figura l'ús de la parcel·la (cultivable ó incultivable segons diferents categories), tenint en compte totes aquelles actuacions que poden afectar a aquesta qualificació, p.e. la construcció de noves infraestructures (carreteres, autovies, ferrocarrils, AVE, etc), la construcció de les infraestructures pròpies del regadiu (canal, basses, etc) i altres, contrastant aquestes amb les exclusions derivades d'un anàlisi d'exclusions complementari on s'exclouran les següents:

Per la definició de les exclusions s'han de tenir en compte una tot un seguit de criteris que obliguen a un estudi acurat d'aquestes:

Criteri 1: S'exclouen totes aquelles subparcel·les que siguin incultivables ja que sempre s'ha de complir que tot el regable es cultivable i tot el cultivable es regable amb les úniques excepcions dels marges i de les edificacions inferiors a 20 m², que són no cultivables i són regables.

Es consideraran marges aquells desnivells entre parcel·les o subparcel·les que tinguin una alçada igual o inferior a 4 m. Si el desnivell és superior a 4 m. es consideraran com a talussos. Els marges seran no cultivables però regables i els talussos seran no cultivables i no regables.

Criteri 2: S'exclouen les següents referències cadastrals:



- o Indeterminats
- o Improductius
- o Arbres de ribera
- o Faigs
- o Pinars per fusta
- o Pastos
- o Matollars
- o Muntanya baixa
- o Salines continentals
- o Zones urbanes

Criteri 3: S'exclouen les següents entitats:

- o ZEPA's i PEIN's.
- o Terrenys no relacionats amb pendents superiors al 15 %
- o Zones boscoses (boscos de ribera, boscos amb més d'un 5% de cobertura, reforestacions, etc).
- o Zones rocoses (aflorament rocosos o roquissars).
- o Zones salines
- o Zones amb problemes de sodicitat
- o Regadius concessionals existents
- o Infraestructures de regadiu (canal, preses, basses, sèquies, etc).
- o AVE
- o Ferrocarril
- o Autopistes
- o Autovies
- o Carreteres
- o Camins
- o DPH
- o Casc urbà

3. CRITERIS CADASTRALS PER LA DEFINICIÓ DE LES INCLUSIONS EN EL REGADIU

Criteri 1: S'inclouen totes aquelles subparcel·les que estant contingudes en l'interior del perímetre de l'àrea regable, no hagin estat excloses per cap dels motius anteriorment esmentats.

Corol·lari 1: S'inclouen les següents referències cadastrals:

- o Terrenys no relacionats amb pendents inferiors o iguals al 15 %
- o Labor o labradio regadiu
- o Labor o labradio secano
- o Ametller regadiu
- o Ametller secà
- o Fruïters regadiu
- o Fruïters secà
- o Horta regadiu
- o Hivernacles en general
- o Oliveres regadiu
- o Oliveres secà
- o Prats regadiu
- o Prats secà
- o Vinya regadiu
- o Vinya secà
- o Abocadors

4. AGRUPACIONS D'ESCLUSIONS

Les exclusions del regadiu s'agruparan en quatre grans grups:

- a) Exclusions orogràfiques.
 - i) Terrenys amb pendents superiors al 15 %
- b) Exclusions edafològiques.



- i) Zones boscoses (boscos de ribera, boscos amb més d'un 5% de cobertura, reforestacions, etc).
- ii) Zones rocoses (aflorament rocosos o roquissars).
- iii) Zones salines
- iv) Zones amb problemes de sodicitat
- c) Exclusions mediambientals.
 - i) ZEPA's i PEIN's.
- d) Exclusions miscelànies:
 - i) Zones urbanes.
 - a) Casca urbà.
 - ii) Infraestructures viàries.
 - a) Autopistes
 - b) Autovies
 - c) Carreteres
 - d) Camins
 - iii) Infraestructures ferroviàries.
 - a) AVE
 - b) Ferrocarril
 - iv) Infraestructures de regadiu.
 - a) Canal.
 - b) Sèquies.
 - c) Preses.
 - d) Basses.
 - v) Regadius concessionals existents
 - vi) DPH.

D'aquests resultats el projectista presentarà una proposta d'exclusions que haurà de ser consensuada amb la Comunitat de Regants i el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural.

11.1.2.12.3.- Anàlisis socioeconòmic

S'ha d'examinar l'estructura socioeconòmica de la població i de l'hàbitat rural: estructura, evolució, distribució espacial i densitat de població; moviments naturals i migracions; població activa, ocupació per sectors i rendiments declarats.

S'entrarà a estudiar la situació agrícola actual a la zona objecte de la transformació o millora. S'ha de descriure l'estructura agrària, la distribució i característiques dels cultius actuals (amb els regadius que ja hi hagi, si és el cas), l'activitat ramadera, la comercialització i l'anàlisi econòmica dels cultius actuals, resumint finalment els condicionants econòmics i estructurals que incideixen en la transformació en regadiu.

Així mateix s'ha de fixar la situació agrícola futura més probable a fi i efecte d'analitzar la viabilitat econòmica de l'actuació.

11.1.2.12.4.- Estudi climàtic

S'ha de realitzar un estudi climatològic que permeti el fixar els paràmetres temperatura, risc de gelades, pluviometria, insolació, vents dominants, etc, que justificaran la classificació climàtica, l'evapotranspiració potencial i la precipitació efectiva. A partir de l'índex de potencial productiu es deduiran els cultius possibles en funció de la climatologia.

11.1.2.12.4.- Necessitats hídriques dels cultius

S'han d'estudiar les necessitats hídriques dels cultius possibles d'acord amb l'estudi climàtic i tenint en compte les eficiències que tot sistema de regadiu comporta. Per aquest motiu, i a efectes, primer, del dimensionament de les infraestructures en els càlculs a realitzar en l'annex càlculs hidràulics, i segon, de la posterior elecció de l'alternativa de cultius, es proposen les següents eficiències de les infraestructures del regadiu:

- | | |
|--------------------------------|------------------------|
| 1. Canals i sèquies: | 95 a 90 % s/ longitud. |
| 2. Embassaments reguladors: | 97,5 %. |
| 3. Estacions de bombament: | 100 %. |
| 4. Canonades de gran diàmetre: | 100 %. |



- 5. Basses de regulació: 97,5 %.
- 6. Xarxa de distribució: 100 %.
- 7. Xarxa terciària: s/ tipus de reg (aspersió/ localitzat).

11.1.2.12.5.- Alternativa de cultius

S'ha de fixar una alternativa de cultius d'acord amb les necessitats hídriques que comporta i amb els recursos disponibles.

S'ha de tenir en compte si el regadiu és complert o de suport per tal de fixar una alternativa de cultius amb unes necessitats hídriques anuals determinades, però tenint en compte que la demanda mensual màxima, que fixa els valors de dimensionament de la xarxa de reg, ha de permetre variar els cultius previstos en un futur, o bé fixar el monocultiu més exigent des del punt de vista de demandes màximes mensuals per tal de dimensionar la xarxa de reg de suport de manera que permeti regar una gran varietat de cultius amb la dotació prevista.

11.1.2.12.6.- Rentabilitat de la inversió

S'analitzarà la viabilitat econòmica de la inversió, així com la seva rentabilitat.

11.1.2.12.7.- Conclusions

Es resumiran en aquest apartat les conclusions i recomanacions que es desprenen de l'estudi agronòmic efectuat.

11.1.2.13.- Annex núm. 13: Paràmetres bàsics de reg i dotacions

Annex a incloure exclusivament en projectes de regadius.

A partir de l'estructura parcel·lària i de l'alternativa de conreus prevista es calcularan les necessitats hídriques netes de cada conreu i s'obtindran les necessitats d'aigua per a reg de l'alternativa.

Vist el sistema de reg escollit, s'establiran raonadament els següents paràmetres:

- 1) Dotació bruta anual a presa parcel·lària (m³/ha/any)
- 2) Dotació bruta màxima mensual a presa parcel·lària (m³/ha/any)
- 3) Mes de màxima demanada
- 4) Tipologia de reg (demanda, torns,...)
- 5) Jornada de reg
- 6) Cabal fictici continu
- 7) Cabal unitari a hidrant (l/s/ha)
- 8) Cabal unitari a presa parcel·lària (l/s/ha)
- 9) Pressió mínima requerida a l'emissor
- 10) Mètode de càlcul de la pressió mínima a hidrant i a la presa parcel·lària.

11.1.2.14.- Annex núm. 14: Captacions i pous

En aquest annex s'haurà de justificar el cabal mínim que és capaç de subministrar la captació o el pou previst (o previstos), que haurà de ser superior al cabal del projecte.

Quan es tracti d'una captació en un curs d'aigua o embassament on existeixin estacions d'aforament, bastarà referir-se a aquests tot indicant el cabal mínim de la sèrie històrica coneguda i els cabals ja compromesos per a concessions existents. Aquesta justificació es pot ometre quan es desenvolupi un projecte a partir d'una concessió de cabals ja existent.

Quan es tracti d'una captació en un curs d'aigua on no existeixin aforaments previs, s'haurà de fer un estudi hidrològic acurat de la conca d'aportació (que es pot incloure a l'**annex climatologia, hidrologia i drenatge**) i deduir a partir d'ell el cabal mínim que es pot garantir, amb o sense regulació prèvia de les aportacions.

En el cas de tractar-se d'un pou novament perforat, s'haurà de fer una campanya d'aforaments a diferents profunditats i amb diferents cabals d'extracció, tot registrant les variacions del nivell freàtic al pou i els temps de recuperació després de parar l'extracció. És desitjable que aquesta campanya inclogui aforaments fets durant el període anual de sequera, però cas de no fer-se així s'haurà de preveure justificadament el cabal mínim que es pot esperar del pou durant aquell període en funció dels cabals extrets durant la campanya d'aforaments.

Com a conclusió de l'annex es determinarà el cabal de projecte (tot indicant-ne el marge de seguretat) i la cota de la seva captació (o nivell dinàmic en el pou). En el cas de pous es justificarà el diàmetre de la perforació i de l'encamisat, de la profunditat, donant les seves característiques.

11.1.2.15.- Annex núm. 15: Resum de dades per a la concessió

Aquest annex s'inclourà exclusivament en projectes de concessió d'aigües per a nous regadius o per l'ampliació de regadius existents.

Deduint les dades de les consideracions fetes a altres annexos, s'inclouran aquí els següents conceptes:

- Ubicació de la captació projectada. Es definirà el punt de captació concret del riu o embassament, tot acompanyant un plànol de planta a escala 1:5.000 on es vegi l'obra de captació amb els seus accessos, figuri el nom del riu i del terme municipal, així com les indicacions suficients per a situar perfectament el punt escollit.
- Característiques generals de la transformació, que seran com a mínim les següents:
 - Superfície regable, bruta i neta, per a cada municipi, en Ha.
 - Parcel·lari de la superfície regable, amb la relació de propietaris, finques i referència cadastral.
 - Cabal fictici continu el mes de màximes necessitats, en l/s i Ha.
 - Cabal fictici continu promig de l'alternativa escollida, en l/s i Ha.
 - Dotació d'aigua, en m³/Ha i any.
 - Volum d'aigua anual sol·licitat (Hm³).
 - Volums d'aigua sol·licitats mensualment (m³).
 - Cabal de disseny de la captació, (cabal màxim de captació en jornada restringida) en m³/s.
 - Durada setmanal dels bombament, amb la distribució diària.
 - Durada diària del reg.
 - Pressió mínima a la sortida de la presa de reg.
 - Cabal de disseny de les preses de reg.
 - Cost d'explotació, en €/ m³ de l'aigua, diferenciant el cost energètic i el cost de manteniment i explotació.

11.1.2.16.- Annex núm. 16: Estudi d'alternatives

Es farà una breu descripció de les diverses alternatives estudiades, tot indicant el criteri seguit per a fixar els paràmetres que varien d'una a altra solució.

Seguirà obligadament la comparació entre les diverses alternatives estudiades, indicant els criteris de comparació i valorant la major o menor idoneïtat de cada solució. L'alternativa escollida ha de ser aquella que en un termini d'amortització de 25 anys, a menys que Infraestructures.cat fixi un termini superior, i amb les hipòtesis de funcionament del sistema consensuades amb Infraestructures.cat i els beneficiaris (p.e. la posada en regadiu de la superfície regable al llarg del temps, la distribució de les hores de funcionament dels grups motobomba, etc.), minimitzi la funció que resulta de sumar el cost de l'amortització de la inversió i el cost de manteniment i explotació, sent el cost energètic el de major importància per aquest darrer concepte. El tipus d'interès es fixa igual a l'EURIBOR, a menys que Infraestructures.cat modifiqui aquest valor en funció dels índexs de referència fixats pel Departament.



Per l'avaluació dels cost de l'amortització de les obres es realitzaran dues hipòtesis: la primera tenint en compte el cost total de la inversió, i la segona tenint en compte el cost parcial de la inversió que ha d'amortitzar el beneficiari de les obres. Aquesta avaluació és merament informativa, i les alternatives a escollir es limiten a les que tenen en compte tan sols l'amortització de la part de la inversió a realitzar pels beneficiaris.

En les obres amb consums energètics importants és fonamental l'estudi de les despeses que venen derivades del consum de kWh. Per aquest motiu és important l'estudi acurat de l'alternativa que permeti una reducció significativa dels imports a abonar sota aquest concepte. En particular, l'anàlisi d'alternatives amb xarxes de distribució a pressió amb sistemes de bombament amb grups diferents i variadors de velocitat que permeten ajustar els cabals bombejats als cabals consumits, o amb grups iguals i arrencadors elèctrics amb basses de regulació té una importància capital donada la despesa econòmica que representa el bombejar a alçades manomètriques fixades per les basses de regulació, i que en determinades obres poden estar allunyades de les estacions de bombament, amb un consum significatiu degut a les pèrdues originades pel fregament en les canonades d'impulsió.

Així mateix, per determinar el cost de la inversió de les diferents alternatives s'hauran de prendre preus unitaris justificats i representatius que donin una aproximació suficientment acurada per escollir l'alternativa més viable.

Per l'avaluació del cost energètic es prendrà com a referència els cost mig del kWh els darrers tres anys amb el tipus de contractació elèctrica més favorable pel beneficiari. L'evolució d'aquest preu durant el període d'amortització haurà de respondre a l'anàlisi de l'evolució durant els darrers deu anys, per tal de procedir a una extrapolació justificada, tenint en compte que generalment està per sota del valor de la inflació anual.

El projectista justificarà de manera acurada, tal com fixa l'**annex instal·lacions elèctriques**, el tipus de contractació elèctrica més avantatjosa per l'explotador. En el cas de mitja tensió, i amb tarifa regulada, és pot prendre com a referència el següent tipus de contractació:

Tarifa 3.1; mode 5; tipus A (3 màximes i 3 potències contractades) amb discriminació horària triple tarifa tipus 4.

Pel que fa referència a les diferents alternatives de sectors i subsectors (pisos) d'una àrea regable, es considera necessari el treballar amb suport GIS per a superfícies superiors a 500 hes. En aquest supòsit, el Projectista presentarà a Infraestructures.cat els plànols en planta de la superfície regable, en diferents colors i amb la següent metodologia a fi i efecte de visualitzar les alternatives de sectors i subsectors:

- a) Exclusions orogràfiques: GRIS.
- b) Exclusions edafològiques:
 - i) Zones boscoses: VERD.
 - ii) Zones rocoses: MARRÓ.
 - iii) Zones salines: MARRÓ.
 - iv) Zones amb problemes de sodicitat: MARRÓ.
- c) Exclusions mediambientals: VERD.
 - i) ZEPA's i PEIN's.
- d) Exclusions miscel·lànies:
 - i) Zones urbanes: NEGRE.
 - ii) Infraestructures viàries: VERMELL.
 - iii) Infraestructures ferroviàries: VERMELL.
 - iv) Infraestructures de regadiu: BLAU.
 - v) Regadius concessionals existents: BLAU.
 - vi) DPH: BLAU.
- e) Línies:
 - i) Límits de termes municipals: NEGRE.
 - ii) Límits de camins: MARRÓ.

El Projectista haurà de tenir vigent una llicència per la utilització d'una plataforma GIS (p.e. GEOMEDIA PROFESIONAL, ARCINFO, etc.) que permetrà un treball més àgil i dinàmic, podent realitzar alternatives i modificacions, i obtenir les dades de la superfície regable necessàries pels projectes en un termini i cost raonables.



En la plataforma GIS, sense que la següent llista sigui limitativa sinó merament enunciativa, s'haurà d'incloure:

1. Cartografia a escala 1:5.000.
2. Cartografia a escala 1:1.000.
3. Fotografies aèries digitals.
4. Ortofotos.
5. Model digital del terreny (ICC).
6. Masses forestals (CREAF).
7. Cadastre.
8. Etc.

La informació cadastral haurà d'estar formada per les dades alfanumèriques i les dades gràfiques, de manera que la correspondència entre ambdues sigui biunívoca. Així mateix, i per tal de realitzar les exclusions, la informació cadastral ha de contenir la màxima informació possible, incloent les subparcel·les, tipus d'aprofitament, etc. El Projectista haurà de tenir en compte que el cost econòmic derivat de l'adquisició d'aquestes dades està inclòs en la seva oferta.

Aquesta informació s'haurà de completar amb la fotointerpretació realitzada amb les fotografies aèries digitals i les ortofotos, que combinades permeten la delimitació acurada de les zones a excloure, i els mapes de sòls per ajustar la superfície regable neta.

Finalment es justificarà l'elecció de l'alternativa escollida i es donaran les raons que han fet descartar les no seleccionades.

L'estudi d'alternatives es realitzarà a una escala 1:5.000 en els avantprojectes i projectes de concessió, i en els projectes constructius es realitzarà un primer estudi a escala 1:5.000 per realitzar després un segon estudi a escala 1:1.000 on es desenvoluparan les alternatives amb major viabilitat.

L'annex tindrà el contingut indicat a continuació:

A. Obres de nous regadius.

1. Comparació tècnico-econòmica del nombre, volum i disposició de les basses de regulació, tenint en compte que es objectiu l'obtenció de **classificacions tipus C** per aquestes, i excepcionalment classificacions tipus A i B.
2. Id id del nombre, situació, hores de funcionament i disposició dels bombaments.
3. Id id dels tipus de bombament, amb xarxes a pressió amb basses de regulació o amb xarxes pressuritzades amb variadors de velocitat i grups en cada pis de característiques diferents, per ajustar el cabal bombejat a la demanda real en cada instant.
4. Id id dels diversos traçats de la xarxa.
5. Id id dels tipus de canonades, amb variació del material, diàmetre i timbratge dels tubs.

B. Obres de noves infraestructures de transport (canals i sèquies).

1. Comparació tècnico-econòmica de diversos traçats, en funció de la variació de longitud, dels moviment de terres, i de la presència o absència d'obres singulars (sifons, aqüeductes i túnels).
2. Id id dels diversos sistemes constructius: formigonat continu "in situ", peces prefabricades o solució mixta.
3. Id id de seccions-tipus diferents, funció dels cabals a transportar, pèrdua de càrrega unitària de cada secció, resguard acceptable i cost de construcció.

C. Obres de millora de regadius (revestiment i encanament, basses de regulació).

1. Comparació tècnico-econòmica entre l'encanament i el revestiment (prefabricat o "in situ") de les lleres, canals o sèquies existents.
2. Id id de les diferents solucions amb diferents materials:
 - a) Escullera o escullera formigonada.
 - b) Peces prefabricades.
 - c) Tubs de diferents materials.



3. Comparació tècnico-econòmica del nombre, volum i disposició de les basses de regulació, tenint en compte que es objectiu l'obtenció de classificacions tipus C per aquestes, i excepcionalment classificacions tipus A i B.

D. Obres d'abastament d'aigua.

1. Bombaments: Comparació tècnico-econòmica de les diferents hipòtesis de funcionament atenent a la tarificació horària i al cabal necessari, funció del consum diari, del diàmetre corresponent de la impulsió i de la reserva d'aigua.
2. Dipòsits: Id id del tipus i volum del dipòsit o dipòsits, segons consum diari, reserva necessària i emplaçaments.

11.1.2.17.- Annex núm. 17: Estructures i càlculs mecànics

Aquest annex contindrà al seu inici una memòria resum del contingut de l'annex, i un índex detallat del contingut del mateix, on es relacionaran en un primer nivell totes i cadascuna de les estructures calculades, i en un segon nivell els elements de cada una d'aquestes estructures que han estat calculats.

El projectista croquitzarà de manera clara i entenedora, els esquemes representatius de les estructures calculades, les forces implicades en el càlcul, les definicions de la simbologia emprada, etc

El seu contingut serà el que s'indica a continuació:

1. Obres de fàbrica.

En aquest apartat s'inclouran tant les obres de fàbrica de nova planta, amb la justificació de la solució escollida, com les ampliacions de les obres de fàbrica i murs existents, si és el cas, les quals s'hauran de projectar basant-se en el seu estat actual i recollint sobre el terreny totes les dades necessàries per a l'ampliació.

Referent al càlcul estructural, per a cadascuna de les obres de fàbrica (i per cada càlcul efectuat per separat) es confeccionarà un memoràndum que constarà de:

- a) Una memòria-resum del càlcul que contindrà:
 - i) Nomenclatura, localització (PK) i descripció de l'estructura (o part) projectada.
 - ii) Procés constructiu.
 - iii) Definició i característiques de geometria (s'inclouran els croquis i quadres necessaris).
 - iv) Característiques del terreny i dels materials emprats incloent un resum i justificació de les dades geotècniques utilitzades als càlculs i dimensionaments.
 - v) Normativa aplicable.
 - vi) Hipòtesis i accions considerades.
 - a) Els formigons s'especificaran per dosificació mínima de ciment i per resistència a compressió a 28 dies.
 - b) El tipus d'ambient es justificarà en funció de l'entorn de l'obra projectada d'acord amb els criteris de l'EHE vigent.
 - c) En funció de la presència de sulfats, nitrats, adobs, fertilitzants, etc... es determinarà el tipus de ciment.
 - d) En els projectes en l'àmbit de la conca de l'Ebre, caldrà analitzar la concentració de sulfats en l'aigua i en el sòl, a partir de la qual es determinarà la necessitat de ciment resistent als sulfats, i la quantitat mínima de ciment per m3 de formigó.
 - e) Les obres amb formigó armat que no hagin d'estar en contacte directe amb aigua, es realitzaran amb els separadors de 4 cm, suficients per a garantir els recobriments de 3 cm en les superfícies encofrades i 4 cm en les superfícies no encofrades.
 - vii) Resultats utilitzats del càlcul efectuat.
 - viii) Dimensionament de l'estructura, amb l'explicitació, l'anàlisi i la interpretació dels resultats obtinguts, palesant la seva validació a efectes del compliment de la normativa i/o especificacions corresponents.
 - ix) Elaboració d'un índex que permeti trobar les dades i resultats que s'esmenten en els llistats de càlculs. Cas d'utilitzar programes informàtics per a fer els càlculs, caldrà precisar el nom del programa



(o programes), versió i data, l'empresa que el comercialitza, i l'autor (o autors) del programa; així mateix caldrà fer un breu descripció de l'operativa (dades d'entrada, etc.), per a cadascun dels programes, i de les hipòtesis i simplificacions que es consideren.

- b) Llistats dels càlculs que s'hagin realitzat, que s'adjuntaran a part.
- c) Per a cadascuna de les obres de fàbrica, referent a la definició geomètrica dels elements que es projecten, es concretarà per separat:
 - i) Si és el cas, coordenades dels punts bàsics de l'obra existent immediats a l'ampliació que es projecta.
 - ii) En el cas de creuament de vies, l'estat de rasants i peralts.
 - iii) Secció transversal dels cursos naturals d'aigua, si s'escau.
 - iv) Càlcul de coordenades dels punts definitoris de l'obra nova.

2. Canonades.

- a) Descripció de les canonades projectades.
- b) Materials, diàmetres i pressions mínimes.
 - i) Abreviatures emprades:
 - a) PEAD: Polietilè d'alta densitat
 - b) PVC: Policlorur de vinil
 - c) TOP: Tub orientat de polímers
 - d) FC: Fibrociment
 - e) PRFV: Políester reforçat amb fibra de vidre
 - f) FM: Formigó en massa
 - g) FA: Formigó armat
 - h) FACX: Formigó armat amb camisa de xapa d'acer
 - i) ASH: Xapa d'acer soldada helicoïdalment
 - ii) Prescripcions envers els materials de les canonades:
 - a) No es projectaran conduccions amb FC.**
 - iii) Pressió
 - a) Canonades de PEAD: $PN \geq 6 \text{ atm}$.
 - b) Canonades de PVC: $PN \geq 10 \text{ atm}$
 - c) Canonades de PRFV $PN \geq 6 \text{ atm}$; i $SN \geq 5.000$
(1)
 - d) FD: K-7 i K
 - e) Canonades de FACX
 - (1) $P_{\text{màx}}^{\text{treball}} \geq 5 \text{ atm}$
 - (2) $\Delta = \eta \times 2.5 \text{ atm}$

c) Seccions tipus

- i) La cobertura de les canonades es fixa en un mínim d'1 m, i justificadament en 0,8 m
- ii) L'amplada mínima fixada en les rases, mesurada en la horitzontal del centre del tub és la següent:
 - a) Canonades de FACX i ASH 40 cm + ϕ_{ext} + 40 cm
 - b) Canonades de PRFV i FD 30 cm + ϕ_{ext} + 30 cm
 - c) Canonades de PEAD 20 cm + ϕ_{ext} + 20 cm
 - d) Canonades de PVC 25 cm + ϕ_{ext} + 25 cm

Observacions: S'exceptuen les rases per a tubs drenants que tindran unes amplades mínimes diferents.

iii) Els gruixos mínims de material granular drenant del jaç de les rases per a canonades s'obté de la fórmula general:

- a) $e \geq 10 \text{ cm} + (\phi \text{ cm}/10) \text{ cm}$.
- b) Particularitzant pels diferents tipus de canonades i en funció dels diàmetres, tindrem els següents valors:
 - i. Tubs de PEAD i PVC
 - (a) $90 \leq \phi \leq 200 \text{ mm}$ $e = 10 \text{ cm}$



- | | | |
|-----|----------------------------------|---------------------|
| (b) | $200 < \phi \leq 315 \text{ mm}$ | $e = 15 \text{ cm}$ |
|-----|----------------------------------|---------------------|
- ii. Tubs de PRFV
- | | | |
|-----|-------------------------------------|---------------------|
| (a) | $350 \leq \phi \leq 500 \text{ mm}$ | $e = 15 \text{ cm}$ |
| (b) | $500 < \phi \leq 800 \text{ mm}$ | $e = 20 \text{ cm}$ |
- iii. Tubs de FACX
- | | | |
|-----|---------------------------------------|---------------------|
| (a) | $900 \leq \phi \leq 1.000 \text{ mm}$ | $e = 20 \text{ cm}$ |
| (b) | $1.000 < \phi \leq 1.500 \text{ mm}$ | $e = 25 \text{ cm}$ |
- iv. Tubs d'ASH
- | | | |
|-----|---|---------------------|
| (a) | $900 \leq \phi \leq 1.000 \text{ mm}$ | $e = 20 \text{ cm}$ |
| (b) | $1.000 < \phi \leq 1.500 \text{ mm}$ | $e = 25 \text{ cm}$ |
| (c) | $1.600 \leq \phi \leq 2.000 \text{ mm}$ | $e = 30 \text{ cm}$ |
| (d) | $2.100 < \phi \leq 2.500 \text{ mm}$ | $e = 35 \text{ cm}$ |
- d) Les característiques dels materials a emprar com a llit de recolzament i com a reblert de les rases son les següents:
- i)
- ii) M-1: Material granular filtrant o drenant (àrid de rebuig de pedrera amb fus 5-15 mm).
- iii) M-2: Material classificat i cribat si cal, amb diàmetre màxim 2 cm. En aquest material s'hauran de prescriure les condicions de contingut de fins, índex de plasticitat, grau de compactació,...
- iv) M-3: Material classificat i cribat si cal, amb diàmetre màxim 20 cm, volumètricament estable, no susceptible a la presència d'aigua i compactable.
- e) La disposició dels materials anteriorment descrits en funció del tipus de material de la canonada es la següent:
- i) PEAD:
- i. M-1o M-2 (en excavació amb rasadora): Entre 0° i el fons de la rasa.
- ii. M-2: Entre els 20 cm per damunt de la generatriu superior del tub i els 0°.
- iii. M-3: En la part més superficial de la rasa.
- ii) PVC:
- i. M-1: Entre 0° i el fons de la rasa.
- ii. M-2: Entre els 20 cm per damunt de la generatriu superior del tub i els 0°.
- iii. M-3: En la part més superficial de la rasa.
- iii) PRFV
- i. M-1: Entre 180° i fons de la rasa.
- ii. M-1: Entre els 30 cm per damunt de la generatriu superior del tub i els 180°.
- iii. M-3: En la part més superficial de la rasa.
- iv) FD
- i. M-1: Entre 0° i fons de la rasa.
- ii. M-2: Entre els 30 cm per damunt de la generatriu superior del tub i els 0°.
- iii. M-3: En la part més superficial de la rasa.
- v) ASH
- i. M-1: Entre 180° i fons de la rasa.
- ii. M-2: Entre els 30 cm per damunt de la generatriu superior del tub i els 180°.
- iii. M-3: En la part més superficial de la rasa.
- vi) FACX:
- i. M-1: Entre 120° i fons de la rasa.
- ii. M-2: Entre els 30 cm per damunt de la generatriu superior del tub i els 120°.
- iii. M-3: En la part més superficial de la rasa.



- f) Normativa o recomenacions aplicables.
- g) Hipòtesis i accions considerades.
 - iv) Nivell freàtic
 - v) Alçada de terres
 - vi) Tràfic
 - a) $P = 13 \text{ Tn}$

Observacions

- vii) La hipòtesis més desfavorable sol ser l'alçada mínima de terres i la càrrega de tràfic.
- viii) Els tubs s'hauran de dimensionar per resistir una alçada mínima de terres de tres metres.
- ix) Els tubs de ASH i FACX tenen tipologies específiques per cada alçada de terres, especificant-se els canvis de tipologia atenent al següent criteri:
 - a) Dimensionament:
 - (1) $H_t \geq 3 \text{ m}$
 - (2) $\Delta = \eta \times 3 \text{ m}$
 - b) Tipologia:
 - (1) $\Delta = 0.5 \text{ m}$ (Canvis a 2.5 m, 5.5 m, 8.5 m i 11.5 m).

- b) Resultats utilitzats del càlcul efectuat.
- c) Dimensionament.

2. Massissos d'ancoratge.

- a) Descripció dels massissos projectats, indicant si es compta o no amb l'empenta passiva del terreny.
 - i) Totes les peces especials es formigonaran contra els laterals de la rasa oberta i s'encofraran en els extrems correctament.
 - ii) Les peces especials acoblades als tubs de FACX es formigonaran exteriorment en la seva totalitat, solapant-se un mínim de 10 cm a cada banda amb el formigó exterior de les canonades. Aquest formigonat es pot projectar segons dos procediments, prescrivint-se el procediment 2:
 - a) Procediment 1:
 - (1) Fase I: Jaç i laterals fins a 180°.
 - (2) Fase II: Laterals i sostre.
 - b) Procediment 2:
 - (1) Fase I: Jaç fins a 10 cm per sota generatriu inferior tub.
 - (2) Fase II: Jaç i laterals fins a 180°.
 - (3) Fase III: Laterals i sostre.
- Observacions:
 - (4) El temps mínim entre les fases II i III serà de 6 hores o bé fins que hagi endurit el formigó de la primera.
 - (5) S'exceptuen les peces especials que restaran en l'interior d'arquetes.

- a) Les peces especials acoblades als tubs de PRFV i PVC es formigonaran exteriorment de manera que resti un tram de no menys de 10 cm sense formigonar fins al maniguet RK o la junta GB cargols (es recorda que no es poden projectar obres amb FC i PVC).
 - iii) Les peces especials acoblades als tubs de PEAD es formigonaran exteriorment tan sols en els casos estrictament necessaris.
 - iv) Les peces especials es projectaran de manera que el massís no generi tallants en la peça especials o tub.
- b) Materials, diàmetres i pressions màximes de les canonades.
- c) Característiques del terreny natural.
- d) Normativa aplicable.
- e) Hipòtesis i accions considerades.



- i) Els massissos d'ancoratge dels colzes en planta es calcularan tenint en compte la força de fregament amb un coeficient de 0.35 (per la possibilitat d'existència d'humitat) i l'empenta al repòs del terreny (coeficient 0,5).
 - ii) El gruix mínim de formigó pels ancoratges serà de 15 cm.
- f) Resultats utilitzats del càlcul efectuat.
- g) Dimensionament.
- 3. Caldereria.
 - a) Descripció de la caldereria projectada.
 - b) Materials, diàmetres i pressions mínimes.
 - c) Característiques del terreny natural i dels materials emprats com a reblert.
 - d) Normativa aplicable.
 - e) Hipòtesis i accions considerades.
 - i) En el càlcul dels col·lectors s'ha de tenir en compte el pes propi, el pes de l'aigua, les sobrepressions i la temperatura.
 - f) Resultats utilitzats del càlcul efectuat.
 - g) Dimensionament.
- 4. Altres
- 5. Programari (software):
 - a) Nom del programa o programes.
 - b) Versió i data.
 - c) Empresa que el comercialitza i l'autor.
 - d) Descripció operativa, indicant les dades d'entrada i els resultats obtinguts, amb les seves unitats.
 - e) Hipòtesis simplificadores fixades.
 - f) Llistats, en els quals han de quedar clarament identificats els valors d'entrada i els resultats obtinguts en cada cas.

11.1.2.18.- Annex núm. 18: Càlculs hidràulics

Aquest annex contindrà al seu inici una memòria resum del contingut de l'annex, i un índex detallat del contingut del mateix, on es relacionaran tots i cada un dels elements calculats.

El projectista inclourà l'esquema hidràulic que permeti identificar de manera clara i entenedora tots i cada un dels elements que intervénen en el càlcul (basses, estacions de bombament, ...). En el cas de les xarxes de reg, s'inclourà un esquema dels ramals principals, amb la seva nomenclatura (descrita a l'annex de traçat).

Els càlculs hidràulics es realitzaran atenent a les següents eficiències de les infraestructures del regadiu:

- | | |
|--------------------------------|------------------------|
| 1. Canals i sèquies: | 95 a 90 % s/ longitud. |
| 2. Embassaments reguladors: | 97,5 %. |
| 3. Estacions de bombament: | 100 %. |
| 4. Canonades de gran diàmetre: | 100 %. |
| 5. Basses de regulació: | 97,5 %. |
| 6. Xarxa de distribució: | 100 %. |

Segons cada regadiu s'haurà d'analitzar la combinació de les diferents eficiències.

L'aplicació de les eficiències disminuirà l'aigua disponible, de manera que les dotacions concedides, sempre en els llocs de captació, es disminuiran per l'aplicació de les mateixes, reduint-se aquests volums fins arribar al lloc de subministrament, és a dir a la parcel·la.



El seu contingut serà el que s'indica a continuació:

11.1.2.18.1.- Flux en làmina lliure

CANALS

1. Hipòtesis de càlcul.

a) Coeficient de Manning: es justificarà el valor emprat en base a bibliografia existent o experiències similars. Un cop obtinguts els resultats, es farà un anàlisi de la sensibilitat d'aquest paràmetre.

b) Cabals

i) El cabal nominal estarà fixat en l'Informe Previ/ Ordre d'Estudi ó es justificarà en l'**annex captacions i pous**.

ii) El dimensionament hidràulic del canal ha de permetre la circulació d'un cabal màxim o punta superior al cabal nominal.

iii) El resguard vindrà condicionat per l'existència o no d'obres de regulació, i per tant, per la corba de rabeig en els sobreexidors del canal:

a) Hi ha obres de regulació.

(1) Resguard total en règim uniforme serà la suma de:

(a) Alçada de vertit en el sobreexidor: superior a 15 cm.

(b) Resguard d'automatització: entre 5 i 10 cm.

(c) Resguard mínim: entre 20 i 40 cm.

b) No hi han obres de regulació:

(1) Resguard total en règim uniforme serà el major dels següents valors:

(a) 15 % del calat corresponent al cabal màxim.

(b) 30 cm.

Així com per l'existència de sobreexidors d'obres singulars (sifons, almenares, etc):

c) Hi han sobreexidors en obres singulars

(1) Resguard total en règim uniforme serà el major dels següents valors:

(a) $\frac{1}{2}$ del resguard del calat corresponent al cabal màxim.

(b) 15 cm.

Observacions:

Aquests criteris de dimensionament basats en el cabal punta i un resguard mínim permetran projectar una infraestructura amb suficient capacitat de transport per poder:

(2) Optimitzar dels costos de bombament quan els cabals a transportar es capten mitjançant un bombament, i per tant no és aconsellable el consum d'energia elèctrica en hores punta.

(3) Regular les demandes del canal amb la variació dels resguards. En aquesta hipòtesis els resguards han de ser sensiblement majors.

c) Velocitats

i) Canal trapezoïdal:

a) $V_{\min} = 0,6$ m/s, preferiblement 0,8 m/s.

b) $V_{\max} = 1,2$ m/s.

ii) Canal rectangular:

a) $V_{\min} = 1,2$ m/s.

b) $V_{\max} = 1,5$ m/s.

iii) Aqüeducte:

a) $V_{\min} = 1,5$ m/s.

b) $V_{\max} = 2,0$ m/s.

iv) Túnel:

a) $V_{\min} = 2,0$ m/s.

b) $V_{\max} = 2,5$ m/s.

v) Sifó:



- a) $V_{\min} = 2,0 \text{ m/s}$.
- b) $V_{\max} = 3,0 \text{ m/s}$.

Observacions:

Aquestes recomanacions del rang de velocitats són orientatives i prèvia justificació és podran variar sempre i quan les velocitats mínimes no siguin inferiors a 0,6 m/s i les velocitats màximes superiors a 3,5 m/s.

- d) Geometria
 - i) Secció tipus
 - a) Predimensionament de la secció a partir de determinar la secció amb mínim perímetre que transporta el cabal màxim (veure bibliografia tècnica).
 - ii) Calats
 - a) Relació {ample inferior canal} / {calat cabal màxim} entre 1.00 i 1.20 excepte per cabals molt elevats on aquesta relació pot ser major.
- e) Regulació: cal establir una hipòtesi del model de regulació del canal, que depèn de:
 - (i) Hores de circulació d'aigua
 - (ii) Obres de regulació previstes
 - (iii) Existència de basses de laminació
- f) Càlculs
 - i) Càlculs en règim permanent
 - ii) Càlculs en règim no permanent (corbes de rabeig, ràpids, partidors, transicions, sobreixidors, etc)
 - iii) Programari per desenvolupar els càlculs

2. Traçat

- a) El traçat ha de ser tal que maximitzi la secció on la solera estigui en desmunt, i en cas de ser possible també ha de maximitzar la secció on la solera i els laterals estiguin en desmunt.
- b) El traçat ha de tenir en compte els passos inferiors per poder desguassar les aigües d'escorrentia superficials, donat el perill que pel revestiment representen.
- c) El traçat ha de tenir en compte la compensació de terres (desmunts i terraplens).

3. Secció tipus del canal.

- a) Geometria interior: en base a les hipòtesis de càlcul, al traçat i al sistema de regulació, caldrà definir les dimensions interiors finals de la secció tipus.
- b) En funció de la tipologia de secció i de la naturalesa del terreny, el projectista determinarà els la geometria de la secció tipus i els materials que la conformaran: revestiment, drenatge, rebliments,...
- c) Algunes recomanacions:
 - a) Desmunts.
 - i) Secció formigonada contra terreny **natural** rocós.
 - ii) Drenatge amb capa filtrant horitzontal inferior i rasa amb material filtrant i tub porós.

Observacions

- a) Aquesta secció serà d'aplicació quan la secció en desmunt tingui naturalesa rocosa. En cas que el terreny sigui un sòl s'hauran d'estudiar les característiques geotècniques del mateix així com la seva susceptibilitat a la humitat, de manera que es de preveure la seva substitució per un material seleccionat de préstec en cas que l'**annex geològic-geotècnic** així ho determini.
- b) Terraplè.
 - i) Secció formigonada contra terreny seleccionat de préstec, amb capacitat portant i impermeabilitat, amb uns gruixos laterals efectius superiors a 80 cm, i amb un gruix inferior superior a 50 cm, ambdós funció del calat.
 - ii) Drenatge amb rasa amb material filtrant i tub porós.



- iii) Capa filtrant en la base del terraplè i cada 5 m d'alçada, amb un gruix mínim de 30 cm.

Observacions

- a) El terreny natural de fonamentació ha de tenir unes característiques geotècniques adients i no ser susceptibles a la humitat, havent-se de preveure els sanejos en la fondària que l'annex geològic-geotècnic fixi.
- c) Mixta
 - i) Secció formigonada contra terreny seleccionat de préstec, amb capacitat portant i impermeabilitat, amb uns gruixos laterals efectius superiors a 80 cm, i amb un gruix inferior superior a 50 cm, ambdós funció del calat.
 - ii) Drenatge amb rasa amb material filtrant i tub porós.

Observacions

- a) Aquesta secció correspon als trams de canal on aproximadament un pla horitzontal intersecta la secció pròpia del canal de manera que la part inferior està excavada en desmunt i la part superior està recolzada en terraplè.
- d) Mitja bessant

Observacions

- a) Aquesta secció correspon als trams de canal on aproximadament un pla inclinat intersecta la secció pròpia del canal de manera que un caixer lateral està excavat en desmunt i l'oposat està recolzat en terraplè. Aquesta secció és crítica i el traçat ha de realitzar-se de manera que la longitud amb aquesta secció sigui mínima, estudiant-se en cada cas la solució constructiva més adient atenent a les consideracions realitzades en els apartats anteriors i en el següent.
- e) Terrenys susceptibles a la humitat (argiles expansives, guixos, sòls colapsables).
- f) Secció formigonada contra una capa drenant de formigó porós d'entre 10 i 15 cm de gruix, recolzada en un element impermeabilitzant format per un pintat amb emulsió bituminosa damunt d'un terreny **seleccionat de préstec**, amb capacitat portant i impermeabilitat, amb uns gruixos laterals efectius superiors a 80 cm, i amb un gruix inferior superior a 50 cm, ambdós funció del calat.

4. Túnel

- a) Dimensionament de la secció del túnel atenent als següents criteris:
 - i) Calat inferior als calats que possibiliten la circulació de dos cabals diferents (veure corba calat-cabal de la secció tipus corresponent).
 - ii) Relació calat màxim - alçada del túnel inferior a al 75 %.
- b) Esfonsament de la rasant i obra de desguàs complementària.
- c) Embrocaments enllaçant la banquetta i el camí del canal per tal de donar continuïtat a ambdós.

5. Aqüeductes

- a) Criteri de monolitisme longitudinal, sense junts de contracció i amb junts de dilatació a l'inici i al final de l'aqüeducte.
- b) La primera llum i la darrera de l'aqüeducte han de recolzar-se suficientment en el terreny natural per tal de no realitzar trams en terraplens de longitud reduïda i de difícil compactació.
- c) Continuïtat del camí de servei per damunt de l'aqüeducte quan l'alçada lliure sigui superior a 3 m.

6. Sifons:

- a) Criteri de duplicar les conduccions.
- b) Cabal unitari de cada conducció un 70% del cabal màxim.
- c) Rugositat absoluta màxima (k_a) (**no** s'inclouen les pèrdues localitzades):
 - i) Conduccions d'ASH.
 - a) $k_a \geq 0,25 \text{ mm.}$
 - ii) Conduccions d'FACX.
 - b) $k_a \geq 0,50 \text{ mm.}$

Observacions:

- i) Pel càlcul hidràulic dels sifons s'hauran de tenir en compte totes i cadascuna de les pèrdues localitzades, tant a l'entrada i sortida del sífo com en els colzes i tés.



- d) Criteri de tancament hidràulic del sífó per evitar cavitacions i entrada d'aire a les conduccions.
- e) Reixa per a flotants a l'entrada dels sífons.
- f) Obra d'entrada amb sobreeixidor i obra de desguàs amb un cabal d'un 30% del cabal màxim, a menys que s'aprofitei aquesta obra de fàbrica per modificar i reduir el cabal màxim, i per tant en aquest cas el cabal de desguàs serà el major dels dos (30% del cabal màxim o la diferència de cabals màxims).
- g) Obra de desguàs amb la descàrrega aigües avall del sífó, i amb obra de dissipació d'energia.
- h) Desguàs de fons amb sortida per gravetat si el desnivell ho permet, i amb accés per home.
- i) Accessibilitat al desguàs del sífó.

7. Obres de regulació

- a) Les obres de regulació són aquelles obres de fàbrica construïdes al llarg del traçat del canal amb la finalitat de controlar els nivells d'aigua en el mateix, mantenint el cabal circulant pel mateix. Aquests nivells s'han de controlar, entre altres, per les següents raons:
 - i) Calats mínims en les preses de reg.
 - a) Obj. prl.: Gramatitzar els cabals mínims a derivar.
 - ii) Oscil·lacions màximes en els revestiments trapezoïdals:
 - a) Obj. prl.: Limitar les subpressions en els trasdossos dels revestiments trapezoïdals a un valor proper a **un (1) metre**, i en els dels revestiments amb obres de fàbrica (seccions rectangulars, túnels, etc) a un valor proper a **un metre i mig (1,5)**.
 - iii) Calats mínims en el canal d'entre $\frac{1}{4}$ i $\frac{1}{3}$ del calat del cabal màxim
 - a) Obj. prl.: Disminuir la inèrcia del canal davant modificacions dels cabals a subministrar.
- b) Les obres de regulació estan formades bàsicament per:
 - i) Un element de regulació fixe: Sobreeixidor (cap, un o dos).
 - ii) Un element de regulació variable: Comporta (una o varies)/ (sector, vagon, contrapesada, etc).
- c) En general, i al menys que no s'especifiqui el contrari per part de Infraestructures.cat, les obres de regulació tindran la següent tipologia.
 - i) Dos sobreeixidors aigües amunt de l'element de regulació variable.
 - ii) Alineacions convergents dels sobreeixidors, amb seccions laterals creixents.
 - iii) Una o dues comportes de sector com element de regulació variable.
 - iv) Fluxos d'aigua vertent cap l'exterior del canal o, el que és el mateix, el canal sortint rodeja el canal entrant.
- d) L'automatització de les obres de regulació es molt recomanable, i en general es projectaran sota aquest criteri. S'exceptuaran aquells canals que degut a la seva capacitat de transport no es fa necessari aquesta automatització.
- e) Les comportes es dimensionaran de manera que en la hipòtesi de pas total no es produeixi vertit pels sobreeixidors de l'obra de regulació.
- f) El nombre de comportes es podrà determinar pels següents criteris:
 - i) Cabal inferior o igual a 15 m³/s. 1 ut.
 - ii) Cabal entre 15 i 40 m³/s. 2 ut.
 - iii) Cabal superior a 40 m³/s. a definir.
- g) Els sobreeixidors de les obres de regulació es dimensionaran fixant un resguard mínim en la hipòtesis de tancament total de les comportes de regulació, p.e., per falta de subministrament elèctric (situació en la que es recomanable el tancament per tal de garantir els nivells en el canal i evitar rotures per buidat).

Observacions:

- i) Es possible dimensionar els sobreeixidors de les obres de regulació pels cabals fixats segons els següents criteris de fallo de les comportes:
 - a) Obra de regulació amb una comporta.
 - (1) Cabal màxim.
 - b) Obra de regulació amb dues comportes.
 - (1) $\frac{1}{2}$ Cabal màxim.
 - c) Obra de regulació amb n comportes.



(1) $(n-1)/n$ Cabal màxim.

Però comporta que s'ha de garantir el no tancament de les comportes en cas de fallo.

- h) L'alçada lliure per sota de les comportes ha de ser la mateixa que la fixada pels ponts, i com a mínim 3 m.

8. Almenares

- a) Les almenares són aquelles obres de fàbrica construïdes al llarg del traçat del canal amb la finalitat de controlar els cabals circulants pel canal així com el manteniment dels resguards mínims de seguretat. Aquests cabals i resguards s'han de controlar, entre altres, per les següents raons:
- i) Reducció de la capacitat de transport del canal per canvi de secció.
 - ii) Protecció dels aqüeductes davant sobreelevacions de la làmina d'aigua
- b) La ubicació de les almenares vindrà fixada pels següents criteris:
- i) Canvi de secció.
 - ii) Aigües avall dels aqüeductes.

9. Preses de reg

- a) Canals: Cabal a desguassar com a màxim, i a menys que es justifiqui el contrari, el corresponent a la presa de reg, fixant-se els següents cabals amb un valor inferior com a cabals de predimensionament a falta dels estudis més exhaustius:
- i) Cabal presa de reg entre 0 - 5 m³/s 1 m³/s.
 - ii) Cabal presa de reg superior a 5 m³/s 2 m³/s.

10. Obres de desguàs

- a) Túnel: Cabal a desguassar corresponent a:
- i) Buidat (comporta de fons a la sortida).
 - a) Cabals mínims de buidat:
 - (1) $0 < L \leq 1000$ m 500 l/s.
 - (2) $1.000 < L \leq 2.000$ m 1.000 l/s.
 - (3) $2.000 < L \leq 5.000$ m 1.500 l/s.
 - (4) $L > 5.000$ m A definir
 - b) Sifons: Cabal a desguassar corresponent a:
 - i) Protecció sifons (sobreeixidor de llavi fixe a l'entrada).
 - a) Cabals mínims de protecció:
 - (1) Canals: 30% del cabal màxim.
 - (2) Sèquies: 15% cel cabal màxim.
 - ii) Buidat (comporta de fons).
 - a) Cabals mínims de buidat:
 - (1) Canals: 30% del cabal màxim.
 - (2) Sèquies: 15% cel cabal màxim.
- c) Almenares: Cabal a desguassar corresponent a:
 - Tipologia 1
 - i) Reducció del cabal per canvi de secció (sobreeixidor de llavi fixe).
 - ii) Buidat (comporta de fons).
 - a) Cabals mínims de buidat:
 - (1) Canals: 500 l/s
 - (2) Sèquies: 250 l/s
 - Tipologia 2
 - i) Protecció aqüeductes (sobreeixidor de llavi fixe a la sortida).
 - a) Cabals mínims de protecció:
 - (1) Rius: 20% del cabal màxim.
 - (2) Barrancs i Fons: 10% cel cabal màxim.
 - ii) Buidat (comporta de fons).
 - a) Cabals mínims de buidat:
 - (1) Rius: 20% del cabal màxim.
 - (2) Barrancs i Fons: 10% cel cabal màxim.



- d) Obres de regulació: Cabal a desguassar corresponent a:
 - i) Buidat (comporta de fons).
 - a) Canals:
 - (1) Cabal mínim 500 l/s
 - b) Sèquies:
 - (1) Cabal mínim 250 l/s
- e) Obres de desguàs pròpiament del canal: Cabal corresponent a:
 - i) Buidat (comporta de fons per a longituds màximes a definir pel projectista).
 - a) Cabals mínims de buidat:
 - (1) Canals: 500 l/s
 - (2) Sèquies: 250 l/s

Observacions

- a) S'ha d'estudiar el funcionament conjunt de les obres de desguàs quan aquestes tenen més d'un element de desguàs, p.e., sobreeixidor i comporta de fons, raonant tècnica i econòmicament el cabal de disseny de l'obra de desguàs.
- b) S'han de dimensionar amb detall les obres de desguàs de les preses de reg donat que poden afectar a la xarxa primària de la xarxa de distribució (connexions amb el canal, sobreeixidor de les basses reguladores, etc).
- c) S'ha de comprovar la capacitat de desguàs dels cursos naturals on es prevegi l'alleugeriment de cabals de desguàs, en particular, aquesta comprovació és crítica en les almenares on s'alivia el cabal resultant del canvi de cabal circulat pel canal.

**11. Drenatge longitudinal**

- a) Justificació dels criteris emprats per la definició de la tipologia del drenatge del canal.
- b) Dimensionament hidràulic, amb unes pèrdues entre 25 i 50 l/ m²/ dia.
- c) Estudi en detall dels desguassos del drenatge (pendents, cotes de descàrrega, etc), garantint una subpressió màxima en la sola de 20 cm.

12. Drenatge transversal:

- a) Diàmetre mínim 1.500 mm.

13. Desmunts.

- a) Talús 3 (H) : 2 (V) per desmunts inferiors a 3 m.
- b) Limitació en l'alçada dels desmunts a 15 m, excepte en casos excepcionals i justificats.
- c) Càlcul general d'estabilitat de talussos per alçades compreses entre 10 i 5 m.
- d) Càlcul específic d'estabilitat de talussos per alçades superiors o iguals a 10 m.
- e) Definició de les bermes intermitges per a desmunts amb alçades superiors a 5 m.
- f) Definició de les mesures encaminades a reduir les conseqüències de la presència d'argiles expansives (sobreexcavacions i reblerts amb materials granulars, etc), de la presència de guixos (impermeabilitats addicionals, substitució del terreny natural, etc), de la presència de llims colapsables, i de la presència d'altres materials susceptibles a la presència d'humitat, existència de filtracions, etc.
- g) Limitació de l'alçada màxima entre bermes a 8 m.

14. Terraplens.

- a) Talús mínim 3 (H) : 2 (V).
- b) Limitació en l'alçada dels terraplens a 15 m, excepte en casos excepcionals i justificats.
- c) Cabal de les obres de drenatge transversal superior al cabal de l'avinguda amb període de retorn de 100 anys.
- d) Diàmetre mínim lliure 1,50 m ó superfície mínima lliure 1.75 m².
- e) Barrera de seguretat en alçades de terraplè superiors a 3 m.
- f) Càlcul de la estabilitat a rotura.
- g) Definició de les característiques geotècniques dels materials a emprar, amb fixació dels paràmetres que avaluen la sensibilitat envers la humitat.
- h) Definició de les mesures encaminades a reduir les conseqüències de la presència d'argiles expansives (sobreexcavacions i reblerts amb materials granulars, etc), de la presència de guixos (impermeabilitats addicionals, substitució del terreny natural, etc), de la presència de llims colapsables, i de la presència d'altres materials susceptibles a la presència d'humitat, existència de filtracions, etc.
- i) Definició de les mesures encaminades a millorar la capacitat drenant dels terraplens (capes drenants, etc).

15. Vials.

- a) Camí de servei d'una amplada útil mínima de 6 m.
- b) Banqueta de servei d'una amplada útil mínima de 3 m.
- c) Pendents mínimes transversals del 2 % (cap a fora del canal).
- d) Continuitat del camí de servei en els túnels, aqüeductes i sifons.
- e) Drenatge longitudinal.
 - i) Cunetes de cap de desmunt i peu de terraplè formigonades.
 - ii) Cunetes del camí i banqueta de servei formigonades.
 - iii) Definició precisa i acurada del sistema d'evacuació de les aigües d'escorrentia superficial, estudiant amb detall els desmunts amb llargades superiors a 200 m, on en cas d'haver-se d'incorporar les aigües al canal, l'obra de connexió de la cuneta al canal tindrà una arqueta i una conducció amb un pendent mínim de l'ú per cent. Així mateix, la cota mínima de les



incorporacions de les cunetes al canal es fixa en 5 cm per sota de la màxima cota d'aigua en el canal, ja sigui en règim uniforme o uniformement variat. Preferiblement, i per raons constructives, les pendents longitudinals de les cunetes del camí i de la banqueta haurien de ser les mateixes que les del canal, però sempre formigonades.

- f) Ferm del camí i banqueta de servei projectats per damunt de l'explanada del canal trapezoïdal, es a dir, per damunt de la cota de coronació del canal, tant en desmunt com en terraplè. Quan la secció del canal sigui rectangular i en els trams en terraplè, el ferm del camí i banqueta es projectaran per sota de la cota de coronació del canal, de manera que la diferència de cotes entre el la cota de coronació del canal i la cota del ferm sigui de 25 cm.

16. Ponts

- a) Alçada mínima lliure 3 m.
- b) Distància màxima entre ponts de 2 km.
- c) Amplades mínimes:
 - i) Camins principals.
 - a) Amplada calçada 6 m.
 - b) Amplada vorades 2 x 1,5 m.
 - ii) Camins secundaris.
 - a) Amplada calçada 4 m.
 - b) Amplada vorades 2 x 1,0 m.

17. Rampes d'accés

- a) Criteris d'ubicació de les rampes d'accés:
 - i) Rampes en cada obra singular (aqueductes, sifons i obres de regulació).
 - ii) Rampes a ambdós costats dels túnels, a distàncies inferiors a 250 m.
- b) Distància màxima entre rampes d'accés de 4 km.
- c) Ample lliure de 4 m.
- d) Pendent màxima del 12 %.
- e) Rampa d'accés ascendent aigües avall.

18. Transicions

- a) Dimensionament hidràulic:
 - i) Semiangle entre 10° i 12,5°.
 - ii) Justificació de la pendent longitudinal.

REVESTIMENTS DE CANALS I SÈQUIES

- 1. Criteris generals:
 - a) Aquest apartat serà d'aplicació per al revestiment de les xarxes de transport i distribució de regadius tradicionals que no són de pressió.
- 2. Fixació dels valors màxims per les pèrdues de càrrega localitzades:
 - a) Arquetes sense canvi de direcció: 4 mm.
 - b) Arquetes amb canvi de direcció: 12 mm.
- 3. Materials a emprar per les canonades, que seran, en general, els següents:
 - a) $\phi \leq 315$ mm PEAD (Polietilè d'alta densitat) o PE de doble capa.
 - b) $\phi \leq 600$ mm FM (Formigó en massa).
 - c) $\phi > 600$ mm FA (Formigó armat).
- 4. Criteris hidràulics pel dimensionament de la xarxa de canonades:
 - a) Tipus de líquid: Aigua neta.
 - b) Cabals: Apartats anteriors.
 - c) Velocitats: 0,5 - 1,5 m/s.



- d) Pèrdues de càrrega: Fórmula de Prandtl-Colebrook.
- e) Rugositat absoluta mínima (k_a) (tubs i junts):
 - i) FM/ FA $k_a = 0,500$ mm.
 - ii) PEAD $k_a = 0,007$ mm.
- f) Rugositat absoluta màxima (k_a) (sense incloure les pèrdues localitzades):
 - i) Conduccions d'FM/ FA.
 - a) $k_a \geq 1,50$ mm.
 - ii) Conduccions de PEAD.
 - a) $k_a \geq 0,10$ mm.

11.1.2.18.2.- Flux a pressió

ESTACIONS DE BOMBAMENT

1. **Dimensionament geomètric** dels següents elements, tenint en compte les normes de bona pràctica, recomanacions, referències i el futur manteniment i explotació de la instal·lació.
 - a) Col·lectors i ramals d'aspiració.
 - b) Col·lectors i ramals d'impulsió.
 - c) Cambres d'aspiració de les bombes.
2. **Càlculs hidràulics en règim permanent i no permanent**
 - a) Hipòtesis de càlcul per al règim permanent
 - i) Alçades geomètriques.
 - a) Alçades màxima, mínima i més probable de les basses de regulació.
 - b) Nivells màxim i mínim a les cambres d'aspiració de les bombes (submergència)
 - c) En bombaments contra xarxa, la pressió de consigna al col·lector d'impulsió.
 - ii) Pèrdues de càrrega lineals.
 - a) Coeficients de rugositat absoluta mínima i màxima.
 - iii) Pèrdues de càrrega localitzades.
 - a) Peces especials
 - b) Valvuleria (vàlvules, filtres, etc).
 - iv) Caldereria de les estacions de bombament (aspiració i impulsió).
 - v) Bombes
 - a) Definició de la tipologia de la bombes previstes.
 - b) Definició de les condicions de submergència de les bombes.
 - c) Corbes característiques
 - d) N° de variadors de freqüència
 - vi) En bombaments contra bassa, cabal de disseny
 - vii) En bombament contra la xarxa, els següents cabals
 - a) Cabal mínim, corresponent a 1 hidrant en funcionament
 - b) Cabal màxim.

Observacions

- a) Pel que fa referència al punt de funcionament, s'ha de tenir present que el fabricant de les bombes haurà de garantir, a falta de proves en fàbrica, no tan sols aquest sinó les corbes de funcionament incloses en el projecte.
- b) En general, el càlcul del punt de funcionament no correspon a la realitat donat que quasi sempre els càlculs es realitzen del costat de la seguretat. Per aquest motiu es important tenir en compte les següents consideracions:
 - (1) Els càlculs hidràulics s'han de realitzar tenint en compte la incertesa en la determinació, sobretot, de les rugositats de les canonades, havent-se de realitzar, com a mínim, una hipòtesi de càlcul per a curt termini (rugositats baixes) i una hipòtesi de càlcul per a llarg termini (rugositats altes). Aquest càlcul és de la màxima importància en el cas d'instal·lacions amb grups motobomba, on el no estudi de les diferents hipòtesis pot donar lloc a una bomba inadequada o un motor insuficient.

(2) Així mateix, es important tenir en compte les variacions en les alçades geomètriques com per exemple, quan oscil·len les alçades d'aigua en les basses, o les alçades de les cambres d'aspiració, etc., i aquestes oscil·lacions comporten la variació del punt de funcionament.

(3) Es imprescindible estudiar les combinacions de les diferents hipòtesis per determinar el rang de funcionament i no tant sols el punt de funcionament.

b) Metodologia per la determinació del punt i el rang de funcionament en règim permanent

Per tot l'anterior, es proposa la següent metodologia per la determinació del punt i rang de funcionament d'un grup de motobombes entenent-se que el projectista podrà proposar a Infraestructures.cat una modificació d'aquesta en funció de les obres a projectar.

- (1) $Hg^{m\grave{a}x}$: Alçada geomètrica màxima.
- (2) Hg^{int} : Alçada geomètrica intermitja o més probable.
- (3) $Hg^{m\grave{i}n}$: Alçada geomètrica mínima.
- (4) $Hp^{m\grave{a}x}$: Pèrdues linial i locals a llarg termini
- (5) $Hp^{m\grave{i}n}$: Pèrdues linial i locals a curt termini
- (6) $\Delta Hp = Hp^{m\grave{a}x} - Hp^{m\grave{i}n}$

(a) Rang de funcionament: $[(Hg^{m\grave{i}n} + Hp^{m\grave{i}n} + \frac{1}{2} \Delta Hp), (Hg^{m\grave{a}x} + Hp^{m\grave{a}x})]$.

Punt de funcionament: $Hg^{int} + Hp^{m\grave{i}n} + \frac{3}{4} \Delta Hp$.

S'han de realitzar una sèrie de consideracions vs Hg :

- (1) En el cas d'una bassa en l'aspiració:
 - (a) $Hg^{m\grave{a}x}$: Pel càlcul d'aquesta es pot prendre el nivell mínim d'explotació ($N_{m\grave{i}n}$).
 - (b) $Hg^{m\grave{i}n}$: Pel càlcul d'aquesta es pot prendre el nivell màxim d'explotació ($N_{m\grave{a}x}$).
 - (c) Hg^{int} : Pel càlcul d'aquesta es pot prendre el nivell més probable, i que en general es pot considerar com $\frac{3}{4} \times (N_{m\grave{a}x} - N_{m\grave{i}n})$.
- (2) En el cas d'una bassa al final de la impulsió (entrant aquesta per la solera de la bassa):
 - (a) $Hg^{m\grave{a}x}$: Pel càlcul d'aquesta es pot prendre el nivell màxim d'explotació ($N_{m\grave{i}n}$).
 - (b) $Hg^{m\grave{i}n}$: Pel càlcul d'aquesta es pot prendre el nivell mínim d'explotació ($N_{m\grave{a}x}$).
 - (c) Hg^{int} : Pel càlcul d'aquesta es pot prendre el nivell més probable, i que en general es pot considerar com $\frac{3}{4} \times (N_{m\grave{a}x} - N_{m\grave{i}n})$.
- (3) En el cas d'una bassa al final de la impulsió (entrant aquesta per la solera de la bassa) i amb la canonada d'impulsió connectada a la xarxa de reg, a més de les consideracions del punt (2), caldrà comprovar la influència de l'existència d'aquests consums sobre el punt de funcionament de les bombes.
- (4) En el cas d'una captació en el riu en l'aspiració:
 - (a) $Hg^{m\grave{a}x}$: Pel càlcul d'aquesta es pot prendre el nivell mínim del riu.
 - (b) $Hg^{m\grave{i}n}$: Pel càlcul d'aquesta el projectista pot prendre el nivell del riu amb el cabal corresponent a l'avinguda amb un període de retorn de 100 anys, o bé realitzar una investigació de camp per tal de conèixer el nivell màxim històric del riu.
 - (c) Hg^{int} : Pel càlcul d'aquesta el projectista realitzarà una investigació de camp per tal de conèixer el nivell més probable del riu.

En el cas d'un bombament contra una xarxa de reg:

- (1) Caldrà determinar i justificar la corba de consigna que s'utilitzi per calcular.
- (2) Aquesta corba es determinarà tenint en compte la cota del nivell més probable de la bassa i els nivells piezomètrics requerits en l'hidrants més desfavorable i en el més favorable de la xarxa.
- (3) Un cop determinada la corba de consigna, el Projectista dissenyarà l'esquema de bombament de manera que, utilitzant varidors de freqüència i el mínim tipus de bombes diferents, es garantitzi el subministre de qualsevol cabal sol·licitat a la pressió de consignada donada.
- (4) El cabal mínim de bombament correspondrà al cabal màxim d'un hidrant.
- (5) El cabal màxim de bombament correspondrà al cabal de Clément previst en capçalera.
- (6) Un cop definit l'esquema de bombament i seleccionades les bombes, es comprovarà que el seu funcionament és compatible amb la bassa plena i la bassa buida. A més, es



farà un anàlisi de la sensibilitat de la rugositat considerada en els càlculs de la xarxa de reg sobre el funcionament de la solució plantejada.

Observacions:

- (1) El nivell més probable en una bassa s'ha considerat igual a $\frac{3}{4} \times (N_{\max} - N_{\min})$ ja que:
 - (a) Els volums de seguretat de les basses corresponen a volums d'aigua que generalment no han de ser explotats donat que es reserven per a casos d'emergència i per tant excepcionals.
 - (b) Les basses en les aspiracions tindran un règim de funcionament preferentment en la meitat superior d'aquestes, per minimitzar els consums energètics.
 - (c) Les basses en les aspiracions tindran un règim de funcionament preferentment en la meitat superior d'aquestes, per obtenir unes majors pressions de servei.
 - (d) El nivell més probable en la meitat superior s'ha suposat com el mig d'aquest donat que les condicions d'explotació són molt difícils de preveure en aquest rang.
- (2) En el cas d'impulsions amb una entrada per la part superior de la bassa, es a dir amb un punt fixe de funcionament, no hi ha variació en l'alçada geomètrica per variació del nivell d'aigua en la bassa, però el que origina és un augment dels consums energètics. El Projectista haurà de valorar la conveniència d'aquesta disposició, fixant Infraestructures.cat que en cas que la variació de nivells en la bassa sigui superior al 20 % de la $Hg^{\min}$, l'entrada sempre es realitzarà per la solera d'aquesta.

c) Hipòtesis de càlcul pel règim no permanent

- i) Detall de les característiques dels equips que intervenen en el càlcul acurat del règim no permanent:
 - a) Calderons hidropneumàtics:
 - (1) Kv^{entrada} .
 - (2) Kv^{sortida} .
 - (3) Pressió d'inflat.
 - b) Corbes característiques dels grups motobomba.
 - c) Característiques de les conduccions.
 - d) Característiques dels equips elecromecànics i hidràulics:
 - (1) Temps de tancament de les vàlvules de retenció.
 - (2) Temps de tancament de les vàlvules hidràuliques volumètriques.
 - (3) Etc.

Observacions:

(a) El dimensionament dels calderons s'ha de fer en el context d'un càlcul prou aproximat del fenomen de cop d'ariet en el qual es considerin depressions i sobrepressions.

d) Programari utilitzat i referències d'instal·lacions similars calculades amb aquest.**e) Càlculs i resultats.**

- i) Pressions en els col·lectors, grups, equips, canonades, etc.
- ii) Gràfiques pressió/ temps.
- iii) En el cas de bombaments contra xarxa, es presentarà un estudi on es justifiqui que l'esquema de bombament plantejat garanteix el subministre de qualsevol cabal entre el cabal mínim i el cabal màxim.
- iv) Etc.

f) Optimització de les impulsions

- i) El projectista haurà de realitzar un estudi tècnic-econòmic de les canonades d'impulsió quan els diàmetres d'aquestes siguin majors o iguals a 1.000 mm, tenint en compte:
 - a) Sobrepressions per l'aturada brusca dels grups motobomba (es fa necessari l'estudi detallat de la interacció grup motobomba-vàlvula de retenció).
 - b) Cost d'inversió de la impulsió (es fa necessari l'estudi detallat dels costos de compra i instal·lació de la canonada d'impulsió).
- ii) En el cas de bombaments contra xarxa, el projectista definirà el mínim nombre possible de tipus de bombes, i analitzarà el el número mínim de variadors necessaris.

g) Altres prescripcions:



- i) Es fixa que en els mesos de màxima demanda segons l'alternativa de cultius, generalment juliol i agost, han de funcionar el nombre màxim de grups motobomba disponibles per al seu compliment, havent-se d'estudiar la conveniència de disposar d'un o més grups de reserva en cada pis segons el nombre total de grups de cada pis.

XARXES DE CANONADES D'OBRES DE REGADIU**1. Hipòtesis principals pel dimensionament:**

- a) El volum setmanal es calcularà partint de la demanda mensual multiplicada per (7/30 ó 31).
- b) La durada del reg serà, a menys que s'especifiqui el contrari:
 - i) Nombre d'hores de reg: 18 hores c/ dia
 - ii) Nombre de dies de reg: 6 dies c/ setmana

2. Criteris generals:

- a) La sectorització de la zona regable s'ha de realitzar tenint en compte que és recomanable i convenient que els drenatge de la zona regable limitin sectors de reg.
- b) Es fixen uns cabals unitaris mínims per al dimensionament de les xarxes de canonades:
 - i) Regs complets:
 - a) Sortida de les basses de regulació: $Q_{\min} \geq 0.85 \text{ l/s/ha.}$
 - b) Entrada a hidrant: $Q_{\min} \geq 1.50 \text{ l/s/ha (en reg per aspersió)}$
 $Q_{\min} \geq 1.20 \text{ l/s/ha (en reg per degoteig)}$
 - ii) Regs de suport:
 - a) Sortida de les basses de regulació: $Q_{\min} \geq 0.40 \text{ l/s/ha.}$
 - b) Entrada a hidrant: $Q_{\min} \geq 0.45 \text{ l/s/ha (en reg per degoteig)}$

Observacions:

- a) Veure **annex agronòmic** per la fixació d'aquests cabals mínims.
- c) Els pendents mínims fixats en les xarxes de canonades són els següents:
 - i) Tram ascendent: Tres per mil.
 - ii) Tram descendent: Cinc per mil.
- d) S'han d'analitzar tots i cadascun dels encreuaments de les canonades de la xarxa de reg i els encreuaments de les canonades de les xarxes de reg i de drenatge.
- e) Les agrupacions de finques per a regar es tractaran de la següent manera:
 - i) La dotació unitària de l'hidrant d'una agrupació correspon a la dotació establerta per a la superfície total de l'agrupació segons els criteris fixats.
 - ii) El tipus de reg en una agrupació és per torns donat que la suma dels cabals unitaris de cadascuna de les finques és major, o com màxim, igual al cabal del pericó de reg de l'agrupació.
 - iii) Les agrupacions impliquen xarxes terciàries de distribució fins a les finques, que poden ser de dos tipus:
 - a) Xarxa terciària comuna, amb comptadors individualitzats.
 - b) Xarxa terciària no comuna, amb bateria de comptadors individuals a la sortida de l'hidrant.

3. Metodologia

Els projectes d'una xarxa de reg acaben a les preses parcel·làries. L'objectiu del càlcul d'una xarxa de distribució és dimensionar les canonades que permeten subministrar a les preses parcel·làries un cabal (prèviament establert) en unes condicions òptimes de pressió. D'aquesta manera

- El cabal ha de permetre una òptima sectorització de la parcel·la.
- L'emissor situat en el punt més desfavorable de la parcel·la ha de disposar de la pressió mínima per poder funcionar òptimament: 25 mca (pels aspersors) i 10 mca (pels goters).

En base a això es proposa la següent metodologia:

- a) Estimació de les necessitats de cabal i pressió de cada parcel·la o explotació amb presa parcel·lària.
- b) Pre-dimensionament de les canonades de la xarxa terciària en base al cabal instantani.



- c) Determinació de les pèrdues de càrrega de l'hidrant i de la xarxa terciària.
- d) Determinació del cabal de disseny i de la pressió mínima requerida de cada hidrant.
- e) Mitjançant el software i la metodologia adequats, determinació del cabal de disseny de cada ramal.
- f) Dimensionament de les canonades de la xarxa de reg fins a hidrant (amb la hipòtesi de bassa buida i filtre brut).
- g) Determinació de les pressions màximes i mínimes a hidrant.
- h) Determinació de la pressió disponible en cada una de les preses parcel·làries.
- i) Comparació entre la pressió disponible i la pressió necessària en cada presa parcel·lària.
- j) Ajust de diàmetres en funció dels resultats obtinguts.

A continuació es desenvolupen les eines per aplicar aquesta metodologia.

4. Definicions:

Pressions

- a) $P_{min}/servei$: És la pressió mínima de servei fixada a l'últim emissor.
- b) H_{persor} : És l'alçada mitja dels aspersors de la xarxa interior de la parcel·la.
- c) $P_{min}/req/sor$: És la pressió dinàmica mínima requerida a la sortida de l'hidrant pel cabal de la superfície a regar per aquest.
- d) $P_{min}/req/ent$: És la pressió dinàmica mínima requerida a l'entrada l'hidrant pel cabal de la superfície a regar per aquest.
- e) $P_{min}/cal/ent$: És la pressió dinàmica mínima obtinguda pel càlcul de la xarxa de reg a l'entrada de cada hidrant pel cabal de la superfície a regar per aquest.
- f) $P_{min}/gar/ent$: És la pressió mínima garantida a l'entrada de l'hidrant.
- g) P_{max}/ent : Pressió màxima entrada hidrant.

Pèrdues de càrrega

- h) Δh_{fc} : Són les pèrdues de càrrega degudes al filtre caçapedres ubicat a l'hidrant.
- i) Δh_{vh} : Són les pèrdues de càrrega degudes a la vàlvula hidràulica ubicada a l'hidrant.
- j) Δh_{l-ter} : Són les pèrdues de càrrega lineals degudes a la xarxa terciària (pericó–periconet/ hidrant–presa parcel·lària).
- k) Δh_{f-int} : Són les pèrdues de càrrega degudes al sistema de filtració de la xarxa interior de cada parcel·la.
- l) Δh_{l-int} : Són les pèrdues de càrrega lineals degudes a la xarxa interior de cada parcel·la.
- m) Δh_{res} : És la pèrdua de càrrega de reserva que fixa el projectista per tal de tenir un marge de seguretat a l'hora de realitzar els sectors de reg i el càlcul de la xarxa secundària o de distribució.

Altimetria

- n) C_{max} : És la cota regable més alta de la finca.
 - o) $Ch (C_p)$: És la cota del terreny on s'ubica l'hidrant (pericó de reg).
 - p) ϵ_{max}/top : És l'error altimètric màxim de la cartografia.
5. Fixació dels valors màxims per les pèrdues de càrrega:
- a) $\Delta h_{fc}/max = 1,5 \text{ mca}$
 - b) $\Delta h_{vh}/max = 3,5 \text{ mca}$
 - c) $\Delta h_{l-ter}/max = 5 \text{ mca}$
 - d) $\Delta h_{f-int}/max = 5 \text{ mca}$
 - e) $\Delta h_{l-int}/max = (1,5 \text{ a } 2 \%) \times \text{distància (pericó-presa parcel·lària) a (punt més desfavorable de la finca)}$.
 - f) $\Delta h_{res}/max = 5 \text{ mca}$
 - g) $\epsilon_{max}/top = 2 \text{ m}$.
 - i) Observacions:
 - a) Cal tenir en compte que per la fixació d'aquest valor s'ha tingut en compte la cartografia generalment emprada en la redacció de projectes, amb una precisió a escala 1/1.000.
 - b) El projectista ha de justificar els valors adoptats per $\Delta h_{res}/max$ i ϵ_{max}/top , amb l'objectiu de minimitzar l'alçada de bombament.





6. Fixació dels valors mínims i màxims de pressions:
- $P_{\max}/ent \leq 120 \text{ mca.}$
 - Reg per goteig
 - $P_{\min}/servei = 10 \text{ mca}$
 - $\{ P_{\min}/req/sor \}_j = \{ P_{\min}/servei + \Delta h-l-int + \Delta h-f-int + \Delta h-l-ter \}_j + \Delta h_{res} + (C_{\max}-C_h)_j + \varepsilon_{\max}/top.$
 - $P_{\min}/req/ent = \max \{ P_{\min}/req/sor \}_j + \Delta h-vh + \Delta h-fc.$
 - $P_{\min}/cal/ent \geq P_{\min}/req/ent.$
 - $P_{\min}/gar/ent = \min (P_{\min}/req/ent, P_{\min}/cal/ent).$
 - Reg per aspersió
 - $P_{\min}/servei = 25 \text{ mca}$
 - $H_{aspersor} = 3 \text{ m}$
 - $P_{\min}/req/sor = P_{\min}/servei + H_{aspersor} + \Delta h-l-int + \Delta h-f-int + \Delta h_{res} + (C_{\max}-C_p)_j + \varepsilon_{\max}/top.$
 - $P_{\min}/req/ent = P_{\min}/req/sor + \Delta h-vh + \Delta h-fc.$
 - $P_{\min}/cal/ent \geq P_{\min}/req/ent.$
 - $P_{\min}/gar/ent = \min (P_{\min}/req/ent, P_{\min}/cal/ent).$
 - Observacions:
 - El projectista haurà de realitzar un estudi tècnic-econòmic per tal de fixar una superfície, un nombre i un percentatge acceptable d'hidrants on les pressions dinàmiques mínimes obtingudes pel càlcul siguin inferiors a les pressions mínimes requerides, valorant el sobrecost que representaria el garantir aquesta prescripció en la totalitat dels pericons de reg.
 - Si bé el càlcul s'ha de realitzar amb el nivell mínim ordinari de l'embassament, es comprovaran els valors de superfície, nombre i percentatge d'hidrants que amb el nivell màxim ordinari de l'embassament no compleixin la prescripció anteriorment fixada.
 - L'objectiu dels
7. Fixacions dels valors mínims de cabals en les xarxes terciàries de reg de suport:
- Reg suport:
 - $Q_{\min} \geq F(S) \text{ l/s s/ Projectista.}$
 - Reg complet:
 - $Q_{\min} \geq F(S) \text{ l/s s/ Projectista.}$
8. Materials a emprar per les canonades, que seran, en general, els següents:
- $50 \leq \phi \leq 315 \text{ mm}$ PEAD.
 - $90 \leq \phi \leq 400 \text{ mm}$ PVC
 - $300 \leq \phi \leq 800 \text{ mm}$ PRFV.
 - $300 \leq \phi \leq 800 \text{ mm}$ FD (Fundició Dúctil).
 - $800 \leq \phi \leq 1500 \text{ mm}$ FACX.
 - $800 \leq \phi > 1500 \text{ mm}$ ASH (Xapa d'acer soldada helicoïdalment).
9. Especificacions mecàniques mínimes per al dimensionament dels tubs:
- PEAD: $PN_{\min} \geq 6 \text{ atm.}$
 - PVC: $PN_{\min} \geq 10 \text{ atm}$
 - PRFV: $PN \geq 6 \text{ atm}$ i $SN_{\min} \geq 5.000.$
 - FD: K-7 i K-9
 - FACX: $Pt_{\min} \geq 5 \text{ atm.}$
 - ASH: $e_{\min} \geq 8 \text{ mm.}$
10. Criteris hidràulics per al dimensionament de la xarxa de canonades:
- El projectista proposarà i justificarà els criteris hidràulics per dissenyar la xarxa de reg. A continuació s'exposen alguns d'aquests criteris. Com a referència també es pot tenir en compte la "Guia Tècnica sobre tuberías para transporte de agua a presión", publicat per CEDEX.
- Tipus de líquid: Aigua neta.
 - Cabals: Apartats anteriors.
 - Velocitats: 0,5 - 1,5 m/s.



- i) Observacions: En casos puntuals i justificats s'acceptaran velocitats de fins a 2 m/s.
- d) Pèrdues de càrrega: Fórmula de Prandtl-Colebrook.
- e) Rugositat absoluta mínima (k_a) (tubs i junts):
 - i) ASH $k_a = 0,050$ mm.
 - ii) FACX $k_a = 0,500$ mm.
 - iii) PRFV $k_a = 0,007$ mm.
 - iv) PEAD $k_a = 0,007$ mm.
 - v) PVC $k_a = 0,007$ mm.
 - vi) Com a informació, recordant que no es pot emprar aquest material:
 - a) FC $k_a = 0,025$ mm.
- f) Rugositat absoluta màxima (k_a) (s'inclouen les pèrdues localitzades sempre que no siguin superiors al 20 % de les pèrdues lineals):
 - i) Conduccions d'ASH.
 - a) **$k_a \geq 0,50$ mm.**
(1) Aquests valors no són aplicables en cas de la caldereria d'estacions de bombament donat l'elevat nombre de peces especials, i per tant, el seu càlcul ha d'ésser més acurat.
 - ii) Conduccions de FACX.
 - a) **$k_a \geq 1,00$ mm.**
 - iii) Conduccions de PRFV.
 - a) **$k_a \geq 0,10$ mm.**
 - iv) Conduccions de PEAD.
 - a) **$k_a \geq 0,10$ mm.**
 - v) Canonades de PVC
 - a) **$k_a \geq 0,10$ mm.**
 - vi) Com a informació, recordant que no es pot emprar aquest material:
 - a) Conduccions de FC.
(1) $k_a \geq 0,20$ mm.

Observacions:

- a) Les pèrdues localitzades no poden ser superiors al 20 % de les pèrdues lineals.
 - b) El contrast de les rugositats fixades per diferents autors posa de manifest la inexactitud real d'aquest paràmetre, i per tant s'aconsella prendre sempre un valor de la **$k_a \geq 0,10$ mm** per qualsevol tipus de canonada, incloent les de plàstic, i en tot tipus d'instal·lació, donat l'efecte dels junts i el deteriorament pel pas de l'aigua per les canonades.
11. Criteris per al dimensionament de la pressió nominal dels tubs. S'estableixen els següents criteris:
- a) Pressió nominal (PN) > Pressió estàtica (PE) + Pressió seguretat (PS).
 - i) Pressió seguretat (PS) = Suma de les pressions següents:
 - a) Pressió deguda a l'alçada d'aigua màxima a les basses.
 - b) Pressió deguda a l'alçada originada pels transitoris del sistema de bombament.
 - c) Pressió en excés de 5 mca com a marge de seguretat.
12. Ventoses i purgadors
- a) Ubicació de les ventoses i purgadors:
 - i) Ventoses
 - a) Punts alts (situació lleugerament aigües avall del punt alt).
 - b) Punts alts en els sifons (dues).
 - c) Canvis bruscos del perfil longitudinal (alçat) que no siguin punts alts (situació lleugerament aigües avall del canvi de pendent):
 - (1) Reducció de pendents en trams ascendents.
 - (2) Increment de pendents en trams descendents.
 - (3) Variació de pendents en trams uniformes.
 - d) Canvis bruscs per reducció de seccions (situació lleugerament aigües avall de la reducció).
 - e) Limitant els trams amb pendents uniformes a menys d'un quilòmetre (cada 500-1.000 metres).
 - f) Col·lectors d'estacions de bombament.
 - g) Vàlvules de seccionament.



- h) Vàlvules reductores de pressió (situació aigües avall).
- i) Punts on la canonada surti per damunt del terreny.
- j) Vàlvules hidràuliques volumètriques (situació aigües amunt de la VHV i després del coll de cigne, per tal de no comptar aire).
- k) Punts alts dels sistemes de filtrat.
- ii) Purgadors
 - a) Canvis de pendent clars.
 - b) Limitant els trams entre ventoses a 500 - 600 m.
- iii) Observacions:
 - a) Les vàlvules de papallona en la xarxa de reg obliguen a prendre mesures encaminades a evitar acumulacions d'aire en els ompliments, a facilitar l'adducció d'aire en els buidats, etc. Per aquest motiu, s'han de col·locar ventoses trifuncionals ó bifuncionals (adducció i expulsió d'aire en el buidat i ompliment respectivament), i no purgadors, abans i després d'aquestes. Si aigües amunt de la vàlvula la canonada té una pendent descendent, o aigües avall de la vàlvula té una pendent ascendent, es podrien col·locar purgadors en lloc de ventoses, però cada cas s'ha d'estudiar.
 - b) En les impulsions amb bombes centrífugues verticals s'ha d'instal·lar una ventosa abans de la vàlvula de retenció per tal d'expulsar l'aire contingut en la columna d'aquesta cada nova arrencada, així com permetre l'entrada d'aire en cada aturada. Es recomanable la instal·lació de ventoses trifuncionals, podent-se col·locar ventoses bifuncionals.
 - c) En les impulsions amb bombes centrífugues horitzontals de cambra partida s'ha d'instal·lar un purgador en la part superior del cos de la bomba, conduint l'aigua expulsada de forma correcta i senzilla.
 - d) En els trams amb pendent uniforme s'instal·laran ventoses i purgadors alternativament.
 - e) En el cas de ventoses o purgadors que hagin de funcionar amb pressions baixes, és a dir, inferiors a 5 atm, s'ha d'especificar que siguin de baixa pressió. Per aquest motiu s'ha d'especificar no sols la pressió nominal de la ventosa sinó el rang de pressions de funcionament per tal de garantir la seva estanqueïtat.
- b) Dimensionament de les ventoses i purgadors:
(Implícitament s'accepta com a hipòtesi que l'ompliment de la canonada es realitzarà poc a poc i per tant el criteri més restrictiu és la introducció d'aire en la mateixa i no pas l'expulsió d'aquest):
 - i) Ventoses
 - a) $Q_a = 0,133576 \times \sqrt{(S \times (D / 25,4)^5)}$
 - (1) $Q_a \equiv$ Cabal d'aire (m^3/min).
 - (2) $S \equiv$ Pendent adjacent major (cm/cm).
 - (3) $D \equiv$ Diàmetre canonada (mm).
 - b) Màxima depressió interior admesa:
 - (1) Canonades de FACX 0,35 atm.
 - (2) Canonades de FC 0,14 atm.
 - (3) Canonades de PRFV A determinar pel fabricant.
 - (4) Canonades de PEAD 0,07 atm.
 - (5) Observacions:
 - (a) Si el coeficient de fricció de Hazen-Williams es diferent a 100, es multiplica $Q_a \times (C/100)$.
 - (b) En els punts on la pressió sigui inferior a 5 atm les ventoses s'especificaran com de baixa pressió.
 - (c) Les canonades de gran diàmetre ($\varnothing > 800$ mm en PRFV i $\varnothing > 1200$ mm en FACX i ASH) es dimensionaran considerant el 50 % de Q_a .
 - ii) Purgadors
 - a) $q_a = 0,02 Q$
 - (1) $q_a \equiv$ Cabal d'aire (m^3/min).
 - (2) $Q \equiv$ Cabal d'aigua circulant (m^3/min).
- Observacions:
 - a) S'ha de tenir present la màxima pressió de treball.
 - b) A través de les fórmules anteriors es determina el cabals mínims que són necessaris pel correcte funcionament de la instal·lació. El Projectista haurà de proposar el tipus de ventosa



comercial i les corbes de funcionament que més s'adeqüin a les necessitats de la instal·lació, i la definiran a partir del màxim cabal d'aire d'admissió i de la depressió màxima admissible en la canonada.

**13. Desguassos i by-passos****c) Dimensionament dels desguassos i by-passos en funció del diàmetre del conducte principal:**

- | | |
|--|--|
| i) $180 \text{ mm} \leq \varnothing_{\text{canonada}}$ | $\varnothing_{\text{desguàs}} = 50 \text{ mm.}$ |
| ii) $200 \text{ mm} \leq \varnothing_{\text{canonada}} < 315 \text{ mm}$ | $\varnothing_{\text{desguàs}} = 50 \text{ mm.}$ |
| iii) $315 \text{ mm} \leq \varnothing_{\text{canonada}} < 400 \text{ mm}$ | $\varnothing_{\text{desguàs}} = 80 \text{ mm.}$ |
| iv) $400 \text{ mm} \leq \varnothing_{\text{canonada}} < 600 \text{ mm}$ | $\varnothing_{\text{desguàs}} = 80 \text{ mm.}$ |
| v) $600 \text{ mm} \leq \varnothing_{\text{canonada}} < 800 \text{ mm}$ | $\varnothing_{\text{desguàs}} = 80 \text{ mm.}$ |
| vi) $800 \text{ mm} \leq \varnothing_{\text{canonada}} < 1.000 \text{ mm}$ | $\varnothing_{\text{desguàs}} = 150 \text{ mm.}$ |
| vii) $1.000 \text{ mm} \leq \varnothing_{\text{canonada}} < 1.200 \text{ mm}$ | $\varnothing_{\text{desguàs}} = 150 \text{ mm.}$ |
| viii) $1.200 \text{ mm} \leq \varnothing_{\text{canonada}} < 1.400 \text{ mm}$ | $\varnothing_{\text{desguàs}} = 150 \text{ mm.}$ |

14. Hidrants de reg**d) Criteris d'emplaçament**

- i) Els Hidrants de reg es situaran al costat dels camins, de manera que hi hagi accessibilitat.
- ii)
- iii) Els pericons de reg restaran allunyats al menys 1 m de la coronació de les excavacions de les rases.
- iv) La distància mínima entre l'eix de les canonades i l'eix del coll de cigne serà de 2.50 m, de manera que en cap cas l'hydrant de reg resti recolzat en un reblert d'una rasa i sempre s'assenti en terreny natural.
- v) Un cop establertes les agrupacions de reg, l'hydrant es situarà en el punt on s'optimitzi la longitud de canonades terciàries.

15. Càlculs hidràulics en règim permanent i no permanent

Es realitzaran amb model matemàtic de la xarxa, que ha de permetre la simulació de les diverses situacions que es poden presentar durant l'exploació, així com l'optimització de la xarxa des del punt de vista econòmic.

a) Hipòtesis de càlcul pel règim permanent

- i) Descripció
- ii) Rugositats
- iii) Corbes característiques
 - a) Vàlvules hidràuliques
 - b) Vàlvules hidràuliques volumètriques
 - c) Filtres caçapedres

b) Resultats/ Taules resum de les preses parcel·làries:

- i) Finca o agrupació.
- ii) Identificació del seu propietari o propietaris.
- iii) Superfície regada.
- iv) Cota de la bassa
- v) Pèrdues de càrrega fins a l'hydrant
- vi) Pressió mínima disponible a l'entrada de l'hydrant
- vii) Pèrdues de càrrega a l'hydrant
- viii) Pèrdues de càrrega de la xarxa terciària
- ix) Cabal garantit.
- x) Cota de les presa parcel·lària.
- xi) Cota màxima de la finca.
- xii) Pressió màxima a la presa parcel·lària
- xiii) Pressió mínima garantida a la presa parcel·lària
- xiv).
- xv) Pressió mínima requerida a la presa parcel·lària.
- xvi) Diferència entre la pressió requerida i la garantida.
- xvii)
- xviii)

c) Hipòtesis de càlcul pel règim no permanent

- i) Descripció dels dispositius contra sobrepressions i depressions.



- ii) Vàlvules d'alleugeriment:
 - a) Pressió d'obertura.
- iii) Vàlvules de seccionament:
 - a) Temps de tancament mínim.
 - b) Temps entre tancaments successius de diferents vàlvules.

Observacions

a) Les dotacions fixades en les concessions són en el punt de captació, i correspondrà al concessionari la gestió de la infraestructura del regadiu per tal d'obtenir la major eficiència possible, i com a conseqüència, disposar de majors dotacions en el punt de subministrament, és a dir, a peu de parcel·la.

11.1.2.18.3.- Basses de regulació

1. Hipòtesis principals pel dimensionament (en regadius a pressió):
 - a) El volum setmanal necessari pels cultius es calcularà partint de la demanda mensual multiplicada per (7/30 o 31).
 - b) La durada del reg serà, a menys que s'especifiqui el contrari:
 - i) Regadius de suport i complets:
 - a) Nombre d'hores de reg: 18 hores c/ dia
 - b) Nombre de dies de reg: 6 dies c/ setmana
 - c) El tipus de regulació serà setmanal:
 - i) Inici- Final: Dilluns a les 8 a.m.
 - d) El nombre màxim d'hores de funcionament del bombament serà, a menys que s'especifiqui el contrari:
 - i) Regadius de suport:
 - a) 112 hores c/ setmana (hores vall i ½ hores pla).
 - ii) Regadius complets:
 - a) 138 hores c/ setmana (hores vall i hores pla).
 - e) El volum total (brut) **mínim** de les basses de regulació serà:
 $V_{\text{total}} = \alpha \times V_{\text{útil}}$
on:
 - i) $\alpha \in [1.00...1.30]$, fixant-se $\alpha = 1.10$
 - ii) $V_{\text{útil}}$ s'obtindrà per la suma dels següents volums:
 - a) Volum de regulació.
 - b) Volum d'avaria: equivalent a 1 dia de necessitats de reg en el mes de màxima demanda

En base a aquestes hipòtesis, el Projectista presentarà les corbes de regulació de la bassa, tenint en compte si el dia de descans cau en dimecres o en divendres, i el mínim o màxim solapament entre les hores de bombament i les hores de reg.

(1)

- f) Els resguards mínims seran d'un (1) metre.

Observacions

- a) Les dotacions fixades en les concessions són en el punt de captació, i correspondrà al concessionari la gestió de la infraestructura del regadiu per tal d'obtenir la major eficiència possible, i com a conseqüència, disposar de majors dotacions en el punt de subministrament, és a dir, a peu de parcel·la.
- b) El dimensionament de les basses de regulació varia per a regadius de suport i per a regadius de transformació donat que les dotacions en aquest darrer tipus de reg es poden reduir per tal d'augmentar el temps de subministrament, mentre que les dotacions dels regs de suport són reduïdes i per tant més crítiques.

11.1.2.18.4.- Altres

1. Reixes
 - a) Les reixes emplaçades en la captació als rius o en el fons de les basses tindran una llum lliure inferior a 5 cm, i en general la distància entre eixos de barrots serà de 5 cm. En el cas d'haver-hi una reixa de desbast, la llum lliure serà inferior a 20 cm.



- b) Per al dimensionament hidràulic de les reixes es realitzarà la hipòtesi d'una colmatació mínima d'un 50 %, havent-hi de circular el cabal màxim a una velocitat de pas baixa per evitar arrossegaments. En el cas de les preses de fons, la colmatació mínima serà d'un 70 %.

11.1.2.19.- Annex núm. 19: Basses de regulació

Generalitats

En aquest annex es tractarà exclusivament del disseny i càlcul de la bassa o basses projectades, tota vegada que el seu nombre, localització i volum s'haurà estudiat com un dels apartats de l'**annex estudi d'alternatives**.

En funció de la topografia i geotècnica de l'emplaçament es projectarà cada bassa de manera que, tot obtenint el volum i cota d'emmagatzament d'aigua necessaris, hi hagi una compensació suficient entre desmunts i terraplens del moviment de terres.

Aquest annex contindrà una memòria explicativa del mètode de càlcul emprat pels dics de la bassa.

El projectista croquitzarà de manera clara i entenedora, els esquemes representatius dels càlculs efectuats, representant les seccions tipus, les forces implicades en el càlcul, les definicions de la simbologia emprada, etc.

En totes les basses de regulació **amb una altura de dic superior a 5 metres o amb un volum superior a 100.000 m³** es realitzarà l'estudi de risc així com la proposta de classificació, tot segons la "Directriz básica de planificación de protección civil ante el riesgo de inundaciones", complint el "Reglamento técnico de seguridad de presas y embalses" (veure **annex anàlisi del risc i proposta de classificació**), independentment de la seva classificació en categoria A, B o C.

En la selecció de l'emplaçament de la bassa es tindrà en compte la proposta de classificació de la mateixa envers l'anàlisi del risc, de manera que serà un criteri exclouent un emplaçament que comporti propostes de classificació tipus A i B, a menys que el Projectista pugui justificar la no existència d'un emplaçament alternatiu que permeti redactar una proposta de classificació tipus C, o que el cost econòmic d'aquesta darrera alternativa sigui clarament superior als costos derivats d'una classificació tipus A o B, incloent els costos d'inversió i d'explotació i manteniment.

Es recomanable que l'alçada de la bassa no superi els 10 metres. Per aquest motiu el Projectista analitzarà alternatives que ho permetin, valorant els costos econòmics de cadascuna d'elles.

Així mateix, en el cas que la bassa de regulació pugui ser classificada com a gran presa, per qualsevol dels criteris que es descriuen a continuació, extrets del reglament tècnic, Infraestructures.cat fixarà quins estudis completaran el projecte, seguint els criteris fixats en el Plec de Prescripcions per la Redacció de Projectes de Preses, modificant-se la memòria, annexes i plànols segons aquest.

Criteris de classificació de gran presa:

1. Alçada superior a 15 m, mesura des de la part més baixa de la superfície general de la cimentació fins coronació.
2. Alçada entre 10 i 15 m, sempre que tinguin alguna de les següents característiques:
 - a) Longitud de coronació superior a 500 m.
 - b) Capacitat d'embasament superior a 1 hm³.
 - c) Capacitat de desguàs superior a 2.000 m³/s.
3. Cimentació amb característiques especials o amb unes característiques no habituals.

Criteris de disseny

El pendent mínim de les basses per a desguassar serà del 0.5 %.

S'ha de preveure també un sobreeixidor capaç d'evacuar com a mínim el cabal màxim d'entrada a la bassa, i s'ha de comprovar la capacitat per admetre aquest cabal de la llera on vagi a desguassar.



La tipologia de les ràpides de l'obra d'entrada i del sobreexidor serà del tipus Baffled Apron Drops del "Design of small canal structures" del Bureau of Reclamation.

La presa de fons es projectarà amb un colze que permeti l'aprofitament de tot el volum emmagatzemat, així com garantir l'ompliment de la canonada de sortida.

La presa de fons de les bases tindrà una reixa d'un pas lliure màxim de 50 mm i una faixa de 50 cm en la seva part inferior per tal de disposar d'un volum d'emmagatzament de sòlids en el fons de la bassa, dimensionant-se la reixa per una velocitat d'entrada d'aigua reduïda.

Es col·locarà una regla graduada inclinada en un dels talussos de cada bassa.

El pendent de les explanades, així com la dels camins de coronació serà cap a l'exterior de les basses.

Si resulta econòmicament justificat i les terres de l'emplaçament són adequades segons l'estudi geotècnic, la bassa podrà ser exclusivament de terres, sense làmina impermeabilitzant. En aquest cas s'haurà de justificar la disposició i estabilitat dels terraplens amb un estudi de permeabilitats i sobrepressions, tot fixant les característiques mínimes exigibles per a les argiles del terraplè, la seva compactació i els talussos intern i extern de la bassa. També s'estudiarà en detall el sistema de drenatge necessari.

Es col·locaran un mínim de sis cordes amb nusos i flotadors, amb una longitud mínima de 12 m cadascuna d'elles, al llarg del perímetre de cada bassa per la sortida de persones de l'interior d'aquestes.

Es col·locaran dues sortides per a animals, una en cada extrem d'una de les diagonals.

Basses amb làmina impermeabilitzant

Cas d'aconseguir-se l'estanqueïtat amb una làmina, aquesta tindrà un gruix mínim de 1,5 mm, qualsevol que sigui el material amb què s'hagi projectat, essent recomanable un gruix de 2,0 mm en el cas de làmines de PEAD. S'haurà d'estudiar i justificar abastament la disposició i confecció de les unions entre llençols de la làmina, així com el seu ancoratge a la part superior dels talussos i on més convingui per a evitar moviments per efecte del vent estant la bassa buida. També s'estudiaran les disposicions adients per a assegurar l'estanqueïtat de la làmina en els punts singulars d'entrada i de sortida de l'aigua de la bassa.

Les làmines impermeabilitzants hauran de tenir sempre un geotèxtil entre aquestes i el material suport, amb un pes mínim de 275 gr/m² ó 325 gr/m² en funció del tipus de material suport. La resta de característiques del geotèxtil seran definides pel Projectista, tenint en compte que per aquest ús s'ha d'emprar geotèxtils punxonats.

Les basses no tindran accés per a maquinària de manteniment (perill d'espatllar la làmina).

L'ancoratge de la làmina ha d'estar protegit de les aigües de pluja, i per tant es projectaran cunetes formigonades a peu de desmunt i de cap de desmunt.

Es definirà i justificarà el grau d'acabat de les superfícies dels talussos i del fons de la bassa, les característiques del geotèxtil que s'interposi entre el terreny i la làmina impermeabilitzant, així com les disposicions adoptades per amortir l'energia de l'aigua en entrar a la bassa, per a assegurar-ne el buidat i per permetre la neteja periòdica dels sediments.

S'estudiarà el contacte de la làmina amb els talussos interiors. En el cas d'existir un substrat rocós, caldrà dissenyar les actuacions a dur a terme per tal de garantir un bon recolzament.

Amb l'objectiu de facilitar el muntatge de la làmina, els talussos interiors seran 2,5H:1V, com a mínim.

S'han de col·locar llastres ó costelles damunt dels murs, o en el fons, per contrarestar l'efecte del vent.

Per tal de dimensionar els drenatges de les basses es consideraran com a cabals de filtració els que resultin d'un descens de la làmina d'aigua de 5 cm en 24 hores.

Els drenatges de les basses s'han de sectoritzar, i cada sector ha de ser independent.

S'han de definir explícitament els punts d'intersecció dels drenatges dels diferents sectors.

La rasa d'ancoratge de coronació estarà allunyada al menys 50 cm del talús del terraplè.



L'obra d'entrada es realitzarà preferentment per la part inferior de la bassa, amb canonada d'acer soldada o tope u altre tipus amb una alta garantia d'estanqueïtat, formigonada i amb un colze a 90° a fi d'evitar una obra de fàbrica amb una rígidesa molt alta transversalment a la làmina impermeabilitzant.

Dimensionament

Amb un clar objectiu d'homogeneïtzació, es defineixen:

- a) Nivell de coronació: Cota del camí de coronació.
- b) Nivell màxim extraordinari: Cota del sobreexidor.
- c) Nivell màxim ordinari: Cota fixada pel SCADA/P per la explotació en modus automàtic.
- d) Volum útil: Volum comprés entre les superfícies corresponents al nivell màxim ordinari i la cota superior de l'aresta perimetral dels murs interiors, es a dir, sense comptar el volum degut als pendents del fons per desguassar la bassa.
- e) Altura de la bassa: diferència de cota entre el punt més baix de la fonamentació del talús exterior del dic de tancament i el punt més alt de l'estructura resistent.

El càlcul del volum útil necessari de les basses de regulació es podrà realitzar seguint les prescripcions fixades en l'**annex càlculs hidràulics**, en l'apartat corresponent a basses de regulació.

11.1.2.20.- Annex núm. 20: Anàlisi del risc i proposta de classificació

El present annex té com a finalitat la justificació d'una proposta de classificació de les preses i/o basses de regulació, que s'ha de presentar obligatòriament a l'Administració d'acord amb la legislació vigent. La formulació d'aquesta proposta ha de respondre als criteris recollits a la "Directriz básica de planificación de protección civil ante el riesgo de inundaciones" publicada en el B.O.E. del 14 de febrer de 1995 segons Resolució de 31 de gener de la Secretaria d'Estat d'Interior, i s'haurà de complir el "Reglamento técnico de seguridad de presas y embalses", aprovat per Ordre Ministerial del 12 de març de 1996 i publicat en el B.O.E. del 30 de març de 1996.

Per a facilitar l'aplicació d'aquests criteris es pot seguir la "Guía técnica para la clasificación de presas en función del riesgo potencial" de novembre de 1996, redactada per l'Àrea de Tecnología y Control de Estructuras de la "Dirección General de Obras Hidráulicas".

En allò que segueix, "presa" designa tota obra destinada a emmagatzemar artificialment aigua, es realitzi aquesta mitjançant la construcció d'un dic que tanqui una vall o bé la construcció d'un dic perimetral que envolti una determinada superfície. Per això s'entendrà com a "presa" tant la presa com la bassa que generen un embassament.

Una vegada exposat l'objecte de l'estudi, encapçalàrà l'annex de forma destacada el nom de la presa i la categoria en què es proposa classificar-la.

11.1.2.20.1.- Criteris per al redacció de les propostes de classificació

Es detallen a continuació els criteris generals que el Projectista haurà de tenir en compte a l'hora de redactar la proposta de classificació, havent-se redactat en castellà per tal d'enfatitzar la llengua en la qual s'han de redactar aquests documents donat que la major part de les tramitacions previstes d'aquestes propostes es realitzaran a la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre, redactant-se doncs en castellà.

11.1.2.20.1.1.- Introducció

Para la realización de las propuestas de clasificación se seguirán los criterios de la Guía Técnica "Clasificación de presas en función del riesgo potencial" del Ministerio de Medio Ambiente.

Los criterios fijados en el presente pliego se engloban dentro de la metodología a aplicar para la valoración de los daños fijada en la mencionada guía técnica, y permiten parametrizar las situaciones más habituales. Asimismo también se fijan criterios referentes a la metodología de cálculo.

11.1.2.20.1.2.- Valoración de las Afecciones

Las afecciones más usuales en los cauces de inundación son viviendas aisladas, vías de comunicación y canales.

11.1.2.20.1.2.1.- Riesgos potenciales para vidas humanas

De acuerdo con la Guía Técnica, se considerará como vivienda cualquier casa que pueda ser **habitada**, independientemente que se trate de una residencia de fin de semana o de verano. Por tanto, una casa aislada habitable que sufra una afección grave, según los criterios de caudal y velocidad indicados en las figuras de la Guía Técnica, supondrá la clasificación de la correspondiente balsa con la categoría B, y caso que este número de viviendas sea mayor que cinco, corresponderá una clasificación como categoría A.

De acuerdo con la consideración de “*pérdida incidental de vidas humanas*” de la Guía Técnica, no condicionaran la clasificación de las balsa las casetas, garajes y almacenes (siempre y cuándo no se desarrollen actividades comerciales), así como las personas que pueden desarrollar actividades agrícolas o ganaderas de manera no permanente en las zonas inundables.

En particular, las granjas situadas en el interior de las zonas inundables se considerarán como “*pérdida incidental de vidas humanas*” y se documentarán fotográficamente, incluyendo una explicación de la afección sufrida por la inundación (cabe destacar que excepcionalmente pueden existir granjas en donde la presencia humana sea muy frecuente, obligando a considerarlas como habitadas).

11.1.2.20.1.2.2.- Servicios esenciales

Las vías de comunicación (carreteras y vías de ferrocarril) susceptibles de ser afectadas, generalmente no pueden ser consideradas como servicios esenciales, puesto que habitualmente ninguna de ellas presta un servicio a más de 10.000 habitantes sin que existan otras vías alternativas de comunicación.

Por tanto, generalmente cuando resulte afectada una carretera o vía de ferrocarril se le aplicará el criterio de afección como daños materiales y no como servicio esencial.

11.1.2.20.1.2.3.- Daños materiales

Una de las principales afecciones la constituyen las carreteras, que como se ha indicado anteriormente, generalmente no pueden considerarse servicio esencial. Sin embargo, si que representan un daño material de acuerdo con la Guía Técnica.

La valoración de estos daños según la Guía Técnica se agrupan en tres categorías:

- **Muy Importantes:** Constituyen afecciones a la “*red general del Estado y red básica de las CC.AA.*” y “*ff.cc. vía ancha y alta velocidad*”. En el caso concreto de este pliego se deben incluir las vías de ferrocarril convencional, la vía del tren AVE, las autopistas, las carreteras nacionales y las carreteras de la red básica de la Generalitat de Catalunya.
- **Importantes:** Constituyen afecciones a “*red general de las CC.AA. u otras redes de importancia equivalente*” y “*ff.cc. vía estrecha*”. En el caso concreto de este pliego se deben incluir las carreteras de la red general de la Generalitat.
- **Moderados:** Lo constituyen las vías de comunicación de importancia menor a las descritas con anterioridad. En el caso concreto de este pliego se deben incluir las carreteras locales y caminos dependientes de las Diputaciones Provinciales, Entidades Comarcales, Ayuntamientos y otros organismos.

De acuerdo con la Guía Técnica, cuando afectemos a una vía de comunicación asociada a daños materiales muy importantes, asignaremos la categoría A.

En caso de afectar a una vía de comunicación asociada a daños materiales importantes, asignaremos la categoría B.

En los demás casos, aunque se afecte a una carretera local o camino, de acuerdo con la Guía Técnica, al ser un daño material moderado, se clasificará con la categoría C.

Es recomendable que en caso de duda acerca de la categoría de la carretera, la Administración competente fije en que categoría se incluiría ésta, debiendo dirigirse el Projectista a dicha Administración para tal fin.

La rotura de grandes canales (p.e. Canal principal de Urgell, Canal auxiliar de Urgell, Canal de Balaguer, Canal de Serós, Canal de la margen derecha, Canal de la margen izquierda, etc.), será considerada como un daño material muy importante y por tanto implicará asignar la categoría A a la correspondiente balsa.



Los canales estatales (p.e. Canal Segarra-Garrigues, Canal Aragón y Catalunya, etc.) son de propiedad estatal y por tanto, serán considerados también como daños a terceros y no como daños propios, habiéndose de considerar como daños materiales en caso de resultar afectado por la rotura de la balsa.

11.1.2.20.1.3.- Criterios de cálculo

11.1.2.20.1.3.1.- Escenarios

Tal y como se indica en la Guía Técnica, el proceso de análisis debe iniciarse con el escenario de rotura sin avenida. Si en este escenario la categoría en la que queda clasificada es la A, ésta será la categoría asignada. Si, por el contrario, resulta clasificación inferior, es necesario realizar el análisis en el escenario de rotura en situación de avenida y comparar la clasificación que se deriva con la correspondiente al escenario de rotura sin avenida. Si en las dos ocasiones la categoría es la misma (B o C), se asignará a la presa o balsa la categoría común. En caso contrario es preciso analizar la situación en el supuesto de avenida sin rotura de la presa. Por comparación entre los dos supuestos de rotura en situación de avenida y de presa sin rotura desagando la avenida considerada, se pueden evaluar los efectos incrementales de la rotura y, por tanto, clasificar la presa o balsa. La clasificación final de la presa o balsa corresponderá a la mayor entre la asignada en el escenario de rotura sin avenida y la correspondiente a los efectos incrementales del escenario de rotura en situación de avenida respecto al escenario de avenida sin rotura.

Por todo ello, para clasificar una balsa o presa con la categoría C se deberá calcular siempre el escenario de rotura en situación de avenida. En este caso se considerará el nivel de la balsa a cota de coronación y entrando la avenida de diseño en la balsa, sin considerarse las avenidas de otros cauces que puedan confluir aguas abajo de ésta.

11.1.2.20.1.3.2.- Forma y dimensiones de la brecha. Tiempos de rotura

En general, y debido a la tipología habitual de balsas y presas en proyectos de regadío, se seguirán las indicaciones especificadas para presas de materiales sueltos de la Guía Técnica que definen la forma y el tiempo de rotura en función de la altura y volumen de la balsa o presa.

11.1.2.20.1.3.3.- Rugosidad del cauce

Se asignará a cada tramo de cauce su rugosidad correspondiente de acuerdo con los valores del coeficiente de rugosidad de Manning n que se indican en "Hidráulica de Canales Abiertos" de Ven Te Chow. El rango de dicho parámetro de rugosidad (n) se considerará comprendido entre 0,06 y 0,15. No se considerarán los cambios que en el futuro puedan inducir el incremento de superficies cultivadas de regadío.

11.1.2.20.1.3.4.- Afección de canales e infraestructuras

En el caso particular de los terraplenes de canales e infraestructuras situados en los cauces afectados por la onda de avenida, se analizará el efecto regulador que pueda generar la retención de aguas y la evacuación de las mismas a través de las obras de drenaje transversal.

Cuando la clasificación de la balsa pueda estar condicionada por la realización de una actuación en el cauce, como por ejemplo el aumento de la capacidad de desagüe de la obra de drenaje transversal, se efectuará un análisis alternativo incluyendo dicha modificación en el modelo. Además, se indicará en la hoja de Propuesta de Clasificación que la categoría asignada está condicionada a la realización de las actuaciones complementarias tenidas en cuenta para la elaboración del estudio, incluyendo los datos y resultados correspondientes a la ejecución del modelo en caso de haberse realizado las actuaciones y en el caso de situación sin actuaciones (estado actual).

11.1.2.20.1.4.- Límite del estudio

El estudio de la zona afectada se extenderá hasta los siguientes límites:

- Elementos afectados que motivan una propuesta de clasificación en categoría A.
- Entrada en un embalse en el que se pueda producir el escenario de rotura encadenada de presas.
- Entrada en un embalse donde los caudales de rotura pueden ser laminados sin provocar vertidos extraordinarios.



- Cauce con una capacidad superior al caudal máximo, es decir, que no produce inundaciones ni en los márgenes ni aguas abajo.
- Punto en dónde los calados y velocidades asociados a la onda de rotura produzcan afecciones leves según las recomendaciones de la Guía Técnica.

11.1.2.20.1.5.- Notación e identificación de daños

Con el fin de identificar los puntos de afección a los canales, carreteras, vías de ferrocarril, etc., provocados por el caudal de rotura, se debe crear un sistema de notación que permite la rápida ubicación del daño y la balsa cuya rotura lo ha generado.

Un posible sistema de notación de los puntos de afección podría ser el siguiente, dónde se identifican estos con un código que sigue las siguientes directrices:

$\alpha\alpha\beta\beta_##$ (b1a1, b1a2, . . . , bman)

Se designan alfabéticamente ($\alpha\alpha$) las infraestructuras según su tipología:

C : Canales	Ca	Canal Segarra-Garrigues
	Cb	Canal Principal de Urgel
	Cc	Canal Auxiliar de Urgel
	Cd	Canal de Balaguer
	Ce	Canal de Serós
F : Ferrocarriles	Fa	AVE
	Fb	FF.CC. Manresa
	Fc	FF.CC. Tarragona
V : Carreteras	Va	Autopista A-2
	Vb	Red general del estado
	Vc	Red básica de la Generalitat
	Vd	Red general de la Generalitat
	Ve	Red local
	Vf	Otras

Tabla 1. Ejemplo de designación de infraestructuras en Lérida (comarcas del Urgell, la Segarra, las Garrigas y el Segrià).

Se incluye ($\beta\beta$) con la designación del número del sector al cual pertenece la balsa que genera la afección. En caso de ser varios sectores, prevalece el inicialmente considerado.

Se añade una numeración ($##$) en orden creciente para cada uno de los puntos en que la infraestructura puede resultar afectada por el cauce de inundación.

Por último y entre paréntesis (b1a1, b1a2, . . . , bman), se añaden las diferentes balsas designadas por Sector (bj) y Subsector (ai) que afectan a la infraestructura.

Ejemplo:

Cb03_12 (3b, 4b, 4c): Canal principal de Urgel. Afección provocada por balsa del Sector 3. Punto 12º de afección, balsas que afectan en dicho punto (3b, 4b y 4c).

11.1.2.20.2.- Contingut de les propostes de classificació

Per fixar el contingut de les propostes de classificació s'ha de diferenciar entre dues opcions atenent a la presència o no d'actuacions complementaries que permetin variar la classificació de la bassa.

11.1.2.20.2.1.- Contingut de les propostes de classificació sense actuacions complementàries

DOCUMENT 1 (*full DIN A-4 individual*)



Proposta de Classificació (en paper oficial de la CR titular de la bassa, incloent signatura del proponent, que en general serà el president de la CR)

DOCUMENT 2 (informe tècnic en format DIN A-4 enquadernat)

a) **Portada.** (format facilitat per Infraestructures.cat).

b) **Proposta de Classificació.** (full previ en que es resumeix la informació del DOCUMENT 1 - Classificació de la Bassa, Data, Proponent, Persona que proposa, Càrrec que ocupa - i s'esmenta l'índex del DOCUMENT 2).

c) **Plànol de Situació.** E: 1:50.000 amb la següent informació:

1. Planta de la bassa i la/es llera/es d'inundació estudiada/es.
2. Llegenda de 'Característiques de la bassa' que inclou: Cota Màxim Nivell Normal, Cota Mínima, Volum i Alçada útil.

d) **Característiques de la Bassa.** Inclou la següent informació:

Denominació, Titular, Actuació de la qual forma part, Zona Regable, Pis de reg, Curs fluvial, Conca hidrogràfica, Municipi, Comunitat, XY(UTM), Fus, Tipus de Bassa, alçada útil, resguard, longitud de coronació, cota de coronació, Nivell Màxim Normal, Cota de la base, Volum útil, Volum total, Superfície de la bassa, Superfície de la conca i cabal punta avinguda (500 anys).

e) **Característiques de la llera aigües avall.** Descripció de la llera i identificació amb coordenades dels elements.

En el cas de basses de regulació per a regadius, s'ha de determinar prèviament les diferents lleres on pot anar a parar l'aigua escolada de la bassa en cas de trencament del dic, havent-se de fer per a cada una d'elles l'estudi que segueix. La proposta de classificació d'aquesta correspondrà a la categoria que resulti més restrictiva des del punt de vista de la seguretat.

1. Descripció de les lleres en els trams que calgui:
2. Forma de la llera entre PQ determinats (barranc d'encaixonament, vall tancada, llera envaïda per vegetació, plana al·luvial, meandres, etc.).
3. Pendants aproximats, per trams uniformes aproximadament.
4. Presència de ponts, palanques, guals, etc.
5. Presència d'edificacions.
 - 5.1 Habitatges permanents.
 - 5.2 Habitatges ocasionals.
 - 5.3 Edificacions agrícoles o industrials.
 - 5.4 Barraques o coberts, etc.
6. Presència d'instal·lacions.
 - 6.1 Molins.
 - 6.2 Resclosos.
 - 6.3 Sèquies, etc.
7. Taula-resum, on s'indicarà:
 - 7.1 PQ de la llera, aigües avall de la presa.
 - 7.2 Nom del lloc o instal·lació.
 - 7.3 Costat de la llera on està situat.
 - 7.4 Descripció de l'afecció, i ús que se'n fa.



- 7.5 Estat de conservació (en ús, abandonat, runes, etc.).
 - 7.6 Cota del riu.
 - 7.7 Cota de l'afecció.
 - 7.8 Observacions.
- f) **Metodologia i dades bàsiques de l'anàlisi.** Descripció del model aplicat, hipòtesi de càlcul i paràmetres adoptats.
- 1. L'estudi de la inundació produïda pel trencament de la presa s'haurà de fer mitjançant la simulació del trencament pel "Mètode hidràulic complet" basat en l'aplicació del programa FLDWAV (versió actualitzada del NWS DAMBRK 1984-88 del "USA National Weather Service"), que empra el model matemàtic basat en la teoria hidrodinàmica per a fer la predicció de l'ona de trencament i la seva propagació aigües avall de la presa. Així mateix es podrà realitzar l'anàlisi amb el programa MIKE11 si Infraestructures.cat ho estima convenient a petició del Projectista, o emprar la versió simplificada del programa DAMBRK en aquelles propostes on la classificació de la bassa en tipus A sigui deduïble en un primer anàlisi del risc.
 - 2. S'haurà d'estudiar i determinar:
 - a) Hidrograma del trencament, que doni el cabal abocat en cada moment funció dels calats aigües amunt i aigües avall de la presa i dels paràmetres que caracteritzen la forma, mida i avanç de la bretxa.
 - b) Modelització de les estructures presents a la llera, per a tenir en compte la influència sobre l'hidrograma de l'aigua emmagatzemada en les diferents obstruccions. Els ponts solament es consideraran (independentment de la seva avaluació com a danys) quan l'elevació del nivell de l'aigua i la laminació de l'hidrograma que causin siguin sensibles dins dels límits establerts a la Guia Tècnica abans esmentada.
 - c) Propagació de l'hidrograma de trencament.
 - 3. El Projectista estudiarà amb detall possibles ubicacions de les basses amb l'objectiu de proposar una classificació tipus C, tenint en compte la possibilitat de modificar:
 - a) Implantació.
 - b) Obres de drenatge transversal de les carreteres per augmentar la seva capacitat.
 - c) Obres pel desviament de les aigües provinents del trencament de la presa a altres barrancs o rius.
 - 4. Escenari del trencament:
 - a) Prèviament s'haurà de definir si s'han de considerar altres preses d'aigües avall dins del tram a estudiar, per avaluar un trencament successiu de totes elles. En el cas de considerar una sola presa s'haurà d'estudiar: el trencament sense avinguda (que acabarà l'estudi si en resulta una classificació de la presa dins la classe A); el trencament amb avinguda (on s'avaluaran els danys incrementals respecte els provocats per l'avinguda sense trencament); i l'avinguda sense trencament. En el cas de què la conca sigui petita s'hauran de considerar també els cabals aportats per les diferents subconques amb els seus hidrogrames, tot suposant que la pluja és present arreu.
 - 5. Forma i dimensions de la bretxa.
 - a) És farà la hipòtesi segons el tipus de presa, determinant la forma, profunditat, ample mig i temps en què es produeix el trencament.
 - 6. Escala de treball.
 - a) S'establirà en funció del calat mínim de l'anàlisi (com a ordre de magnitud es raonable una equidistància entre corbes de nivell de com a màxim la meitat del calat mínim de l'anàlisi; això vol dir p.e. que per una alçada d'ona de dos metres es fa necessari l'estudi a una escala 1:1.000, on les corbes de nivell estan separades 1 metre).
 - 7. Característiques hidràuliques de la llera.



- a) Es modelitzarà per mitjà de perfils transversals aproximats i definint-ne les rugositats de càlcul segons les característiques dels trams. S'estudiarà a continuació l'efecte de les obstruccions, l'evolució dels cabals de punta al llarg de la llera i la propagació de l'ona d'avinguda, determinant:
- i) cabals màxims, en els diferents punts de la llera.
 - ii) calats màxims, en els diferents punts de la llera.
 - iii) velocitats màximes, en els diferents punts de la llera.

g) **Resultats de l'anàlisi.** Inclou la definició de l'element/s determinants per a l'anàlisi i la justificació de la categoria assignada, amb els resultats de calat i velocitat. Aquest apartat inclourà signatura de l'enginyer que ha realitzat la proposta.

ANNEXOS:

1. **Actuació de la que forma part la Bassa:** Extracte del projecte de regadiu

2. **Figures de la bassa:** Planta i secció tipus.

3. **Plànols de inundació:**

3.1. **Plànol general d'inundació.** Inclou a l'escala necessària per a tenir una visió global de tota la superfície d'inundació, seccions amb PK, la bassa i la identificació de les afeccions principals.

3.2. **Plànols d'inundació.** Plànols de detall que contenen superfícies d'inundació, seccions amb PK, la bassa i la identificació de les afeccions principals.

4. **Reportatge Fotogràfic,** amb fotos de la zona de la bassa, representatives de la llera i dels elements afectats.

5. **Sortides del Programa MIKE11.**

6. **Perfils transversals del llit.** En cas d'haver modelats ponts o qualsevol element singular que no pugui ser representat per les seccions transversals, s'acompanyarà croquis i dades del model.

7. **Cabals.** Consta d'un gràfic resum amb tots els hidrogrames junts i un gràfic per cadascun dels hidrogrames generats pel model.

8. **Calats.** Consta d'un gràfic resum amb tots els 'calats' (profunditats relatives per a poder ser comparats) i un gràfic per cadascun dels gràfics de 'cota' generats pel model.

9. **Taula Resum.** Conté les següents dades:

SECCIÓ	CABAL MAX. (M³/S)	TEMPS DESDE RUPTURA (HH:MM:SS)	COTA MÁX. LLAMINA (M)	ELEMENT AFECTAT	COTA ELEMENT (M)	CALAT INUNDACIÓ (M)	VELOCITAT (M/S)	OBSERVACIONS

10. **Categories de les Carreteres afectades.** Consta d'un llistat de les carreteres que queden dins de la zona d'actuació del Segarra-Garrigues, classificades segons com classifiquen les basses quan es veuen afectades per l'ona de tancament de les basses. També s'inclou un plànol on apareixen en diferents color totes les carreteres en funció de la classificació avanç esmentada.

11. **Fitxes de l'Inventari de Preses i Embassaments (IPE).** S'han de reomplir les fitxes per l'inventari de Preses i Embassaments en el format que demana la CHE.

11.1.2.20.2.1.- Contingut de les propostes de classificació amb actuacions complementàries

DOCUMENT 1 (*full DIN A-4 individual*).

Proposta de Classificació (id. anterior).

DOCUMENT 2 (*informe tècnic en format DIN A-4 enquadernat*).



- a) **Portada.** (id. anterior).
- b) **Proposta de Classificació.** (id. anterior).
- c) **Plànol de Situació.** (id. anterior).
- d) **Característiques de la Bassa.** (id. anterior).
- e) **Característiques de la llera aigües avall.** (id. anterior).
- f) **Metodologia i dades bàsiques de l'anàlisi.** (id. anterior).

g) **Actuacions complementàries a realitzar que condicionen la classificació.** Quan la classificació de la bassa pugui estar condicionada per la realització d'una actuació a la llera es detallaran les característiques geomètriques i hidràuliques que ho defineixen.

h) **Resultats de l'anàlisi.** Inclou la definició d'element/s determinants per a l'anàlisi i la justificació de la categoria assignada, amb els resultats de calat i velocitat. Aquest apartat inclourà signatura de l'enginyer que ha realitzat la proposta. En aquest apartat es diferenciarien dos subapartats:

- 1) Situació amb actuacions complementàries.
- 2) Situació sense actuacions complementàries.

D'aquesta manera es podrà veure com varia la classificació el fet d'introduir aquestes actuacions complementàries.

ANNEXOS:

- 1. **Actuació de la que forma part la Bassa.** (id. anterior).
- 2. **Figures de la bassa.** (id. anterior).
- 3. **Plànols de inundació.**
- 4. **Situació amb actuacions complementàries.**

4.1. **Plànol general d'inundació.** Inclou a l'escala necessària per a tenir una visió global de tota la superfície d'inundació, seccions amb PK, la bassa i la identificació de les afeccions principals.

4.2. **Plànols d'inundació.** Plànols de detall que contenen superfícies d'inundació, seccions amb PK, la bassa i la identificació de les afeccions principals.

- 5. **Situació sense actuacions complementàries.**

5.1. **Plànol general d'inundació.** Inclou a l'escala necessària per a tenir una visió global de tota la superfície d'inundació, seccions amb PK, la bassa i la identificació de les afeccions principals.

5.2. **Plànols d'inundació.** Plànols de detall que contenen superfícies d'inundació, seccions amb PK, la bassa i la identificació de les afeccions principals.

- 6. **Reportatge Fotogràfic.** (id. anterior).

- 7. **Sortides del Programa MIKE11.**

- 8. **Situació amb actuacions complementàries.**

8.1. **Perfils transversals del llit.** En cas d'haver modelats ponts o qualsevol element singular que no pugui ser representat per les seccions transversals, s'acompanyarà croquis i dades del model.

8.2. **Cabals.** Consta d'un gràfic resum amb tots els hidrogrames junts i un gràfic per cadascun dels hidrogrames generats pel model.

8.3. **Calats.** Consta d'un gràfic resum amb tots els 'calats' (profunditats relatives per a poder ser comparats) i un gràfic per cadascun dels gràfics de 'cota' generats pel model.

8.4. **Taula Resum.** (id. anterior).

8.5. **Categories de les Carreteres afectades.** (id. anterior).



8.6. **Fitxes de l'Inventari de Preses i Embassaments (IPE).** (id. anterior).

9. Situació sense actuacions complementaries.

9.1. **Perfils transversals del llit.** En cas d'haver modelats ponts o qualsevol element singular que no pugui ser representat per les seccions transversals, s'acompanyarà croquis i dades del model.

9.2. **Cabals.** Consta d'un gràfic resum amb tots els hidrogrames junts i un gràfic per cadascun dels hidrogrames generats pel model.

9.3. **Calats.** Consta d'un gràfic resum amb tots els 'calats' (profunditats relatives per a poder ser comparats) i un gràfic per cadascun dels gràfics de 'cota' generats pel model.

9.4. **Taula Resum.** (id. anterior).

9.5. **Categories de les Carreteres afectades.** (id. anterior).

9.6. **Fitxes de l'Inventari de Preses i Embassaments (IPE).** (id. anterior).

11.1.2.21.- Annex núm. 21: Zonificació Territorial i delimitació de les àrees d'inundació potencial.

D'acord amb els criteris establerts a la "Directriz básica de planificación de protección civil ante el riesgo de inundaciones" publicada en el B.O.E. del 14 de febrer de 1995 segons Resolució de 31 de gener de la Secretaria d'Estat d'Interior, i l'article 7.1. del "Reglamento técnico de seguridad de presas y embalses", aprovat per Ordre Ministerial del 12 de març de 1996 i publicat en el B.O.E. del 30 de març de 1996, les preses classificades com a categories A o B, i amb independència de la seva titularitat, disposaran dels corresponents plans d'emergència, elaborats segons l'estimació dels danys potencials determinats en els estudis de zonificació territorial.

Els Organismes de Conca han prescrit que en els projectes constructius, a més de la proposta de classificació es realitzi acuradament aquest estudi, de manera que l'organisme competent pugui decidir sobre la classificació de la presa. Aquest estudi no es limita a la eventual rotura de la presa, sinó que s'ha d'extendre a les conseqüències d'una avaria greu o d'un funcionament incorrecte.

El present annex té com a finalitat l'anàlisi de trencament potencial de preses i de la propagació de la ona de trencament a les valls i lleres aigües a baix delimitant les zones progressivament inundables amb la ona de trencament i els temps d'arribada d'aquesta, així com la quantificació dels danys potencials.

Per a facilitar l'aplicació d'aquests criteris es pot seguir la "Guía técnica para la clasificación de presas en función del riesgo potencial" de novembre de 1996, així com la "Guía técnica para la elaboración de los planes de emergencia de presas" de junio de 2001, ambdós redactades per "Dirección General de Obras Hidráulicas".

En allò que segueix, "presa" designa tota obra destinada a emmagatzemar artificialment aigua, es realitzi aquesta mitjançant la construcció d'un dic que tanqui una vall o bé la construcció d'un dic perimetral que envolti una determinada superfície. Per això s'entendrà com a "presa" tant la presa com la bassa que generen un embassament.

El contingut de l'annex serà seguidament el següent:

11.1.2.21.1.- Característiques de la presa i de l'embassament

1. Identificació:

- a) Denominació de la presa i de l'embassament.
- b) Titular de la presa, amb la seva adreça.
- c) Finalitat de la presa.

2. Situació:

- a) Conca hidrogràfica i Confederació.
- b) Riu.
- c) Terme municipal, comarca i província.
- d) Coordenades UTM.
- e) Designació del plànol a escala 1/50.000 on es pot situar la presa.



3. Descripció:
 - a) Tipologia de la presa i del sobreeixidor.
 - b) Cota de la llera o lleres.
 - c) Cota i longitud de coronació.
 - d) Cota del llavi del sobreeixidor.
 - e) Altura màxima de la presa sobre fonaments.
 - f) Cotes màximes d'embassament, normal i extraordinària.
 - g) Capacitat de desguàs del sobreeixidor i del desguàs de fons.
4. Embassament:
 - a) Volums màxims d'embassament, normal, extraordinari i en coronació.
 - b) Superfície del vas.
 - c) Longitud aproximada de l'embassament.
5. Característiques hidrològiques (quan s'escaigui):
 - a) Règim del riu o torrent.
 - b) Superfície de la conca.
 - c) Aportació mitja anual de la conca.
 - d) Cabal mig anual de la conca.
 - e) Cabal de la màxima avinguda de disseny de la presa, amb indicació del temps de retorn.

11.1.2.21.2.- Característiques de la llera

S'estudiaran les inundacions i danys potencials de les diferents lleres on pot anar a parar l'aigua escolada de la presa en cas de trencament del dic, havent-se de fer per a cada una d'elles l'estudi que segueix.

1. Descripció de les lleres llera en els trams que calgui:
 - a) Forma de la llera entre PQ determinats (barranc d'encaixonament, vall tancada, llera envaïda per vegetació, plana al·luvial, meandres, etc.).
 - b) Pendents aproximats, per trams uniformes aproximadament.
 - c) Presència de ponts, palanques, guals, etc.
 - d) Presència d'edificacions.
 - i) Habitatges permanents.
 - ii) Habitatges ocasionals.
 - iii) Edificacions agrícoles o industrials.
 - iv) Barraques o coberts, etc.
 - e) Presència d'instal·lacions.
 - i) Molins.
 - ii) Resclores.
 - iii) Sèquies, etc.
2. Taula-resum, on s'indicarà:
 - a) PQ de la llera, aigües avall de la presa.
 - b) Nom del lloc o instal·lació.
 - c) Costat de la llera on està situat.
 - d) Descripció de l'afecció, i ús que se'n fa.
 - e) Estat de conservació (en ús, abandonat, runes, etc.).
 - f) Cota del riu.
 - g) Cota de l'afecció.
 - h) Observacions.

11.1.2.21.3.- Metodologia

1. L'estudi de la inundació produïda pel trencament de la presa s'haurà de fer mitjançant la simulació del trencament pel "Mètode hidràulic complet" basat en l'aplicació del programa FLDWAV (versió actualitzada del NWS DAMBRK 1984-88 del "USA National Weather Service"), que empra el model matemàtic basat en la



teoria hidrodinàmica per a fer la predicció de l'ona de trencament i la seva propagació aigües avall de la presa.

Així mateix es podrà realitzar l'anàlisi amb el programa MIKE11 si Infraestructures.cat ho estima convenient a petició del Projectista.

2. S'haurà d'estudiar i determinar:

- a) Hidrograma del trencament, que doni el cabal abocat en cada moment funció dels calats aigües amunt i aigües avall de la presa i dels paràmetres que caracteritzen la forma, mida i avanç de la bretxa.
- b) Modelització de les estructures presents a la llera, per a tenir en compte la influència sobre l'hidrograma de l'aigua emmagatzemada en les diferents obstruccions. Els ponts solament es consideraran (independentment de la seva avaluació com a danys) quan l'elevació del nivell de l'aigua i la laminació de l'hidrograma que causin siguin sensibles dins dels límits establerts a la Guia Tècnica abans esmentada.
- c) Propagació de l'hidrograma de trencament.

3. El límit de l'estudi de propagació de la ona d'avinguda es realitzarà fins a qualsevol de les següents hipòtesis:

- a) Quan no existeixi perill per a poblacions, serveis o altres bens econòmics.
- b) Que el cabal màxim d'avinguda sigui inferior a la capacitat del riu, sense provocar inundacions significatives a les marges o aigües baix.
- c) Desenvocadura del riu al mar.
- d) Entrada a un embassament que absorbeixi la ona de trencament sense vessaments importants aigües a baix, o amb el desguàs de cabals que produeixin danys importants.
- e) Entrada a un embassament en que pugui produir-se l'escenari de trencament encadenada de preses, i que requereixi normativament disposar del corresponent Pla d'Emergència.

11.1.2.21.4.- Dades bàsiques de l'anàlisi

1. Escenari del trencament:

- a) Es consideren únicament dos escenaris extrems: Trencament sense avinguda i Trencament en situació d'avinguda, així com el de trencament de comportes quan en casos singulars amb possibles inundacions aigües a baix.

2. Ruptura encadenada de preses.

- a) Es tindrà en compte es criteris establerts a la "Guía técnica para la elaboración de los planes de emergencia de presas".

3. Forma i dimensions de la bretxa.

- a) És farà la hipòtesi segons el tipus de presa, determinant la forma, profunditat, ample mig i temps en què es produeix el trencament.

4. Escala de treball.

- a) S'establirà en funció del calat mínim de l'anàlisi (com a ordre de magnitud es raonable una equidistància entre corbes de nivell de com a màxim la meitat del calat mínim de l'anàlisi; això vol dir p.e. que per una alçada d'ona de dos metres es fa necessari l'estudi a una escala 1:1.000, on les corbes de nivell estan separades 1 metre).

5. Característiques hidràuliques de la llera.

- a) Es modelitzarà per mitjà de perfils transversals aproximats i definint-ne les rugositats de càlcul segons les característiques dels trams. S'estudiarà a continuació l'efecte de les obstruccions, l'evolució dels cabals de punta al llarg de la llera i la propagació de l'ona d'avinguda als punts seleccionats, especialment poblacions, zones industrials, serveis i vies de comunicació.

11.1.2.21.5.- Resultats de l'anàlisi

Es determinaran els paràmetres hidràulics: calats, velocitat i cabal, així com l'evolució temporal dels mateixos. També es calcularan els temps d'arribada de la ona de trencament i el calat màxim.



A partir del valor dels paràmetres hidràulics es calcularan les àrees d'inundació potencial per a temps successius: 30 minuts a partir del trencament, 1 hora, 2 hores, 3 hores, etc., fins que hagin passat els efectes potencials de possibles danys deguts al trencament.

11.1.2.21.6.- Annexos

S'inclouran com a mínim els següents:

1. Llistats dels resultats analítics de cada hipòtesi.
2. Perfils transversals modelitzats.
3. Gràfics de cabals i calats a les seccions modelitzades amb la seva evolució temporal. S'inclourà un gràfic conjunt dels hidrogrames per representar la propagació.
4. Afeccions:
 - a) Criteris de valoració de danys.
 - b) Aplicació a les afeccions produïdes.
 - c) Es consideraran com a mínim els següents riscos:
 - i) Riscs potencials per a vides humanes: nuclis urbans i habitatges.
 - ii) Serveis essencials.
 - iii) Danys materials a infraestructures no essencials, cultius, indústries i propietats rústiques.
 - iv) Danys mediambientals.
 - v) Altres danys.

11.1.2.21.7.- Plànols

S'inclouran, com a mínim, els següents:

1. Plànol de situació: presa i llera aigües avall.
2. Plànols de zonificació territorial i de delimitació de la zona inundable: escales 1/10.000 o 1/25.000, per a la presentació de resultats, independentment de que s'hagi utilitzat una cartografia més gran per a la elaboració dels càlculs i modelització de la propagació de l'ona de trencament.
3. Plànols resum de la zonificació territorial i delimitació de les zones inundables a cada hipòtesi amb les inundacions progressives.

11.1.2.22.- Annex núm. 22: Pla de Posta en Càrrega, Pla d'Emergència i Normes d'Explotació.

En cas que la proposta de classificació d'una bassa de regulació sigui A o B, o en cas que la bassa de regulació sigui una gran presa, en qual cosa haurà d'aplicar el "Plec de prescripcions per a l'assistència tècnica a la redacció de projectes. Preses" (PLP-15), el Projectista realitzarà un mínim de tres càlculs amb les corresponents hipòtesis de posta en càrrega per tal de calcular els valors previsibles a obtenir pels diferents elements que conformen el sistema d'auscultació a projectar per la presa. Aquest pla de posta en càrrega s'inclou explícitament en el projecte a redactar.

Així mateix, el Projectista realitzarà un avanç del pla d'emergència i un avanç de les normes d'explotació, documents que tindran com a finalitat una primera reflexió i un recull dels aspectes més significatius envers l'actuació en situacions d'emergència i en règim d'explotació. Aquests tres documents s'hauran de desenvolupar amb exhaustivitat i rigor una vegada hagi finalitzat la construcció de la presa, no essent per aquest motiu objecte d'un desenvolupament més profund.

11.1.2.23.- Annex núm. 23: Caldereria

Pel disseny, dimensionament, càlcul, etc. de la caldereria s'aplicaran els còdigs ASME, tenint en compte les tensions màximes admissibles en l'acer en les diferents hipòtesis de treball i en les condicions de muntatge d'aquesta.

Es fixaran les dimensions i característiques de la caldereria atenent als següents criteris, que podran ser modificats prèvia justificació del projectista:

1. Generalitats.
 - a) El projectista justificarà tècnicament qualsevol de les solucions definides per la caldereria de les estacions de bombament.



b) Els punts de fixació dels ramals d'aspiració i d'impulsió estaran abans i després de la bomba, per tal de no transmetre cap tipus d'esforços a aquesta. En el ramal d'aspiració no és preceptiu l'empotrament d'aquest, mentre que en el ramal d'impulsió és preceptiu un punt de fixació que realitzi la funció d'empotrament i absorbeixi els esforços i els moviments, sense que es puguin transmetre a la bomba.

c) La vàlvula de retenció precedirà a la vàlvula d'aïllament en els col·lectors d'impulsió, atenent al sentit del flux de l'aigua.

d) Els col·lectors de les aspiracions i impulsions es construïran amb la té de derivació en taller, i amb les corresponents peces de reforç circumferencial ("baberos").

e) Els trams que s'han de formigonar tindran uns connectors per garantir la unió entre la peça i l'ancoratge de formigó. Aquests connectors es realitzaran amb passamà de 100 mm d'ample i 10 mm de gruix, soldats amb dos cordons de forma continua, un a cada costat del passamà. A més a més, es situaran a una distància que pot oscil·lar entre 30 i 50 cm, depenent de la magnitud de les empentes, de les cares exteriors de l'ancoratge, i separats una distància mitja inferior a 1 m, a ajustar en funció de la pròpia caldereria.

f) Els desguassos dels col·lectors de les estacions de bombament es realitzaran mitjançant sortida vertical descendent per la generatriu inferior d'aquests.

g) Els passos de canonades a través de murs seran amb peces especials, anomenades passamurs.

h) Les reduccions seran concèntriques o excèntriques depenent de les recomanacions del Hidràulic Institute i dels fabricant de les bombes. En general:

i) Grups motobomba vertical.

a) Ramals d'impulsió:

(1) Reduccions convergents concèntriques.

ii) Grups motobomba horitzontal.

a) Ramals d'aspiració inferiors:

(1) Reduccions convergents excèntriques.

b) Ramals d'aspiració superiors:

(1) Reduccions convergents excèntriques o convergents.

c) Ramals d'impulsió:

(1) Reduccions divergents concèntriques.

i) Tant les reduccions dels col·lectors d'aspiració, com les tes corresponents a les connexions dels ramals d'aspiració, es podran realitzar concèntriques i centrades, és a dir, amb el mateix eix, deixant els casos amb cons excèntrics i tes tangents per la generatriu superior a impulsions especials.

j) El projectista definirà la tipologia de soldadures així com quines es realitzaran en taller i quines a obra, minimitzant el nombre d'aquestes darreres i havent-se de realitzar en llocs no crítics.

k) El projectista haurà de definir el tipus de junts a emprar així com la seva duresa en graus IRHD en el cas que aquests siguin elastòmers.

2. Dimensions generals

a) La distància mínima de la generatriu inferior dels col·lectors a les soles serà de 40 cm.

b) La distància mínima de la generatriu lateral dels col·lectors als murs serà de 80 cm.

c) Les distàncies mínimes en el tram on s'ubica la valvuleria en el ramal d'impulsió seran:

i) Tram recte ventosa:

$$L \geq 100 \text{ mm} + l_{\text{reforç}} + 100 \text{ mm.}$$

ii) Tram vàlvula de retenció - carret desmuntatge:

$$L \geq (1.0 - 1.5) \times \varnothing.$$

iii) Tram vàlvula de seccionament - colze:

$$L \geq (1.0 - 1.5) \times \varnothing.$$

3. Tipologia, geometria i dimensions dels colzes

a) Colzes $\varnothing \leq 315 \text{ mm}$

i) Material: Perfil tubular

a) $R = 1,5 \times \varnothing$ s/DIN 2605.N-3D.

b) Colzes $315 < \varnothing \leq 600 \text{ mm}$

i) Material: Perfil tubular

a) $R = 1,5 \times \varnothing$ s/DIN 2605.N-3D.

ii) Material: Xapa metàl·lica mecanosoldada



- a) $R = 1,5 \times \varnothing$
- b) Fabricació:
 - (1) Peces interiors: $\theta \leq 11,25^\circ$
 - (2) Peces exteriors: $\theta \leq 5,625^\circ$
 - (3) Ample mínim 50 mm
- c) Colzes $\varnothing > 600$ mm
 - i) Material: Xapa metàl·lica mecanosoldada
 - a) $R = 1,5 \times \varnothing$
 - b) Fabricació:
 - (1) Peces interiors: $\theta \leq 11,25^\circ$
 - (2) Peces exteriors: $\theta \leq 5,625^\circ$
 - (3) Ample mínim 100 mm
- 4. Tipologia, geometria i dimensions de les reduccions
 - a) Material: Xapa metàl·lica mecanosoldada
 - b) Divergents:
 - i) Concèntrics
Recomanació:
 - a) $\alpha_{\min} \in [6^\circ \dots 10^\circ]$ o $L_{\min} \in [9,54 \dots 5,72] \times \Delta\varnothing$.Prescripció:
 - b) $\alpha = 10^\circ \equiv L = 5,72 \times \Delta\varnothing$.
 - c) $L = 6 \times \Delta\varnothing$.
 - ii) Excèntrics
Recomanació:
 - a) $\alpha_{\min} \in [3^\circ \dots 5^\circ]$ o $L_{\min} \in [19,08 \dots 11,43] \times \Delta\varnothing$.Prescripció:
 - b) $\alpha = 5^\circ \equiv L = 11,43 \times \Delta\varnothing$.
 - c) $L = 12 \times \Delta\varnothing$.
 - c) Convergents:
 - i) Concèntrics
Recomanació:
 - a) $\alpha_{\min} \in [10^\circ \dots 30^\circ]$ o $L_{\min} \in [5,72 \dots 1,87] \times \Delta\varnothing$.Prescripció:
 - b) $\alpha = 22,5^\circ \equiv L = 2,51 \times \Delta\varnothing$.
 - c) $L = 2,50 \times \Delta\varnothing$.
 - ii) Excèntrics
Recomanació:
 - a) $\alpha_{\min} \in [5^\circ \dots 15^\circ]$ o $L_{\min} \in [11,43 \dots 3,73] \times \Delta\varnothing$.Prescripció:
 - b) $\alpha = 11,25^\circ \equiv L = 5,03 \times \Delta\varnothing$.
 - c) $L = 5,00 \times \Delta\varnothing$.
- 5. Característiques específiques de la caldereria de les bombes centrífugues horitzontals de cambra partida.
 - a) El col·lector d'aspiració per a un grup de bombes instal·lades en paral·lel ha de tenir el mateix diàmetre a tot el llarg del mateix (no es recomanable la reducció del diàmetre).
 - b) La distància entre el colze del ramal d'aspiració i la reducció d'entrada a la boca d'aspiració de cada bomba ha d'estar compresa entre [5 ... 10] vegades el diàmetre del ramal, per velocitats pròximes a 2 m/s. En cas de velocitats inferiors, aquests valors poden ser menys conservadors.
 - c) Els ramals d'aspiració es realitzaran amb connexions amb angles iguals o inferiors a 45° als col·lectors d'aspiració.



d) Es preferible la no existència ni de tes ni de colzes continguts en plans verticals ortogonals. Malgrat això, i en el cas de no ser possible, s'aplicaran els criteris fixats pel Hidraulic Institute pel que fa referència a distàncies mínimes per tal d'aconseguir la uniformitat de línies de corrent a la boca d'aspiració.

Observacions:

- i) No és recomanable realitzar ramals de connexió amb derivació i colze en diferents plans (una disposició errònia és el col·lector d'aspiració a un nivell inferior, sortida ortogonal amb té vertical i colze d'angle recte amb sortida horitzontal. Els plans de la té i del colze són ortogonals i les línies de corrent s'alteren considerablement).
- e) La recomanació anterior implica que el col·lector i els ramals d'aspiració han d'estar continguts en un pla horitzontal. Implícitament, i envers a una disposició de canonades racional i amb l'objectiu de facilitar les tasques de manteniment posteriors, els col·lectors d'impulsió estaran en un nivell inferior (conceptes aplicables en estacions de bombament amb certa envergadura).
- f) Els eixos de la brida d'aspiració de les bombes, ramals i col·lectors d'aspiració no han d'estar en un mateix pla horitzontal. Per motius constructius resulta més fàcil l'execució d'una caldereria d'aspiració amb tots els eixos en el mateix plànol horitzontal. Per consideracions hidràuliques resulta millor una caldereria d'aspiració amb la generatriu superior del col·lector i dels ramals d'aspiració en un mateix plànol horitzontal. Infraestructures.cat decidirà quina opció és millor atenent a l'estudi tècnic-econòmic que realitzarà el projectista tenint en compte altres variables com és el cost de la caldereria, cost de l'obra civil, etc.

Observacions:

- i) En el cas d'aspiracions amb la garantia d'una pressió mínima no és crític l'envasament de les generatrius superiors, essent preferible la definició d'una caldereria amb els eixos en el mateix plànol horitzontal.
- g) Varis
 - i) Els diàmetres de la valvuleria en els ramals d'aspiració i d'impulsió es situaran en els diàmetres majors per reduir les pèrdues de càrrega.
 - ii) Els col·lectors disposaran d'una presa d'aigua per a tasques de neteja.

XARXES DE CANONADES**2. Gruixos**

- a) Els gruixos mínims seran:
 - i) $90 < \phi \leq 160 \text{ mm}$ $e = 3,5 \text{ mm}$
 - ii) $160 < \phi \leq 250 \text{ mm}$ $e = 4,0 \text{ mm}$
 - iii) $250 < \phi \leq 315 \text{ mm}$ $e = 4,5 \text{ mm}$
 - iv) $315 < \phi \leq 800 \text{ mm}$ $e = 6,0 \text{ mm}$
 - v) $800 < \phi \leq 1.200 \text{ mm}$ $e = 8,0 \text{ mm}$

3. Generalitats

- a) Les peces especials realitzades amb xapa metàl·lica es dimensionaran, en general, segons la Norma AWWA C208-83.
- b) Les peces especials en les canonades de PEAD es realitzaran preferentment amb peces de PEAD soldades a topall amb els tubs.
- c) Les peces especials en les canonades de PVC es realitzaran amb junt elàstic del mateix tipus que la canonada (GB o similar) quedant expressament prohibit l'ús de juntes tòriques amb brides i cargols (es recorda que no es poden projectar obres amb aquest material).
- d) Les peces especials en les canonades de FACX seran tal que la part interior d'aquestes estarà enrasada amb el revestiment interior de les canonades, sense que el flux d'aigua es vegi alterat per aquestes.
- e) Les peces especials en les canonades de FC seran tal que la part interior d'aquestes estarà enrasada amb el revestiment interior de les canonades, sense que el flux d'aigua es vegi alterat per aquestes cargols (es recorda que no es poden projectar obres amb aquest material).
- f) En els passos de canonades a través de murs, aquests es realitzaran o bé directament amb la canonada, com per exemple els tubs de formigó, (ja siguin en massa, armats o amb camisa de xapa),



o amb peces especials, anomenades passamurs, com per exemple els tubs de PRFV, FC, PVC, PEAD, TOP, etc.

- g) El projectista definirà la tipologia de soldadures així com quines es realitzaran en taller i quines a obra, minimitzant el nombre d'aquestes darreres i havent-se de realitzar en llocs no crítics.
- h) El projectista haurà de definir el tipus de junts a emprar així com la seva duresa en graus IRHD en el cas que aquests siguin elastòmers.

4. Tipologia, geometria i dimensions dels colzes

- a) Colzes $\varnothing \leq 315$ mm
 - i) Material: Perfil tubular
 - a) $R = 2,5 \times \varnothing$ s/DIN 2605.N-5D.
- b) Colzes $315 < \varnothing \leq 600$ mm
 - i) Material: Perfil tubular
 - a) $R = 2,5 \times \varnothing$ s/DIN 2605.N-5D.
 - ii) Material: Xapa metàl·lica mecanosoldada
 - a) $R = 2,5 \times \varnothing$
 - b) Fabricació:
 - (1) Tipologia I: $\theta \leq 11,25^\circ$
 - (a) $0 < \Delta \leq 22,5^\circ$ 2 peces / 1 tall.
 - (b) $22,5 < \Delta \leq 45^\circ$ 3 peces / 2 talls.
 - (c) $45 < \Delta \leq 90^\circ$ 5 peces / 4 talls.
 - (2) Tipologia II: $\theta \leq 15^\circ$
 - (a) $0 < \Delta \leq 30^\circ$ 2 peces / 1 tall.
 - (b) $30 < \Delta \leq 60^\circ$ 3 peces / 2 talls.
 - (c) $60 < \Delta \leq 90^\circ$ 4 peces / 3 talls.
- c) Colzes $\varnothing > 600$ mm
 - i) Material: Xapa metàl·lica mecanosoldada
 - a) $R = 2,5 \times \varnothing$
 - b) Fabricació:
 - (1) Tipologia I: $\theta \leq 11,25^\circ$
 - (a) $0 < \Delta \leq 22,5^\circ$ 2 peces / 1 tall.
 - (b) $22,5 < \Delta \leq 45^\circ$ 3 peces / 2 talls.
 - (c) $45 < \Delta \leq 90^\circ$ 5 peces / 4 talls.
 - (2) Tipologia II: $\theta \leq 15^\circ$
 - (a) $0 < \Delta \leq 30^\circ$ 2 peces / 1 tall.
 - (b) $30 < \Delta \leq 60^\circ$ 3 peces / 2 talls.
 - (c) $60 < \Delta \leq 90^\circ$ 4 peces / 3 talls.
- d) Dimensions mínimes
 - i) Ample mínim d'un sector:
 - a) Colzes $\varnothing \leq 600$ mm
 - (1) $L = 50$ mm.
 - b) Colzes $\varnothing > 600$ mm
 - (1) $L = 100$ mm.
 - ii) Longitud mínima dels trams rectes en les peces extremes:
 - a) Colzes $\varnothing \leq 315$ mm
 - (1) $L_{\min} = 50 \text{ mm} + L_{\text{junt}}$
 - b) Colzes $\varnothing > 315$ mm
 - (1) $L_{\min} = 100 \text{ mm} + L_{\text{junt}}$
 - c) Observacions:
 - (1) Aquestes longituds mínimes es prescriuen per al correcte muntatge i formigonat dels colzes, havent-se d'augmentar en cas que aquesta longitud sigui insuficient podrà augmentar aquesta longitud mínima.
 - (2) Les peces extremes formen part de les peces que constitueixen el colze i tenen una de les cares perpendicular a l'eix.



- (3) La L_{junt} correspon a la peça que connecta amb el tub o al tram inclòs en la peça d'unió amb el tub.
- d) S'exceptuen d'aquestes prescripcions :
- (1) Colzes de les estacions de bombament
 - (2) Colzes soldats a altres peces especials.
- e) Observacions:
- i) Es prescriu la tipologia I, essent la tipologia II opcional en casos particulars.
 - ii) S'exceptuen d'aquestes prescripcions :
 - a) Colzes de les estacions de bombament
 - b) Colzes de sortida de les basses: $\varnothing = 1.200 \text{ mm}$ $R = 1.000 \text{ mm}$ $e = 10 \text{ mm}$
 - c) Colzes dels by-pass vàlvules: $\varnothing \leq 300 \text{ mm}$ $R = 1.5 \times \varnothing \text{ s/DIN 2605.N-3D.}$
 - d) Colzes dels pericons de reg: $\varnothing = 2'' \text{ a } 6''$ $R = 1.5 \times \varnothing \text{ s/DIN 2605.N-3D.}$
5. Tipologia, geometria i dimensions de les tés
- a) Longitud mínima del ramal principal:
 - i) $\varnothing \leq 315 \text{ mm}$ $50 \text{ mm} + \varnothing_{\text{rs}}^{\text{ext}} + 50 \text{ mm.}$
 - ii) $\varnothing > 315 \text{ mm}$ $100 \text{ mm} + \varnothing_{\text{rs}}^{\text{ext}} + 100 \text{ mm.}$
 - b) Longitud mínima del ramal secundari:
 - c) $\varnothing \leq 315 \text{ mm}$ $50 \text{ mm} + \varnothing_{\text{extrp.}}$
 - d) $\varnothing > 315 \text{ mm}$ $100 \text{ mm} + \varnothing_{\text{extrp.}}$
 - i) Observacions:
 - a) En aquestes dimensions s'inclouen les brides.
 - b) Les tes per a canonades plàstiques (PVC, TOP, . etc.) tindran topalls interiors per tal que en introduir els tubs no es redueixi la secció útil del ramal secundari cargols (es recorda que no es poden projectar obres amb aquest material).
 - c) Les tes de desguàs de les canonades es realitzaran mitjançant sortida horitzontal per la tangent a la generatriu inferior d'aquestes.
 - d) Les tes on coincideixin els punts baixos del ramals principal i secundari, el desguàs es col·locarà en el ramal secundari.
6. Tipologia, geometria i dimensions de les reduccions
- a) Concèntriques
 - b) Reduccions $\varnothing_{\text{màx}} \leq 315 \text{ mm}$
 - i) Material: Perfil tubular
 - a) $L_{\text{mín}} = 2.0 \times \Delta\varnothing \text{ s/ ANSI}$
 - ii) Material: Xapa metàl·lica mecanosoldada
 - a) $L_{\text{mín}} = 4.5 \times \Delta\varnothing \text{ s/ AWWA C208-83.}$
 - c) Reduccions $\varnothing_{\text{mín}} > 315 \text{ mm}$
 - i) Material: Xapa metàl·lica mecanosoldada
Recomanació:
 - a) $\alpha_{\text{mín}} \in [10^\circ \dots 15^\circ]$ o $L_{\text{mín}} \in [3,73 \dots 5,67] \times \Delta\varnothing \text{ s/ AWWA C208-83.}$
Prescripció:
 - b) $\alpha = 12,5^\circ$ o $L = 4.5 \times \Delta\varnothing.$
 - d) Longitud mínima dels trams rectes en les peces extremes:
 - i) Reducció $\varnothing_{\text{màx}} \leq 315 \text{ mm}$
 - a) $L_{\text{mín}} = 100 \text{ mm} + L_{\text{junt}}$
 - ii) Reducció $\varnothing_{\text{mín}} > 315 \text{ mm}$
 - a) $L_{\text{mín}} = 200 \text{ mm} + L_{\text{junt}}$
 - iii) Observacions:
 - a) Aquestes longituds mínimes es prescriuen per al correcte muntatge i formigonat de les reduccions, havent-se d'augmentar en cas que aquesta longitud sigui insuficient podrà augmentar aquesta longitud mínima.



- b) Les peces extremes formen part de la reducció i tenen les cares perpendiculars a l'eix de la reducció.
 - c) La L_{junt} correspon a la peça que connecta amb el tub o al tram inclòs en la peça d'unió amb el tub.
 - iv) S'exceptuen d'aquestes prescripcions :
 - a) Reduccions de les estacions de bombament
 - b) Reduccions soldades a altres peces especials.
 - e) Observacions:
 - i) S'exceptuen d'aquestes prescripcions :
 - a) Transicions de les estacions de bombament
7. Arquetes
- a) La distància mínima de la generatriu inferior de la caldereria de les arquetes a les soles serà de 30 cm.
 - b) La distància mínima de la generatriu lateral de la caldereria de les arquetes als murs serà de 60 cm.
8. Escomeses dels pericons de reg
- a) És realitzarà amb una té amb derivació horitzontal tangencial inferior.
 - b) Les escomeses de reg ubicades al mateix costat del camí es realitzaran mitjançant una sola peça recta, de longitud variable, i el coll de cigne tipus.
 - c) Les escomeses de reg ubicades a l'altre costat de camí es realitzaran mitjançant una o dos peces rectes d'una longitud de 6.50 m, depenent de l'ample del camí, una altra peça recta, de longitud variable, i el coll de cigne tipus.
 - i) Observacions: Els medis de transport i el donar pas als camins són els motius que justifiquen aquesta tipologia d'escomesa.
 - d) Les escomeses de reg en trams amb dues canonades per la mateixa rasa es realitzaran amb una té amb sortida vertical, colze a 45° i un altre colze a 45°, passant per damunt de l'altra canonada.
 - e) Les escomeses, de diàmetres compresos entre 2" i 8", es realitzaran sense brides de manera que la unió entre les peces especials es realitzi mitjançant junt elàstic (similar a les juntes entre tubs de PVC o TOP) (es recorda que no es poden projectar obres amb aquest material).
 - f) Per tal de poder corregir els errors d'execució així com garantir la correcta col·locació i orientació dels pericons de reg es prescriu la caldereria pel final de l'escomesa de reg de la següent manera:
 - i) Tub recte acabat en femella.
 - ii) Tram recte amb tope i brida boja.
 - iii) Coll de cigne:
 - a) Tram amb alçada tipificada:
 - (1) Colze amb brida vertical fixa a l'inici.
 - (2) Tram recte amb brida horitzontal fixa al final.
 - b) Tram amb alçada variable:
 - (1) Tram recte amb tope i brida boja a l'inici.
 - (2) Colze amb tope i brida vertical boja al final.
 - g) La longitud de l'escomesa serà tal que el pericó de reg resti com a mínim 50 cm allunyat de les línies d'excavació de les rases.
 - h) Al final de l'escomesa de reg, ja dins el pericó de reg, es col·locarà una brida horitzontal per tal de rebre tot el conjunt i poder corregir les lleugeres desviacions en la horitzontalitat.

PROTECCIÓ CONTRA LA CORROSIÓ

1. El projectista detallarà amb molta exactitud el sistema de protecció contra la corrosió, especificant, sense que aquesta relació sigui limitativa sinó merament enunciativa:
- a) Tipus de preparació de les superfícies, amb grau i rugositat.
 - b) Tipus de protecció.
 - c) Descripció dels productes de cada una de les capes (emprimació, intermitja, acabat, etc).
 - d) Nombre de passades o mans de cada capa.



- e) Colors de les pintures de cada passada de cada capa.
 - f) Gruix de cada mà.
2. El projectista detallarà els diferents tipus de sistemes de protecció contra la corrosió en funció dels llocs d'ús, fixant explícitament quin sistema de protecció ha escollit en cada cas, i que haurà de ser únic i correspondre al valorat en el pressupost.
3. El projectista justificarà la solució adoptada, que podrà ser, per exemple, similar a la següent per la caldereria de les xarxes de canonades i estacions de bombament:
- a) Programes de pintures per diàmetres $\varnothing \leq 315$ mm.
 - i) Protecció interior/exterior.
 - a) Galvanitzat.
 - b) Programa de pintures per diàmetres $\varnothing > 315$ mm.
 - i) Protecció interior.
 - (1) Preparació de la superfície
 - (2) Pintura epoxy de dos components amb pigments inerts.
 - ii) Protecció exterior.
 - a) Soterrada
 - (1) Preparació de la superfície
 - (2) Emprimació epoxy anticorrosiva curada amb poliamida, de dos components, amb elevat contingut de zenc.
 - (3) Pintura epoxy de capa grossa, de dos components, curada amb poliamida.
 - b) Vista
 - (1) Preparació de la superfície
 - (2) Emprimació epoxy anticorrosiva, curada amb poliamida, de dos components, amb fosfat de zenc.
 - (3) Pintura epoxy de capa grossa, de dos components, curada amb poliamida.
 - (4) Pintura d'esmalt de poliuretà de dos components a base d'isocianat alifàtic.
4. En cas de regs que utilitzin aigües provinents d'EDAR, amb un pH àcid, les peces de les bombes i d'altres equips, que estiguin en contacte amb l'aigua seran d'acer inoxidable.

INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES I DE MESURA, CONTROL I AUTOMATITZACIÓ

1. Tant en l'exterior com en ambients molt humits, per exemple les càntares de les estacions de bombament, els suports pels cables elèctrics, els suports dels equips de control, etc. seran d'acer inoxidable, així com les safates tipus REJIBAND que seran d'acer inoxidable
2. Així mateix s'haurà de detallar la caldereria projectada per la instal·lació d'equips hidràulics, elèctrics i de mesura, control i automatització, com per exemple:
- a) Suports pels transformadors, tant de l'equip com dels cables d'entrada i sortida.
 - b) Suports pels cables d'entrada als motors.
 - c) Suports pels manòmetres, pressostats i transductors de pressió.
 - d) Suports pels nivells d'ultrasons i d'altres tipus.
 - e) Suports per les boies de les càntares, arquetes de filtració, etc.
3. En el cas dels suports pels transformadors, aquests estaran formats per una estructura metàl·lica formada per perfils metàl·lics fixats en els extrems a l'obra civil, i amb suports que permetin transmetre la càrrega vertical dels mateixos a la sola del dipòsit de recollida d'oli, minimitzant la flexió en la biga de recolzament i fent treballar a aquests suports a compressió pura.

11.1.2.24.- Annex núm. 24: Equips electromecànics

Es fixaran les característiques generals dels equips electromecànics atenent als següents criteris:

- 1. Filtres



- a) El grau de filtració ve condicionat pel tipus de reg:
 - i) Reg per aspersió: filtració amb un pas d'1,5 mm.
 - ii) Reg per degoteig: filtració amb un pas de 130 µm.
- b) Tipus de filtres:
 - i) Filtres de cadenes
 - i) S'ha de projectar un by-pass del filtre pel cas que aquest s'espallii.
 - ii) El filtre ha de disposar d'un element de seguretat automàtic per què en el cas que no hi hagi subministrament elèctric i el filtre s'obturi de forma important, l'aigua pugui circular sense el risc que la diferència de nivells entre la sortida i l'entrada origini la trenca de les malles (aquest element tan sols es justifica quan s'està buidant la bassa ja que si no hi ha energia no es pot bombejar).
 - iii) En cas de dos filtracions consecutives, el diàmetre de la malla de la primera ha de ser inferior al de la segona.
 - iv) Els filtres de cadena es projectaran equipats amb un sistema de conducció dels residus fins una cistella pròxima i ubicada aigües amunt del filtre, de manera que aquesta cistella, d'acer inoxidable, tindrà el fons foradat amb forats de diàmetre 5 mm. Les dimensions de la cistella seran de 50 x 50 cm i una fondària màxima de 100 cm.
 - v) Com a elements opcional, però recomanable per evitar el colapse de l'estructura del filtre, aquest pot venir equipat amb una vàlvula de seguretat contrapesada de manera que en el cas d'haver un desnivell important d'aigua a ambdós costats del filtre, aquesta s'obra i s'equilibren les pressions.
 - ii) Filtres de malla i filtre d'anelles
 - i) S'ha de projectar un by-pass del filtre pel cas que aquest s'espallii.
 - ii) El cabal de disseny dels filtres serà el cabal màxim del ramal on s'ubiqui l'estació de filtratge
 - iii) Es suposarà aigua bruta, amb una Tassa de Sòlids en Suspensió elevada.
 - iv) L'emplaçament de l'estació de filtració està condicionada pels requeriments del fabricant al voltant de la pressió necessària pel contrarentat.
 - v) Caldrà dissenyar la canonada de desguàs de l'aigua de neteja dels filtres. Aquest condicionant es tindrà en compte alhora de seleccionar l'emplaçament adequat.

2. Grups motobomba

- a) Les corbes característiques dels grups s'hauran d'estudiar atenent al rang de funcionament previst pel sistema en les hipòtesis fixades en l'annex hidràulic, i que hauran de contemplar el funcionament individual o en paral·lel, per un, dos, tres o més grups.
- b) S'haurà d'analitzar el punt de funcionament pel cabal mínim garantit pel fabricant, essent crític aquest apartat pel dimensionament dels grups en cas d'injecció directa, donat que condiciona el nombre de grups així com els equips hidràulics necessaris per a un correcte funcionament dels equips (calderins hidropneumàtics, etc).
- c) S'haurà d'analitzar la potència màxima absorbida pel grup donat que es una dada que condiciona el dimensionament del motor elèctric, havent-se de tenir en compte la corba del motor per tal de comprovar la variació del rendiment per a punts de funcionament no pròxims al punt de rendiment màxim d'aquest.
- d) El fabricant dels grups ha de facilitar les dades necessàries pel dimensionament de les estructures sobre les quals s'han de recolzar els grups, de les grues per la seva manipulació, etc. Aquestes dades inclouran el pes propi com a força vertical, i les forces en els plans x e y, així com els moments flectors i torsos que genera aquest.
- e) Així mateix, el fabricant ha de donar les característiques dels grups que condicionen el càlcul de la instal·lació, com per exemple els moments d'inèrcia, crítics pel càlcul dels transitoris.
- f) El projectista haurà d'analitzar conjuntament amb el fabricant, la fixació de les principals prescripcions per les bombes, raonant-ho tècnicament, donat el caràcter singular que tenen aquests equips. Així doncs, serà necessari fixar els materials de l'impulsor, de l'eix, de la carcassa, etc; el tipus de rodament de l'eix; el sistema de lubricació i refrigeració; el tipus d'acoblament entre motor i bomba; el tipus d'acoblamant entre trams de l'eix en el cas de bombes verticals.



11.1.2.25.- Annex núm. 25: Equips hidràulics

VENTOSES I PURGADORS

PRESCRIPCIONS GENERALS.

1. El diàmetre nominal de les ventoses correspondrà al diàmetre de connexió amb la canonada així com al diàmetre d'adducció/expulsió d'aire. Queden expressament prohibides les ventoses amb una diàmetre nominal que no correspongui al diàmetre de connexió o bé al diàmetre d'entrada/sortida d'aire.
2. El diàmetre nominal dels purgadors correspondrà al diàmetre de connexió amb la canonada, essent el diàmetre de purga d'aire inferior a aquest. Aquest darrer diàmetre es fonamental i s'escolliran purgadors amb un orifici de purga gran:
 - a) $\varnothing_{\text{purgador}} = 1''$
 - a) PN10 $\varnothing_{\text{purga}} \geq 2.25 \text{ mm.}$
 - b) PN16 $\varnothing_{\text{purga}} \geq 1.50 \text{ mm.}$
 - b) $\varnothing_{\text{purgador}} = 2''$
 - i) Canonades de mig diàmetre.
 - a) PN10 $\varnothing_{\text{purga}} \geq 4.75 \text{ mm.}$
 - b) PN16 $\varnothing_{\text{purga}} \geq 3.00 \text{ mm.}$
 - ii) Canonades de gran diàmetre.
 - a) PN10 $\varnothing_{\text{purga}} \geq 9.50 \text{ mm.}$
 - b) PN16 $\varnothing_{\text{purga}} \geq 5.50 \text{ mm.}$
 3. Per escollir les ventoses i purgadors es compararan les corbes d'expulsió, admissió i purga d'aire, essent millor la ventosa que expulsi, admeti o purgui un major cabal d'aire, per la mateixa pressió nominal.

VÀLVULES HIDRÀULIQUES VOLUMÈTRIQUES.

PRESCRIPCIONS GENERALS.

1. Les anomenades VHV s'anomenen, també, hidròmetres, perquè estan concebudes com un element que mesura el volum d'aigua, no cabal, i permet el muntatge d'accessoris per a la dosificació de reactius.
2. En el cas d'instal·lacions de reg, el cost elevat d'altre tipus de VH, amb una concepció purament de regulació, així com el nombre elevat d'aquests elements (de l'ordre del centenar) i el rang de diàmetres usuals (2"-8"), han comportat que la possibilitat que les VHV puguin realitzar les funcions de regulació versus cabal, pressió, etc., s'adopti de forma general i desenvolupi com a funció principal, la de regulació.
3. Les VH sempre tenen els circuits de control (formats per pilots, microtubs, etc.) de metall, mentre que les VHV els podran tenir de plàstic segons la pressió. Això està motivat pel cost elevat de les VH i la percepció radicalment diferent del conjunt que té el comprador amb una instal·lació amb circuits de plàstic o de metall. En canvi en les VHV, la repercussió en el cost unitari de circuits de control metàl·lics és molt important i donades les característiques intrínseques detallades en l'apartat anterior, es justifiquen uns circuits de control tècnicament correctes i econòmicament més competitius.
4. Les VHV seran de tipus globus i de cambra simple.
5. El diàmetre de les VHV o de les VH es determinarà a través de les corbes característiques dels fabricants. Un cop determinat, caldrà comprovar el seu funcionament pel cabal mínim esperat a l'hidrant.
6. Les pressions nominals de les VHV, així com la tipologia dels circuits de control, són:
 - a) PN10
 - i) Diàmetres 2", 3" i 4".
 - a) Cos VHV per a PN10.
 - b) Minipilots i pilots de polipropilè.
 - c) Microtubs de polietilè.
 - ii) Diàmetres 6" i 8".
 - a) Cos VHV per a PN10.
 - b) Minipilots i pilots de bronze.
 - c) Microtubs de coure.
 - b) PN16



- i) ∇ Diàmetres.
 - a) Cos VHV per a PN16.
 - b) Minipilots i pilots de bronze.
 - c) Microtubs de coure.
- 7. En general, per a les obres d'Infraestructures.cat es fixa:
 - a) Pressió màxima de servei inferior o igual a 8 kg/cm².
 - i) Diàmetres 2", 3" i 4".
 - a) Cos VHV per a PN16.
 - b) Minipilots i pilots de polipropilè.
 - c) Microtubs de polietilè.
 - ii) Diàmetres 6" i 8".
 - a) Cos VHV per a PN16.
 - b) Minipilots i pilots de bronze.
 - c) Microtubs de coure.
 - b) Pressió màxima de servei superior a 8 kg/cm².
 - i) ∇ Diàmetres.
 - a) Cos VHV per a PN16.
 - b) Minipilots i pilots de bronze.
 - c) Microtubs de coure.

Accessoris.

- 8. Es preceptiu la col·locació d'un manòmetre en la sortida de la VHV per tal de conèixer la pressió de sortida.

Observacions.

- 9. Existeix un concepte molt estès referent a la funció reguladora de pressió de les VH i que és erroni. És l'anomenada funció reguladora de pressió estàtica i dinàmica. Les VH tan sols poden realitzar la funció reguladora de pressió quan existeix un flux a través d'aquesta, és a dir, en funcionament o en règim dinàmic. Quan no circula cabal a través de la VH no es pot regular, o millor dit, limitar la pressió aigües avall de la VH, per la mateixa naturalesa del pilot regulador de pressió. La confusió sorgeix d'analitzar la situació, molt habitual, que es presenta en unes bones condicions de funcionament, amb estanqueïtat en la pròpia VH i en el pilot de control, que permet la no transmissió de la variable pressió aigües avall de la VH, estant aquesta i el pilot completament tancats. Si la situació fos que la VH o pilot no tanquessin perfectament, la pressió aigües amunt de la VH és comunicaria automàticament aigües avall d'aquesta (per exemple, per la presència de brutícia que impedeixi el tancament total de la VH o del pilot).
- 10. **La VHV no limita la pressió màxima estàtica.**
- 11. Els instal·ladors de les xarxes terciàries són els responsables de garantir que la instal·lació que ells realitzen tingui el timbratge adient per resistir les màximes pressions de la xarxa secundària (normalment la pressió estàtica), i per tant han d'exigir aquest valor a la CR.
- 12. La funció d'alleugeriment de pressions l'ha de realitzar una vàlvula instal·lada en la xarxa terciària, o qualsevol altre dispositiu amb les mateixes funcions.
- 13. És molt important que els instal·ladors de les xarxes terciàries fixin uns temps de tancament de les vàlvules de seccionament principals d'acord amb el temps de maniobra dels pilots reguladors de pressió instal·lats en les VHV dels pericons de reg donada la magnitud que poden assolir els moviments transitoris en el tancament d'aquestes i la no actuació dels pilots reguladors de pressió al tenir un temps de maniobra superior.
 - a) Observacions: Això implica que els instal·ladors han de col·locar vàlvules de seccionament de comporta o de papallona amb actuator manual amb desmultiplicador, no podent-se instal·lar vàlvules de seccionament amb tancaments d'1/4 de volta.

PRESCRIPCIONS PARTICULARS.

***Instal·lacions no automatitzades.***

14. Les VHV a instal·lar en les obres de regadiu dins un pericó de reg tindran les següents característiques (s'ha d'entendre com la configuració tècnica i econòmicament correcta):

- a) Diàmetres 2" - 3" - 4".
 - i) Pressions aigües amunt de la VHV ≤ 8 atm.
 - a) Mini pilot limitador de cabal de 2 vies de polipropilè.
 - b) Mini pilot regulador de pressió de 2 vies de polipropilè.
 - c) Circuit de control de 8 mm de polietilè.
 - d) Vàlvula selectora de pressió de polipropilè.
 - e) Vàlvula manual de 2 vies/ 2 funcions entrada.
 - f) Vàlvula manual de 2 vies/ 2 funcions sortida.
 - g) Restricció.
 - h) Altres.
 - ii) Pressions aigües amunt de la VHV > 8 atm.
 - a) Mini pilot limitador de cabal de 2 vies metàl·lic.
 - b) Mini pilot regulador de pressió de 2 vies metàl·lic.
 - c) Circuit de control de 8 mm de coure.
 - d) Vàlvula selectora de pressió metàl·lica.
 - e) Vàlvula manual de 2 vies/ 2 funcions entrada.
 - f) Vàlvula manual de 2 vies/ 2 funcions sortida.
 - g) Restricció.
 - h) Altres.
- b) Diàmetres 6" - 8".
 - i) $\forall$ Pressions aigües amunt de la VHV.
 - a) Mini pilot limitador de cabal de 2 vies metàl·lic.
 - b) Pilot regulador de pressió de 2 vies metàl·lic.
 - c) Circuit de control de 8 mm de coure.
 - d) Vàlvula selectora de pressió metàl·lica.
 - e) Vàlvula manual de 2 vies/ 2 funcions entrada.
 - f) Vàlvula manual de 2 vies/ 2 funcions sortida.
 - g) Altres.

Instal·lacions automatitzades.

15. L'automatització de les VHV comportarà les següents modificacions en la configuració d'aquestes:

- a) Diàmetres 2" - 3" - 4".
 - i) Pressions aigües amunt de la VHV ≤ 8 atm.
 - a) Mini pilot regulador de pressió de 2 ó 3 vies de polipropilè.
 - b) Circuit de control de 8 mm de polietilè.
 - c) Vàlvula manual de 2 vies/ 2 funcions entrada.
 - d) Vàlvula manual de 2 vies/ 2 funcions sortida.
 - e) Solenoide polsos 3 vies biestable o latch.
 - f) Vàlvula de control de 2 vies de polipropilè.
 - g) Restricció (P2v).
 - h) Altres.
 - ii) Pressions aigües amunt de la VHV > 8 atm.
 - a) Mini pilot regulador de pressió de 2 ó 3 vies metàl·lic.
 - b) Circuit de control de 8 mm de coure.
 - c) Vàlvula manual de 2 vies/ 2 funcions entrada.
 - d) Vàlvula manual de 2 vies/ 2 funcions sortida.
 - e) Solenoide polsos 3 vies biestable o latch.
 - f) Vàlvula de control de 2 vies metàl·lica tipus "Yalom".
 - g) Restricció (P2v).
 - h) Altres.
- b) Diàmetres 6" - 8".
 - i) $\forall$ Pressions aigües amunt de la VHV.



- a) Pilot regulador de pressió de 2 ó 3 vies metàl·lic.
 - b) Circuit de control de 8 mm de diàmetre.
 - c) Vàlvula manual de 2 vies/ 2 funcions entrada.
 - d) Vàlvula manual de 2 vies/ 2 funcions sortida.
 - e) Solenoide polsos 3 vies biestable o latch.
 - f) Vàlvula de control de 2 vies metàl·lica tipus "Yalom".
 - g) Restricció (P2v).
 - h) Altres.
16. En l'elecció de pilots reguladors de pressió de 2 o 3 vies s'han de ponderar:
- a) La qualitat de l'aigua.
 - b) La falta de precisió amb un pilot de 3 vies enfront d'un de 2 vies.
 - c) El notable augment de les pèrdues de càrrega en el cas de pilots de 2 vies en la VHV enfront els pilots de 3 vies.
17. Es recomana instal·lació de pilots de 2 vies com a configuració estàndard, indicant la conveniència de canviar-los per pilots de 3 vies en els següents casos:
- a) Aigües brutes o no filtrades.
 - b) Pressions de sortida molt ajustades.
18. En qualsevol cas, cada configuració s'ha d'estudiar amb detall i entendre les anteriors prescripcions com a estàndards de bona execució i qualitat.

INSTAL·LACIÓ.

19. La instal·lació de VHV a la intempèrie no implica circuits de control metàl·lics.
20. En el cas de pressions superiors a 12 atm es fa necessari la col·locació en la xarxa secundària de VH reductores de pressió, amb l'objectiu de limitar el rang de funcionament de les VHV a 12 atm (es presenten nombrosos problemes per a pressions superiors a 12 atm en el funcionament dels solenoides i la funció reguladora de pressió de les VHV).

VÀLVULES DE SECCIONAMENT.

TIPOLOGIA PN ≤ 16 atm.

Estacions de bombament

- 1. Ramals d'aspiració.
 - a) $\varnothing \leq 500$ mm. Vàlvula de comporta.
 - b) $\varnothing \geq 600$ mm. Vàlvula de papallona.
- 2. Ramals d'impulsió.
 - a) $\varnothing \leq 300$ mm. Vàlvula de comporta.
 - b) $\varnothing \geq 350$ mm. Vàlvula de papallona.

Xarxes de canonades

- 3. Canonades
 - a) $\varnothing \leq 50$ mm Vàlvula de bola roscada d'acer inoxidable.
 - b) $\varnothing \leq 300$ mm Vàlvula de comporta amb tancament elàstic.
 - c) $\varnothing \leq 1.200$ mm Vàlvula de papallona d'eix centrat i papallona d'acer inoxidable.
- 4. Pericons de reg
 - a) $\varnothing \leq 150$ mm Vàlvula de comporta amb tancament elàstic.

**VÀLVULES DE RETENCIÓ.****TIPOLOGIA $6 \text{ atm} \leq PN \leq 10 \text{ atm}$.****Estacions de bombament**

- a) Infraestructures.cat avaluarà la conveniència d'estudiar la interacció vàlvula de retenció-grup motobomba per tal d'obtenir les pressions de treball en la canonada d'impulsió que optimitzin econòmicament l'obra.
- b) Es convenient que les vàlvules de retenció tanquin ràpidament, i per tant, les vàlvules tindran poca inèrcia.
- c) S'ha d'estudiar específicament la conveniència de disposar d'un by-pass en la connexió del calderí antiariet per tal de disminuir el volum d'aquest (entrada d'aigua al calderí amb un diàmetre menor que la sortida d'aigua del calderí).
- d) Les vàlvules de retenció per a pressions superiors a 8 atm seran del tipus progressiu (classar, tobera, etc).
- e) El projectista haurà de justificar, d'acord amb el fabricant de les vàlvules de retenció, les característiques hidràuliques i mecàniques, es a dir, els valors emprats en el càlcul del règim transitori.
- f) El projectista documentarà amb les prescripcions del fabricant les distàncies mínimes a respectar versus bomba, colzes, etc.
- g) El temps de tancament de les vàlvules de retenció haurà de ser el menor possible quan $T_c \leq 2L/a$.

Observacions

- i) La inèrcia de les vàlvules de retenció indica la dificultat a obrir ó tancar d'aquesta. Sempre són preferibles vàlvules amb una inèrcia baixa, que redueixen les sobrepressions generades pels transitoris. Per ordre ascendent, la vàlvula amb major inèrcia és la de clapeta, clapeta partida (rubber check), papallona contrapesada, tobera (Polanco), obturador (Classar) i d'agulla (Manneman).

TIPOLOGIA $PN > 10 \text{ atm}$.**Estacions de bombament**

- h) El projectista haurà d'estudiar amb molt detall la interacció vàlvula de retenció-grup motobomba per tal d'obtenir les pressions de treball en la canonada d'impulsió que optimitzin econòmicament l'obra, tant des del punt de vista de la inversió com de l'explotació.

CARRETS DE DESMUNTATGE.

1. Vàlvules de papallona
 - a) $\varnothing \leq 200 \text{ mm}$ (4") sense carret.
 - b) $\varnothing > 200 \text{ mm}$ (4") amb carret.
2. Vàlvules de comporta
 - a) $\varnothing \leq 100 \text{ mm}$ (4") sense carret.
 - b) $\varnothing > 100 \text{ mm}$ (4") amb carret.
 - c) Excepcions:
 - i) Desguassos
 - a) $\forall \varnothing$ amb carret.
3. Pericons de reg
 - a) $\phi \leq 100 \text{ mm}$ (4") sense carret.
 - b) $\phi > 100 \text{ mm}$ (4") amb carret.
4. Els carrets de desmuntatge per les vàlvules es projectaran atenent als següents criteris:
 - a) Xarxa de canonades
 - i) Els carrets aniran aigües avall de les vàlvules de comporta i de papallona.
 - ii) El carret interior anirà al costat de la vàlvula i el carret exterior a la peça especial acoblada a la canonada.
 - b) Estacions de bombament



- i) Els carrets aniran aigües amunt de les vàlvules de papallona, es a dir, entre aquestes i les vàlvules de retenció.
- ii) El carret exterior anirà al costat de la vàlvula i el carret interior a la peça especial acoblada a la canonada.

Observacions:

- a) Es considera que quan es procedeixi al desmuntatge de les vàlvules de comporta o papallona, no es procedirà a desmuntar-les conjuntament amb els carrets, sinó que els carrets resten en les peces especials de les canonades o dels col·lectors.
- b) Es considera que en els col·lectors de les estacions de bombament, la vàlvula més conflictiva és la de retenció, i per tant, l'objectiu primer del carret es poder desmuntar la vàlvula de retenció, i l'objectiu segon es demuntar la vàlvula de papallona.

11.1.2.26.- Annex núm. 26: Escomesa elèctrica (Alta, Mitja o Baixa Tensió)

El seu contingut serà com a mínim l'indicat a continuació:

A.- Memòria descriptiva.

- 1.- Antecedents.
- 2.- Objecte del projecte.
- 3.- Titular de les instal·lacions.
- 4.- Emplaçament.
- 5.- Normativa d'aplicació.
- 6.- Potència elèctrica a subministrar i justificació de la tensió de subministrament.
- 7.- Descripció de les instal·lacions.
- 8.- Justificació del sistema de proteccions contra contactes directes i indirectes.
- 9.- Justificació del sistema de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits.
- 10.- Sistema de posada a terra.

B.- Memòria de càlcul

- 1.- Dimensionat mecànic de les torres en línies aèries.
- 2.- Dimensionat elèctric de les línies.

C.- Expropiacions i serveis afectats**D.- Plànols**

- 1.- Situació i emplaçament.
- 2.- Plantes.
- 3.- Perfils longitudinals.
- 4.- Encreuaments.
- 5.- Detalls constructius.

E.- Plec de Prescripcions Tècniques Particulars**F.- Pressupost**

El contingut d'aquests darrers apartats es completarà amb els plànols corresponents, que figuren a la relació de plànols.

Els projectes elèctrics per al subministrament d'energia elèctrica s'obtiniran a partir d'aquest annex, essent necessari que es confeccioni per aquest objectiu.

S'inclourà la carta de la Cia. elèctrica subministradora on es compromet al subministrament des del lloc previst amb el corresponent estudi tècnic-econòmic.

11.1.2.27.- Annex núm. 27: Instal·lacions elèctriques (Mitja i Baixa Tensió)

El seu contingut serà com a mínim l'indicat a continuació:

A.- Memòria descriptiva.

- 1.- Antecedents.
- 2.- Objecte del projecte.
- 3.- Titular de les instal·lacions.



- 4.- Emplaçament.
 - 5.- Normativa d'aplicació.
 - 6.- Potència elèctrica instal·lada simultània i a contractar. Justificació de la tensió de subministrament.
 - 7.- Tensió i tipus de connexió a la Companyia distribuïdora.
 - 8.- Descripció de la instal·lació.
 - 8.1. Línia derivació de la Companyia (M.T. o B.T.).
 - 8.2. Instal·lacions d'enllaç:
 - 8.3. C.G.P. i centralització de comptadors, en subministraments de B.T.
 - 8.4. Centre de recepció, mesura i transformació en subministrament en M.T.
 - 8.5. Quadres generals de protecció i distribució de potència. Justificació del sistema d'arrencada d'equips.
 - 8.6. Quadres de serveis auxiliars.
 - 8.7. Compensació d'energia reactiva.
 - 8.8. Protecció catòdica.
 - 8.9. Canalitzacions.
 - 8.10. Conductors.
 - 9.- Descripció dels equips.
 - 10.- Instal·lacions auxiliars de força.
 - 11.- Enllumenat normal i d'emergència.
 - 12.- Esquemes unifilars. Aquest punt es completarà amb els plànols corresponents que hi figuren en el document núm. 2 Plànols.
 - 13.- Pannells dels quadres de protecció i distribució de potència.
 - 14.- Pannells dels quadres de serveis auxiliars.
 - 15.- Quadres sinòptics.
 - 16.- Justificació del sistema de proteccions contra contactes directes i indirectes.
 - 17.- Justificació del sistema de protecció contra sobrecàrregues i curt-circuits.
 - 18.- Justificació del sistema de protecció catòdica.
 - 18.1. Protecció catòdica de la caldereria.
 - 18.2. Protecció catòdica de les canonades d'ASH.
 - 18.3. Protecció catòdica de les canonades de FACX.
 - 19.- Sistema de posada a terra.
 - 19.1. Posta a terra de mitja tensió.
 - 19.2. Posta a terra de baixa tensió.
- B.- Memòria de càlcul.**
- 1.- Instal·lacions de M.T.
 - 1.1.- Potències i corrents en cel·les i transformadors.
 - 1.2.- Potències i corrents de curt-circuit i esforços. Electrodinàmics i embarrats.
 - 1.3.- Densitats de corrent i caigudes de tensió en conductors.
 - 1.4.- Compensació d'energia reactiva.
 - 1.5.- Xarxes de terra de ferrams i neutres.
 - 1.6.- Tensions de pas i contacte.
 - 1.7.- Pèrdues i dimensionat d'extracció en sales trafos.
 - 2.- Instal·lacions de B.T.
 - 2.1.- Potències i corrents nominals dels receptors.
 - 2.2.- Corrents de curt-circuit i esforços electrodinàmics en embarrats.
 - 2.3.- Densitats de corrent i caigudes de tensió en conductors.
 - 2.4.- Compensació d'energia reactiva.
 - 2.5.- Protecció catòdica.
 - 2.6.- Xarxa de terres.
 - 2.7.- Càlculs luminotècnics.
 - 2.8.- Pèrdues i dimensionat d'extracció en quadres elèctrics i sales elèctriques.
- C.- Cablejats**
- 1.- Especejament dels cables de M.T.
 - 2.- Especejament dels cables de B.T.
 - 3.- Especejament dels cables d'enllumenat i força.



El contingut d'aquests darrers apartats es completarà amb els plànols corresponents, que figuren a la relació de plànols.

Els projectes elèctrics per a la legalització de les instal·lacions s'obtindran a partir d'aquest annex, essent necessari que es confeccioni per a aquest objectiu.

El projectista justificarà de manera acurada el tipus de contractació elèctrica més avantatjosa per l'explotador. En el cas de mitja tensió, i amb tarifa regulada, és pot prendre com a referència el següent tipus de contractació:

Tarifa 3.1; mode 5; tipus A (3 màximes i 3 potències contractades) amb discriminació horària triple tarifa tipus 4.

S'estudiarà la possibilitat i la conveniència o no de contractació en mercat lliure.

Per a subministraments superiors a 5 MW s'estudiarà el complement d'interruptibilitat.

Amb l'objecte de fixar les característiques generals, es detallen les prescripcions que hauran de complir els equips elèctrics i les instal·lacions projectades, i que són:

Generalitats

1. Es preceptiu la instal·lació d'un parallamps en cada estació de bombament, així com un comptador de descàrregues.
2. L'aparellatge elèctric per arranc i protecció dels motors amb una tensió nominal inferior a 1 kV es muntarà en quadres elèctrics, mentre que en els motors amb una tensió nominal igual o superior a 1 kV es muntarà en cel·les o cabines.
3. Es prescriu la instal·lació de filtres d'harmònics en instal·lacions elèctriques amb distorsió harmònica i sempre que el nombre de bombes en funcionament simultani sigui igual o superior a tres.
4. Es preceptiu l'estudi acurat del sistema de protecció contra sobretensions que s'ha de projectar per la instal·lació elèctrica, tant pels equips elèctrics com pels equips electrònics, tant per les sobretensions provinents de la companyia elèctrica subministradora com per les originades per fenòmens atmosfèrics.
5. Es preceptiu preveure el sistema de compensació d'energia reactiva, així com la instal·lació de sistema de control i alarma del cos.
6. Es preceptiu el projectar la instal·lació amb relés de detecció de mínima i màxima tensió, protegint-la de subministres inadequats per part de la companyia elèctrica subministradora.
7. Cada equip electromecànic tindrà la seva corresponent protecció amb interruptor magnetotèrmic, bloc diferencial i relé tèrmic, així com bloc auxiliar de contactes per al seu control des de l'SCADA.
8. Els grups motobomba arrencaran mitjançant un variador de freqüència/velocitat o un arrencador estàtic, que serà l'adequat a la seva potència i d'acord a les prescripcions fixades per la Companyia elèctrica subministradora, en document escrit, en quant a intensitats màximes d'arranc.
9. La instal·lació elèctrica exterior tindrà un grau de protecció IP 66 (caixes, premsaestopes, cables, empalmes, etc).
10. Les canalitzacions dels cables en les estacions de bombament, centres de control, etc. es realitzaran mitjançant canals registrables, i no es projectaran amb canonades enterrades, tant pel que fa referència als cables elèctrics com els de mesura, control i automatització.
11. Es prescriu la instal·lació d'un SAI, al qual s'han de connectar els PLC's, els CVM's, les CPU's i les pantalles dels ordinadors.
12. En els subministraments elèctrics amb longituds de cables importants es podrà admetre una caiguda de tensió superior al 3% per tal d'optimitzar econòmicament aquesta, obligant-se a col·locar en els quadres de protecció, distribució i control locals:
 - 1.- Un estabilitzador per a receptors d'enllumenat i control.
 - 2.- Un transformador 380/220 V en cas de no existir neutre.

Cables



1. Els cables que duen senyals analògics han de ser del tipus apantallat amb malla de coure flexible tipus C4.
2. Els cables de fibra òptica aniran protegits amb un tub de polietilè corrugat de doble paret, havent-se de preveure tronetes de registre a distàncies inferiors a 250 m. Els cables de fibra òptica seran antihumitat, antirrosegadors i resistents a la compressió.
3. Es fixa que en les instal·lacions exteriors, la protecció mecànica dels cables, tant de força com de senyal, que han d'anar per les rases sigui amb corona de fils.
4. El projectista definirà l'entrada i sortida de cables pels murs, arquetes, etc. de manera que estigui garantida l'estanqueïtat d'aquestes.

Safates

1. El projectista annexarà els càlculs realitzats pel dimensionament de les safates de cables elèctrics, detallant quins cables van en cada una de les safates.
2. La distància mínima de la part superior de les safates al sostre serà de 30 cm.
3. Les safates metàl·liques duren un cable de posta a terra de 1x35 mm² de coure al llarg del seu recorregut.
4. Les safates podran ser d'acer inoxidable, acer galvanitzat en calent o PVC segons el lloc d'instal·lació, com per exemple en ambients humits, en exteriors i en interiors respectivament.

Ventilació

1. Es prescriu la ventilació forçada de les sales de cabines, sales de transformadors i sales de quadres elèctrics, havent de realitzar el projectista un estudi acurat de la ventilació, tenint en compte una obturació mínima del 50% en les reixes d'admissió.
 - a) Observacions: La ventilació de la sala de cabines es preceptiva donada la tipologia del transformador de serveis auxiliars, que és del tipus encapsulat en sec (olors provinents del calentament de la resina).
2. És prescriu la ventilació forçada dels QAPDM on hi hagin arrencadors estàtics, havent de realitzar el projectista un estudi acurat de la ventilació, tenint en compte una obturació mínima del 50% en les reixes d'admissió.
3. No és preceptiu la ventilació forçada dels QCER, justificant el projectista el realitzar-la o no en funció de l'estudi detallat d'aquesta ventilació, en les mateixes hipòtesis d'obturació de les reixes d'admissió que en el QAPDM.

Compensació d'energia reactiva

1. Es prescriu la instal·lació de bateries de condensadors fixes per cada transformador de potència superior a 100 kVA.
2. Es prescriu la instal·lació de bateries de condensadors fixes per cada motor elèctric, o automàtiques per al conjunt de la instal·lació, ustificant-se en cada cas la solució òptima.

Protecció catòdica

1. El projectista justificarà, mitjançant l'estudi corresponent, la necessitat o no d'una instal·lació per la protecció catòdica de la caldereria, canonades de formigó armat i/o canonades d'acer.
2. El projectista enumerarà, i grafiarà en els plànols, totes les connexions de la protecció catòdica a les canonades, armadures, equips metàl·lics, etc.

Cabines de mitja tensió

1. El projectista haurà de tenir present que el subministrament de les cabines d'alta tensió es realitza en grups ensamblats a fàbrica, i per tant, ha de projectar les obres (accessos, portes, passadissos, etc.) de manera que es puguin muntar tal i com els subministra el fabricant.
2. Els comandaments dels interruptors automàtics, tant el general com els d'alimentació als transformadors, estaran motoritzats a 48 Vcc, amb el conjunt de bateries i carregadors corresponents, i tots disposaran de comandament a distància.



3. Els comandaments dels interruptors automàtics d'alimentació als motors dels grups, en el cas de motors amb una potència igual o superior a 1kV, estaran motoritzats a 48 Vcc, amb el conjunt de bateries i carregadors corresponents, i tots disposaran de comandament a distància.
4. Es preceptiu la instal·lació d'un analitzador de xarxa en l'escomesa elèctrica per tal de verificar la qualitat del subministrament elèctric per part de la companyia. Aquest s'instal·larà en una cabina, on s'inclouran els tres transformadors de tensió, els tres transformadors d'intensitat, d'acord amb la tensió de la xarxa i de la potència contractada.
5. Es preceptiu la instal·lació d'un sistema de mesura del cos ϕ per comprovar el correcte funcionament del sistema de compensació d'energia reactiva.
6. La cabina de l'interruptor automàtic general durà un relé de mínima tensió, que en cas de disparo donarà una alarma desconnectant-se els motors en funcionament.
7. Cada cabina pels motors amb una tensió igual o superior a 1 kV tindrà un relé de protecció de motor.

Transformadors

1. El projectista dimensionarà els transformadors tenint en compte les següents prescripcions:
 - a) La relació entre kW/kVA es fixa en 0.8.
 - b) La potència dels transformadors es calcularà sense tenir en compte la instal·lació de condensadors que milloren el seu rendiment.
 - c) En cas d'avaria d'una de les unitats, la resta haurà de ser capaç de subministrar el 70 % de la instal·lació.
 - d) En cas d'instal·lacions amb una presència significativa d'harmònics, aquesta circumstància es tindrà en compte per al dimensionat dels transformadors degut als sobreescalfaments previsibles. Es farà un estudi de ressonància de la instal·lació.
2. Els transformadors d'oli seran del tipus volum integral per a potències de fins a 2.000 kVA, amb relé de protecció de gasos i de sobrepressió interna.
3. Els transformadors d'una potència superior a 2.000 kVA tindran dipòsit d'expansió d'oli, i incorporaran relé Bucholz, desecador de silicagel i relé de cuba.
4. Cada transformador d'oli durà una protecció de temperatura de dos nivells (alarma i desconexió).
5. Els transformadors pels serveis auxiliars seran del tipus encapsulats en sec, instal·lant-se dins la cabina metàl·lica corresponent.
6. Cada transformador o grup de transformadors en paral·lel disposarà de protecció contra defectes a terra de la instal·lació que alimenta.

Quadres elèctrics de baixa tensió

1. El projectista haurà de tenir present que el subministrament dels quadres de baixa tensió es realitza en grups quadres, i per tant, ha de projectar les obres (accessos, portes, passadissos, etc.) de manera que es puguin muntar tal i com els subministra el fabricant. Aquest fet es fonamental en el cas dels quadres de serveis auxiliars.
2. Tots els armaris seran de característiques constructives similars, formant un conjunt uniforme en tota la instal·lació.
3. Els quadres seran preferentment accessibles i registrables per la seva part posterior, facilitant els treballs de muntatge i manteniment.
4. Els quadres elèctrics tindran un grau de protecció (IP) igual o superior a 54, havent-se de prescriure en cada cas el grau de protecció més adient pel lloc d'emplaçament, tenint en compte la ventilació especificada per cada tipus de quadre.
5. Els quadres tindran una alçada igual o superior a 2000 mm.
6. El sòcol tindrà un gruix mínim de 100 mm.
7. Els quadres aniran equipats amb sistema de calefacció interior per evitar condensacions.



8. Els quadres aniran equipats amb il·luminació interior.
9. Les derivacions dels embarrats generals de distribució seran també rígides.
10. Els suports dels embarrats estaran dimensionats segons les intensitats de curt-circuit màximes previsibles en la instal·lació.
11. Tots els quadres aniran protegits interiorment contra contactes directes amb plaques de metacrilat transparents i senyals de perill.
12. Els interruptors automàtics podran ser extraïbles o fixes, però en aquest darrer cas s'hauran de poder desmuntar dels quadres sense afectar els embarrats (muntatge amb pletines).
13. Els fusibles de protecció seran seccionables de manera que es puguin canviar sense haver de treure la tensió, i per tant, simplificant les tasques de manteniment.
14. Tots els quadres de baixa tensió tindran regleters amb les bornes per tal de connectar els cables elèctrics, convenientment etiquetats.
15. Tots els cables es connectaran a través de bornes de sortida.
16. Tots els quadres elèctrics de baixa tensió tindran proteccions contra sobretensions atmosfèriques i de la xarxa d'alimentació.
17. Totes les alimentacions als sistemes d'automatització i control tindran proteccions específiques contra sobretensions.

Quadres elèctrics de protecció i distribució dels transformadors (QPDT).

1. Els interruptors automàtics dels transformadors tindran bobina d'emissió així com contactes auxiliars.
2. Quan hi hagin transformadors en paral·lel s'inclourà un enclavament elèctric entre els interruptors de B.T. i M.T. per tal d'evitar tensions de retorn.
3. Cada QPDT tindrà incorporat en la part frontal del quadre, un mesurador del cosinus de fi per tal de comprovar el bon funcionament dels equips de compensació d'energia reactiva.

Quadres elèctrics d'arranc, protecció i distribució dels motors dels grups (QAPDM).

1. Els QAPDM amb arrencadors estàtics tindran ventilació forçada.
2. Els interruptors automàtics tindran regulació selectiva per tal d'ajustar-los amb els arrencadors estàtics.
3. Els arrencadors estàtics, entre altres característiques, regularan l'arrencament i aturada dels motors, limitaran la intensitat d'arrencament i tindran una protecció acurada de llur electrònica.
4. Les plaques de control dels arrencadors estàtics seran digitals, i aniran muntades al frontal dels armaris.
5. Quan sigui necessària o convenient una regulació de la velocitat dels motors, s'instal·laran variadors de freqüència. Aquests aniran muntats en mòduls independents de la resta de l'armari.
6. Cada motor tindrà un relé de mínima tensió, un relé de protecció de motor i un analitzador de xarxa.
7. Els QAPDM tindran els analitzadors de xarxa per cada motor en els panells dels quadres.
8. Cada QAPDM tindrà incorporat en la part frontal del quadre, dos indicadors de marxa/paro.

Quadres elèctrics de compensació d'energia reactiva (QCER).

1. Cada QCER tindrà incorporat en la part frontal del quadre, dos indicadors de marxa/paro de cada equip de compensació d'energia reactiva, així com un relé de detecció de tensió per cada equip.

a) Observacions: Donat que en la facturació del consum elèctric, la bonificació per compensació d'energia reactiva té un pes significatiu, és important que l'explotador conegui el funcionament o l'aturada d'aquests equips.

Quadre protecció catòdica (QPC).

1. Els QPC tindran ventilació forçada.



2. L'armari tindrà característiques similars a la resta d'armaris de la instal·lació, formant un conjunt uniforme.

Quadre general d'autòmats (QPLC).

1. El QPLC es muntarà al costat del QGSA.
2. La porta de l'armari serà transparent.

Quadres general de serveis auxiliars (QGSA).

1. El sòcol tindrà un gruix mínim de 200 mm.
2. L'interruptor automàtic del transformador de serveis auxiliars estarà en el quadre de serveis auxiliars (sempre i quan la distància respecte al transformador sigui inferior a 10 m), muntat de manera que l'obertura de la porta d'aquest quadre no impliqui la desconexió d'aquest.
3. El QGSA incorporarà tots els selectores (manual/0/automàtic), pilots, pulsadors, comptahores, comptamaniobres, aturades d'emergència, etc. dels motors dels grups, així com els elements de maniobra i senyalització dels equips electromecànics auxiliars. Aquests elements aniran munats en les portes dels armaris.
4. El SAI estarà alimentat per una línia dedicada des del QGSA.
5. En tot quadre de serveis auxiliars hi haurà el sinòptic de la instal·lació.

Quadres generals d'enllumenat (QGE).

1. El sòcol tindrà un gruix mínim de 200 mm.
2. La porta de l'armari serà transparent.
3. La connexió dels cables al QGE es realitzarà mitjançant bornas i no es connectaran directament als PIA.

Quadres elèctrics de protecció, distribució i control locals (QPDL).

1. El sòcol tindrà un gruix mínim de 200 mm.
2. Els QPDL tindran ventilació forçada.
3. Els QPDL contindran en el seu interior tots els equips elèctrics dels equips de mesura (cabalímetres, transmissors de pressió, etc), així com els visualitzadors dels paràmetres mesurats.

**Posta a terra**

1. En tota instal·lació elèctrica és preceptiva la instal·lació d'una posta a terra per cada nivell de tensió (M.T. y B.T.).
2. En tota instal·lació elèctrica on hi hagin transformadors es obligatori la instal·lació d'una posta a terra pel neutre per cada tipus de tensió.
3. En el cas de instal·lacions elèctriques amb més d'un transformador per una tensió, aquests poden tenir la mateixa instal·lació de posta a terra pel neutre.
4. Les dimensions mínimes reglamentàries dels conductors enterrats seran de:
 - a) Coure.
 - i) M.T.
 - a) Secció $\geq 50 \text{ mm}^2$.
 - ii) B.T.
 - a) Secció $\geq 35 \text{ mm}^2$.
 - b) Acer galvanitzat.
 - i) M.T.
 - a) Secció $\geq 100 \text{ mm}^2$.
 - ii) B.T.
 - a) Secció $\geq 90 \text{ mm}^2$.
 - c) Observacions: No està permès l'ús de cables formats per filferros amb diàmetre inferior a 3 mm en M.T. i 2,5 mm en B.T.
5. El projectista haurà de tenir en compte les següents prescripcions a l'hora de projectar la xarxa de terres:
 - a) La xarxa serà quadrada o rectangular amb una retícula que tindrà una separació mínima entre nusos de 3 m sota l'edificació.
 - b) Les piques es clavaràn en les cruïlles dels cables longitudinals i transversals, en nombre suficient per aconseguir una resistència a terra menor a 2 ohms en M.T. i 10 ohms en B.T.
 - c) La distància entre piques serà com a mínim d'1,5 vegades la longitud de la pica.
 - d) Les unions dels cables de les postes de terra es realitzaran amb soldadura aluminotèrmica o grapa inoxidable, preveient en aquest cas el pintat amb pintura de zenc i la col·locació de resina especial antihumitat.
 - e) Els cables col·locats en rases realitzades en el fons d'excavacions, com per exemple en les estacions de bombament, tindran una fondària de 30 a 45 cm.
 - f) El reblert de les rases es realitzarà amb terra vegetal i una granulometria amb una mida màxima de 2 mm.
6. La xarxa no ha d'estar en contacte directe ni amb formigons ni amb materials granulars per la no conductivitat d'aquests.
7. Les postes a terra per baixa tensió, formades per piques i cables, es realitzaran amb coure o amb piques de zenc i cables d'acer galvanitzat en cas que s'hagi previst una protecció catòdica. Així mateix, la realització d'una protecció catòdica comporta un estudi detallat per part del projectista envers a totes i cadascuna de les postes a terra a realitzar en tota l'obra. Per exemple, les postes a terra per neutre es realitzaran amb coure, allunyant-se més de 15 m de les postes a terra per baixa tensió realitzades amb zenc i acer galvanitzat i de qualsevol equip o material connectat a la protecció catòdica.
8. Les postes a terra per tensió amb piques de zenc i cable d'acer galvanitzat hauran de estar connectades a la protecció catòdica per evitar corrosions.
9. Les armadures de les estacions de bombament i de l'edifici de control han de connectar-se a la posta de terra de baixa tensió mitjançant platines col·locades en les cantonades principals.
10. El projectista haurà de definir com i on es realitzen les postes a terra de les pantalles dels cables apantallats.
11. Exceptuant-se les piques ubicades sota edificacions o a una fondària excessiva, la resta de piques es projectarà amb registres per a inspecció i manteniment de la xarxa.



12. Es garantirà la independència dels diferents sistemes de posta a terra segons prescripcions de la MIE-BT-039.

11.1.2.28.- Annex núm. 28: Automatització i control

El seu contingut serà com a mínim l'indicat a continuació:

1. Descripció dels elements de mesura, control i protecció dels equips electromecànics.
 - a) Motors potència inferior a 1000 kW:
 - i) 5 Sondes de temperatura dels motors dels grups motobomba (una per cada bobina i una per cada coixinet).Els senyals elèctrics s'enviaran directament a l'SCADA.
 - b) Motors potència inferior a 1000 kW:
 - i) 5 Sondes de temperatura dels motors dels grups motobomba.
 - ii) 1 Sonda de temperatura per cada coixinet de la bomba (1 en bombes verticals i 2 en bombes horitzontals).
 - iii) 1 vibromètre.Els senyals elèctrics s'enviaran directament a l'SCADA.
 - c) Actuadors de comportes, vàlvules, etc:
 - i) Finals de cursa, limitadors de parell i indicadors de posició dels actuadors.Els senyals elèctrics s'enviaran directament al QGSA i a l'SCADA.
 - d) Filtres:
 - i) Nivells.
 - ii) Pessostats.
 - iii) Temporitzadors.Els senyals elèctrics s'enviaran directament a l'SCADA.
 - e) Botoneres locals dels equips electromecànics:

Els filtres de cadenes, comportes, i altres equips que pel normal manteniment i explotació de la instal·lació així ho requereixin, incorporaran botoneres locals de marxa/aturada.
2. Descripció dels elements de mesura, control i protecció dels equips elèctrics.
 - a) Transformadors amb una potència superior a 100 kVA:
 - i) Temperatura (alarma i desconexió).
 - b) Transformadors amb una potència inferior a 2.000 kVA (volum integral):
 - i) Temperatura (alarma i desconexió).
 - ii) Relé de gasos i relé de sobrepressió interna.
 - c) Transformadors amb una potència superior a 2.000 kVA (amb dipòsit d'expansió):
 - i) Temperatura (alarma i desconexió).
 - ii) Relé Bucholz i relé de cuba.Els senyals elèctrics s'enviaran directament a l'SCADA.
3. Descripció dels elements de mesura, control i protecció de les cabines elèctriques de mitja tensió:
 - a) Relé de mínima tensió de l'escomesa elèctrica.

Els senyals elèctrics s'enviaran directament a l'SCADA.
 - b) Relés de protecció de motor per a cada motor.

Els senyals elèctrics s'enviaran directament a l'SCADA.
 - c) Analitzador de xarxa (mesura de intensitat, tensió, freqüència i potència) de l'escomesa elèctrica.

Els paràmetres elèctrics mesurables s'enviaran directament a l'SCADA.
 - d) Mesura del cos ϕ .

Els senyals elèctrics s'enviaran al QGSA i a l'SCADA.
 - e) Senyalització de posició de l'aparellatge de les cabines.

Els senyals elèctrics s'enviaran al QGSA i a l'SCADA.
 - f) Accionament local i remot des de la sala de control dels comandaments dels interruptors automàtics, tant general com d'alimentació als transformadors.
 - g) Accionament local i remot des de la sala de control dels comandaments dels interruptors automàtics d'alimentació als motors dels grups, en el cas de motors amb una tensió nominal igual o superior a 1kV.
4. Descripció dels elements de mesura, control i protecció dels quadres elèctrics.
 - a) Relés de mínima tensió dels motors dels grups.



Els senyals elèctrics s'enviaran directament a l'SCADA.

b) Relés de protecció de motor per a cada motor.

Els senyals elèctrics s'enviaran directament a l'SCADA.

c) Analitzador de xarxa (mesura de intensitat, tensió, freqüència i potència) de cada motor.

Els paràmetres elèctrics mesurables s'enviaran directament a l'SCADA.

d) Relés de detecció de funcionament dels equips de compensació d'energia reactiva.

Els senyals elèctrics s'enviaran al QGSA i a l'SCADA.

e) Senyalització de posició de l'aparellatge dels armaris.

Els senyals elèctrics s'enviaran al QGSA i a l'SCADA.

5. Descripció dels elements de mesura, control i protecció hidràulics.

a) Mesuradors de nivell.

Aquests equips seran preceptius en totes i cadascuna de les basses de regulació i dipòsits.

b) Hidronivells.

c) Mesuradors de pressió.

d) Pressostats.

e) Manòmetres.

f) Mesuradors de cabal.

6. Llistat de cables de maniobra i control amb la referència, ús, origen i destí.

7. Funcionament de les instal·lacions:

a) Consideracions prèvies.

b) Automatització de la xarxa primària.

i) Descripció general del sistema.

ii) Entrades digitals del sistema.

iii) Entrades analògiques del sistema.

iv) Sortides digitals del sistema.

v) Funcions de l'automatisme.

vi) Funcionament manual.

vii) Funcionament automàtic.

viii) Descripció de les funcions especials de l'autòmat.

ix) Alarmes en el visualitzador.

x) Alarmes en la pantalla.

Observacions: La xarxa primària està formada per:

a) Canals.

b) Estacions de bombament.

c) Canonades de gran diàmetre.

d) Basses de regulació.

c) Automatització de la xarxa secundària.

i) Descripció general del sistema.

ii) Entrades digitals del sistema.

iii) Entrades analògiques del sistema.

iv) Sortides digitals del sistema.

v) Funcions de l'automatisme.

vi) Funcionament manual.

vii) Funcionament automàtic.

viii) Descripció de les funcions especials de l'autòmat.

ix) Alarmes en el visualitzador.

x) Alarmes en la pantalla.

Observacions: La xarxa primària està formada per:

a) Xarxa de canonades.

b) Pericons de reg.

Els mesuradors de nivell analògics seran del tipus flotador amb transmissor de posició angular.

Els mesuradors de nivell màxim i mínim seran del tipus contacte.

Els equips informàtics i el programa utilitzats han de permetre:



- El control i la regulació automàtica o manual des d'un centre de comandament, en règim de funcionament normal o irregular.
- El comandament dels mecanismes "in situ" per personal autoritzat.
- El funcionament manual amb el sistema fora de servei.
- La modificació de la configuració del sistema per adaptar-lo a noves funcions, ampliacions o nous criteris.

Es fixen els criteris de màxima garantia del subministrament d'aigua i la optimització econòmica de l'energia elèctrica consumida pel funcionament de les estacions de bombament com el criteri fonamental pel disseny del sistema d'automatització.

Estacions de bombament

El sistema d'automatització i control dels grups motobomba es projectarà de manera que puguin ser comandades automàticament, en funció dels paràmetres que convingui, les següents maniobres:

1. Posada en marxa i aturada de cada grup.
2. Temps mínim entre una aturada i una arrencada consecutiva.
3. El nombre màxim d'arrencades per hora
4. Rotació dels grups per una homogeneïtat en les hores de funcionament.
5. Programació dels períodes de funcionament dels grups.
6. Limitació del nombre de bombes que funcionaran simultàniament en funció de la velocitat màxima admesa en les canonades d'impulsió.
7. Obertura i tancament de cada vàlvula de papallona de cada grup, que estaran motoritzades.

En cada un dels grups motobomba es mesuraran:

1. Temperatures en els coixinets i en els debanats de cada motor (5 sondes PT100).
2. Temperatures en els coixinets de les bombes (cas de grups amb una potència superior a 1000 kW).
3. Vibracions (cas de grups amb una potència superior a 1000 kW).
4. Intensitat, tensió i potència absorbida.
5. Paràmetres elèctrics de protecció.

En cada col·lector es mesuraran:

1. Pressió (pressostats, transmissors de pressió, manòmetres).
 - a) Col·lectors i ramals aspiració.
 - b) Col·lectors i ramals d'impulsióObservacions:
 - i) Per tal de mesurar correctament la pressió, en cada punt de mesura es fixa la següent disposició:
 - a) Una vàlvula de bola d'acer inoxidable.
 - b) Un amortiguador de pulsacions regulable.
 - c) Una bifurcació amb dos sortides.
 - d) Dues vàlvules amb brida de comprovació.
 - e) Un manòmetre i un pressostat.
 - ii) Els punts de mesura de pressió són els següents:
 - a) Un per cada col·lector d'aspiració.
 - b) Un per cada ramal d'aspiració (opcional).
 - c) Un per cada col·lector d'impulsió (abans de la vàlvula de retenció).
 - d) Un per cada ramal d'impulsió.
2. Cabal
 - a) Col·lector impulsió

En cada vàlvula motoritzada es mesuraran:

1. Posició oberta/tancada per finals de carrera.
2. Posició intermitja per transmissor de posició (opcional).



3. Limitadors de parell.

Canals

En els canals de regulació automàtica del seu funcionament es farà, en general, per mitjans no motoritzats si es tracta de governar els nivells d'aigua i el cabal circulant (sigui en règim de regulació aigües amunt o bé aigües avall); i per mitjans motoritzats quan es tracti d'obrir o tancar comportes de derivació o desguàs, o bé de posar en marxa o parar bombes que impulsin l'aigua a la capçalera del canal.

Xarxes canonades

S'estableixen els següents criteris per la disposició dels equips d'automatització i control.

1. Hidràulics
 - a) Mesuradors de cabal
 - i) En tots els ramals principals de les xarxes de distribució per mesurar el cabal de cada sector/subsector de reg i donar els valors dels paràmetres que ordenen la maniobra de les UCX (vàlvules de seccionament).
 - b) Mesuradors de pressió
 - i) Aigües amunt i aigües avall de les vàlvules de seccionament.
2. Elèctrics
 - a) Vàlvula de seccionament:
 - i) Posició oberta/tancada per finals de carrera.
 - ii) Posició intermitja per transmissor de posició (opcional).
 - iii) Limitadors de parell.

Els sistemes d'automatització de la xarxa secundària tenen les següents característiques que el projectista ha de conèixer per tal de projectar-los correctament:

1. La informació transmesa és digital i no analògica.
2. La superfície regable es divideix en zones, cada una de les quals està controlada per un centre de comunicació o unitat de camp amb les següents limitacions:
 - a) Cada centre pot admetre un nombre limitat d'entrades, havent-se de comptabilitzar com a tals:
 - i) Una per cada vàlvula volumètrica hidràulica.
 - ii) Una per cada senyal provinent dels equips electromecànics i dels equips de control, mesura i automatització.
 - b) La longitud total del cable de cada unitat de camp no pot superar els deu (10) quilòmetres.
 - c) La longitud total del cable entre les unitats de camp no pot superar els deu (10) quilòmetres.
3. La superfície regable, dividida en zones, estarà controlada mitjançant un centre de control o estació central amb les següents limitacions:
 - a) Les unitats de camp estan interconnectades en sèrie mitjançant un cable dedicat.
 - b) La longitud total del cable de la darrera unitat de camp al centre de control no pot superar els deu (10) quilòmetres.
4. Tota la xarxa de cables ha de tenir els anomenats elements de protecció de línia (LPU (Line Protection Unity) per les sobretensions, com per exemple llamps, havent-se de limitar el nombre màxim de vàlvules hidràuliques que protegeixen cada LPU a cinc (5).
5. La compatibilitat entre aquest sistema d'automatització i un sistema de gestió tipus SCADA és molt difícil i costosa, i per tant s'han de limitar al mínim les senyals comuns i les decisions compartides per ambdós sistemes.

Altres consideracions.

1. Tots els actuadors de les comportes duren indicador mecànic de posició per determinar, localment i de forma manual, la posició d'aquestes.
2. La instal·lació dels cabalímetres ha de ser tal que permeti la revisió dels sensor amb la canonada en càrrega.



El projectista dissenyarà el sistema de telecomandament de les obres projectades en base al següent esquema:

La comunicació del sistema de telecomandament entre els:

- Quadres de protecció, distribució i control locals i quadre de serveis auxiliars.
- Quadres de serveis auxiliars locals i quadre de serveis auxiliars general.

és realitzarà amb fibra òptica del tipus multimode, antorrossegadors, antihumitat i resistent a la compressió, instal·lada dins de tub de protecció de PE i recoberta d'arena i cinta senyalitzadora, a una fondària mínima d'un metre, en cas de distàncies entre quadres inferiors a 500 m. En la resta de casos, el projectista haurà de ponderar la possibilitat, fiabilitat, versatilitat, uniformitat i economia dels següents sistemes de comunicació:

- Fibra òptica.
- Telefonia GSM.
- Telefonia no GSM.
- Radio.

escollint el més idoni en cada cas.

La comunicació del sistema de control de la xarxa de pericons/hidrants es realitzarà preferentment mitjançant via radio, podent-se realitzar part de la instal·lació entre les unitats concentradores i les unitats de camp via cable, atenent a les singularitats de cada instal·lació i a les prescripcions d'Infraestructures.cat.

11.1.2.29.- Annex núm. 29: Pla d'Explotació i Manteniment de les Instal·lacions

El Pla d'Explotació i Manteniment de les Instal·lacions (PEIM) és el document que té com objecte fixar:

- Les condicions d'explotació i manteniment de les instal·lacions projectades.
- La definició de les instal·lacions a explotar i mantenir pel contractista durant el període de garantia.
- El personal necessari per a una correcta explotació i manteniment.
- Els medis materials i auxiliar per a una correcta realització dels treballs.

El PEIM s'haurà de valorar-se mitjançant l'aplicació informàtica TCQ 2000.

El Projectista haurà d'assegurar-se de què el PEIM realitzat s'ajusti a l'obra que projecta.

S'hauran d'adjuntar els documents que s'enumeren tot seguit:

- Memòria explicativa del funcionament de les instal·lacions projectades.
- Memòria detallada de les instal·lacions objecte del PEIM.
- Personal, medis materials i auxiliars, etc, per a la realització del PEIM.
- Condicions tècniques que haurà de complir el personal encarregat de les tasques d'explotació i manteniment.
- Llistat del pressupost, resum i últim full del pressupost del pla d'explotació i manteniment (format TCQ 2000).

El Projectista haurà de calcular el cost per unitat de volum d'aigua subministrada (pts/m³), amb detall de les hipòtesis realitzades per l'obtenció d'aquest valor.

11.1.2.30.- El Projectista haurà de presentar en el mateix moment de lliurament del Projecte i independentment de la resta de la documentació, un disquet amb el Pla d'Explotació i Manteniment (versió TCQ 2000).

11.1.2.30.- Annex núm 30: Estructuració de les obres projectades

Amb l'objectiu de poder realitzar un adequat seguiment de les mateixes i un millor control dels pressupostos, les obres projectades s'estructuraran de nivell superior a inferior, en:

OBRA
SUBOBRA
CAPÍTOL
OBRA ELEMENTAL
ACTIVITAT



Les ACTIVITATS estan constituïdes per les PARTIDES D'OBRA.

En l'esmentada organització caldrà tenir en compte l'estructuració considerada en el model que facilita Infraestructures.cat, i que s'adaptarà a les necessitats que es derivin del desenvolupament de detall del Projecte.

Les partides d'obra hauran d'ajustar-se a la codificació del Banc de Preus d'Infraestructures.cat, per tal de fer-les aptes envers al seu aprofitament i tractament informàtic posterior, i en base a la seva metodologia, per a l'establiment i el seguiment dels paràmetres de temps, cost i qualitat de les obres que gestiona.

Aquest annex es materialitzarà amb les llistes resultants de l'estructuració de les obres projectades per a cada nivell considerat

11.1.2.31.- Annex núm. 31: Serveis afectats

El Projectista haurà d'elaborar un Mapa d'Afectacions dels Serveis Existents. Mitjançant un plànol del corredor que abasti el conjunt de totes les alternatives de traçat, s'identificaran i grafaran tots els serveis i instal·lacions de la zona estudiada.

S'utilitzaran diferents trames i colors que permetin calibrar la importància econòmica del desplaçament dels esmentats serveis afectats. En una taula es recollirà la següent informació:

- Descripció del servei o instal·lació afectat.
- Empresa titular del servei.
- Valoració qualitativa de la seva importància econòmica.

Aquesta localització i valoració dels serveis afectats haurà de tenir-se en compte a l'hora de l'optimització del traçat de la xarxa, i de l'elecció dels emplaçaments d'obres de fàbrica singulars..

Un cop seleccionada l'alternativa de traçat i els emplaçaments, es desenvoluparan els següents apartats:

1. Memòria

Es concretaran i detallaran amb exactitud les incidències més significatives.

Els punts a desenvolupar en la memòria seran:

- Objecte del Projecte.
- Descripció i generalitats.
- Normatives i Reglaments aplicats.
- Relació d'Entitats i/o Empreses afectades.

2. Plànols.

A continuació figura un llistat del contingut dels plànols generals ha incloure en aquest annex:

2. Plànols generals.

- a) Plànol índex i de situació i emplaçament, a escala 1:25.000 o bé 1:50.000, segons l'extensió de les obres projectades.
 - b) Plànol esquemàtic del conjunt de les obres (si s'escau).
 - c) Plànol de conjunt a escala 1:5.000 o bé 1:10.000, segons l'extensió de l'obra, sobre la cartografia lliurada per Infraestructures.cat. En aquest plànol hi figurarà la distribució de fulls dels plànols de planta, convenientment juxtaposats.
3. Plànols de planta, a escala 1:1.000 o bé 1:2.000, segons detall necessari, sobre la cartografia lliurada per Infraestructures.cat, on es grafaran els serveis i les instal·lacions afectades.
 4. Plànols de planta, a escala 1:1.000 o bé 1:2.000, segons detall necessari, sobre la cartografia lliurada per Infraestructures.cat, on es grafaran els desviaments definitius dels serveis i les instal·lacions afectades.
 5. Seccions tipus.
 6. Perfils transversals a escala 1:50, 1:100 i/o 1:200 cada 20 m i en les obres singulars, obres tipus i en qualsevol altre punt singular.



7. Plànols de planta, a escala 1:1.000 o bé 1:2.000, segons detall necessari, sobre la cartografia lliurada per Infraestructures.cat, on es grafiaran les expropiacions, servituds i ocupacions, diferenciant-se clarament cadascuna d'elles.

Caldrà grafiar els serveis afectats de forma nítida, indicant clarament en cadascun d'ells el tipus de servei que es tracti i un número d'ordre identificatiu.

En la definició de traçat, és recomanable que les corbes de nivell estiguin grafades en color negre; i que els serveis afectats i les llegendes que els identifiquin siguin de colors diferents, a ser possible un color per a cada empresa o entitat afectada. Al Manual d'Estructuració informàtica (MAN-05) s'especifica amb detall com s'han de representar els serveis afectats.

La col·lecció dels plànols de seccions transversals podrà reduir-se a judici d'Infraestructures.cat per la col·lecció de seccions tipus.

A tots els plànols realitzats s'hi farà constar la simbologia utilitzada.

3. Prescripcions tècniques dels Serveis Afectats

En el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars del Projecte Constructiu, s'inclourà la definició exacta de totes i cada una de les unitats d'obra necessàries per l'execució de les reposicions projectades, les especificacions de qualitat que han de complir els materials emprats, així com la forma d'amidament i abonament fent referència expressa als preus del quadre de preus núm. 1 que siguin d'aplicació en cada cas.

4. Pressupost dels Serveis Afectats

Per cada servei afectat, s'inclourà dins el "Document Núm 4 Pressupostos" del Projecte Constructiu, el següent:

- Amidaments: referent tant a l'obra civil com mecànica derivada de la reposició del servei afectat, s'adjuntaran els amidaments detallats corresponents en funció dels Quadres de Preus de la separata.
- Quadres de preus: el quadre de preus núm 1 haurà de incloure els preus unitaris d'execució material corresponents a totes i cadascuna de les unitats d'obra incloses la reposició i el quadre de preus núm 2 reflectirà la seva descomposició reglamentària corresponent.
- Pressupost parcial: corresponent al pressupost d'execució material de la reposició tant de l'obra civil com mecànica de cada servei afectat.

5. Projectes de reposició dels serveis i instal·lacions afectats

Per a cada servei en particular, es desenvoluparan els següents apartats:

- Descripció i motiu de l'afecció, indicant si ha de ser solucionada abans, durant o després de l'execució de les obres a la zona afectada.
- Descripció de la solució adoptada.
- Respecte a l'obra civil derivada de la reposició del servei afectat:
 - els càlculs precisos pel seu correcte dimensionament
 - els plànols de detall a escala adient que siguin necessaris per definir-la acuradament
 - els amidaments detallats corresponents en funció del Quadre de Preus del Projecte Constructiu
 - el pressupost (els pressupostos corresponents a l'obra civil de cadascun dels serveis afectats formaran part del pressupost de l'obra, dins d'un capítol que s'anomenarà "Reposició de Serveis Afectats").
- Respecte a l'obra mecànica derivada de la reposició del servei afectat:
 - la seva valoració, en forma de partida alçada, per part de l'entitat o empresa que correspongui en cada cas.

Aquest apartat s'organitzarà de manera que es pugui disposar per separat de les dades respectives corresponents a cadascun dels serveis afectats.

6. Taula-resum dels serveis i instal·lacions afectats



- S'adjuntarà una taula-resum amb la relació dels serveis i les instal·lacions afectades, ordenats per punts quilomètrics, amb el seu corresponent pressupost d'obra civil i la valoració de l'obra mecànica, agrupats per entitats i/o empreses fent referència a la inclusió en l'annex d'expropiacions de la relació de béns i drets afectats, i dels criteris adoptats en relació a les ocupacions definitives, temporals i les servituds.

11.1.2.32.- Annex núm. 32: Desviaments de la xarxa viària

Aquest annex contindrà la definició geomètrica i gràfica dels desviaments de la xarxa viària afectada per les obres, tenint en compte els criteris fixats per la legislació i normativa vigent i les prescripcions fixades pels diferents organismes titulars de les infraestructures afectades per les obres, i es desenvoluparà segons els següents apartats:

1. Memòria.

S'inclourà l'annex de traçat corresponent als eixos dels desviaments de la xarxa viària afectada per les obres projectades.

2. Plànols.

A continuació figura un llistat del contingut dels plànols generals ha incloure en aquest annex:

1. Plànols generals.

- a) Plànol índex i de situació i emplaçament, a escala 1:25.000 o bé 1:50.000, segons l'extensió de les obres projectades.
- b) Plànol esquemàtic del conjunt de les obres (si s'escau).
- c) Plànol de conjunt a escala 1:5.000 o bé 1:10.000, segons l'extensió de l'obra, sobre la cartografia lliurada per Infraestructures.cat. En aquest plànol hi figurarà la distribució de fulls dels plànols de planta, convenientment juxtaposats.

2. Plànols de planta, a escala 1:1.000 o bé 1:2.000, segons detall necessari, sobre la cartografia lliurada per Infraestructures.cat, on es grafiarà la xarxa viària afectada així com els desviaments de la mateixa.

3. Perfils longitudinals a escales 1:1.000 horitzontal i 1:100 vertical.

4. Seccions tipus.

5. Perfils transversals a escala 1:50, 1:100 i/o 1:200 cada 20 m.

3. Prescripcions tècniques del desviament de xarxes viàries

En el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars del Projecte Constructiu, s'inclourà la definició exacta de totes i cada una de les unitats d'obra necessàries per l'execució de la xarxa viària, les especificacions de qualitat que han de complir els materials emprats, així com la forma d'amidament i abonament fent referència expressa als preus del quadre de preus núm. 1 que siguin d'aplicació en cada cas.

4. Pressupost dels Serveis Afectats

Dins el "Document Núm 4 Pressupostos" del Projecte Constructiu, s'inclourà el següent:

- Amidaments: referent tant a l'obra civil derivada del desviament, s'adjuntaran els amidaments detallats corresponents en funció dels Quadres de Preus de la separata.
- Quadres de preus: el quadre de preus núm 1 haurà de incloure els preus unitaris d'execució material corresponents a totes i cadascuna de les unitats d'obra incloses i el quadre de preus núm 2 reflectirà la seva descomposició reglamentària corresponent.
- Pressupost parcial: corresponent al pressupost d'execució material tant del desviament com de la reposició de la xarxa al seu estat original.

5. Projectes de desviaments de la xarxa viària.

Pel que fa referència a la xarxa viària local, es a dir la xarxa de camins, les amplades mínimes a realitzar pels desviaments dels camins afectats per les obres seran almenys la mateixa que la del camí existent, i la pendent longitudinal màxima del 8%, acceptant-se trams de longitud reduïda amb pendents de fins al 12%.

6. Taula resum de la xarxa viària a desviar.



i) S'adjuntarà una taula resum de la xarxa viària a desviar, fent referència a la inclusió de l'annex d'expropiacions de la relació de béns i drets afectats, i dels criteris adoptats en relació a les ocupacions definitives, temporals i les servituds.

11.1.2.33.- Annex núm. 33: Reposició de regs i desguassos.

Aquest annex s'inclourà exclusivament en els projectes relatius a la modernització, modificació o ampliació de regs existents, en els quals les obres projectades afectin infraestructures de reg i desguassos en servei que s'han d'aprofitar, reposar o substituir. En la resta de projectes s'inclouran en l'**annex serveis afectats**.

1. Memòria.

La memòria contindrà un inventari complet de totes les infraestructures de reg ja existents que, estant en servei, resultin afectades per les obres projectades. L'inventari n'indicarà el tipus, la situació i les característiques (dimensions i materials) que es reflectiran en un plànol on quedi també representat l'entorn. També es relacionarà el propietari de la infraestructura, els seus beneficiaris i l'ús que se'n fa.

En segon lloc s'estudiarà la necessitat de mantenir -o no- en servei durant les obres cada infraestructura detectada, definint la forma de fer-ho (substituint-la per una de nova, donant el servei a través d'una altra no afectada, o per mitjà d'una instal·lació provisional).

S'inclourà l'annex de traçat corresponent als eixos dels regs i desguassos afectats per les obres projectades.

2. Plànols.

A continuació figura un llistat del contingut dels plànols generals a incloure en aquest annex:

1. Plànols generals.
 - a) Plànol índex i de situació i emplaçament, a escala 1:25.000 o bé 1:50.000, segons l'extensió de les obres projectades.
 - b) Plànol esquemàtic del conjunt de les obres (si s'escau).
 - c) Plànol de conjunt a escala 1:5.000 o bé 1:10.000, segons l'extensió de l'obra, sobre la cartografia lliurada per Infraestructures.cat. En aquest plànol hi figurarà la distribució de fulls dels plànols de planta, convenientment juxtaposats.
2. Plànols de planta, a escala 1:1.000 o bé 1:2.000, segons detall necessari, sobre la cartografia lliurada per Infraestructures.cat, on es grafiarà la xarxa de regs i desguassos afectades així com reposició de les mateixes.
3. Perfils longitudinals a escales 1:1.000 horitzontal i 1:100 vertical.
4. Seccions tipus.
5. Perfils transversals a escala 1:50, 1:100 i/o 1:200 cada 20 m.

3. Prescripcions tècniques dels Serveis Afectats

En el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars del Projecte Constructiu, s'inclourà la definició exacta de totes i cada una de les unitats d'obra necessàries per l'execució de les reposicions projectades, les especificacions de qualitat que han de complir els materials emprats, així com la forma d'amidament i abonament fent referència expressa als preus del quadre de preus núm. 1 que siguin d'aplicació en cada cas.

4. Pressupost dels Serveis Afectats

Per cada servei afectat, s'inclourà dins el "Document Núm 4 Pressupostos" del Projecte Constructiu, el següent:

- Amidaments: referent tant a l'obra civil com mecànica derivada de la reposició del servei afectat, s'adjuntaran els amidaments detallats corresponents en funció dels Quadres de Preus de la separata.



- Quadres de preus: el quadre de preus núm 1 haurà de incloure els preus unitaris d'execució material corresponents a totes i cadascuna de les unitats d'obra incloses la reposició i el quadre de preus núm 2 reflectirà la seva descomposició reglamentària corresponent.
 - Pressupost parcial: corresponent al pressupost d'execució material de la reposició tant de l'obra civil com mecànica de cada servei afectat
5. Taula resum de la xarxa de regs i desguassos afectades.
- i) S'adjuntarà una taula resum dels regs i desguassos afectats, fent referència a la inclusió de l'annex d'expropiacions de la relació de béns i drets afectats, i dels criteris adoptats en relació a les ocupacions definitives, temporals i les servituds.

11.1.2.34.- Annex núm. 34: Expropiacions

En aquest annex s'hauran d'incloure els terrenys afectats per l'execució pròpiament de les obres, incloent els desviaments dels serveis afectats, els desviaments provisionals de la xarxa viària afectada per les obres i la reposició de regs i desguassos.

S'han de fixar i mesurar acuradament les ocupacions definitives, temporals i les servituds degudes a l'execució d'aquest tipus d'obres, donat que les afeccions aquí definides seran l'objecte dels acords a subscriure amb els titulars de béns i drets afectats pel projecte, i, si es el cas, tindran cobertura legal per fer-les efectives coactivament, mitjançant el procediment expropiatori.

Criteris per fixar les ocupacions definitives, les servituds i les ocupacions temporals.

Obres

En les ocupacions definitives, i a menys que s'indiqui el contrari, les ocupacions definitives s'extendran fins a una franja d'una amplada de 3 m respecte la superfície realment ocupada per les obres. Així doncs, per exemple, els canals disposaran de franges paral·leles d'una amplada de tres metres a cada costat del canal, comptades a partir del cap de les cunetes de cap de desmunt i de peu de terraplè; les basses disposaran d'un corredor perimetral de 3 metres d'amplada comptat a partir de la cuneta de cap de desmunt i de la cuneta de peu de terraplè, etc. Aquesta regla general es podrà ajustar, més o menys, en els llocs on raons tècniques o econòmiques ho justifiquin.

En les ocupacions temporals, i al menys que s'indiqui el contrari, les ocupacions s'extendran fins a una franja d'una amplada de 5 m respecte al perímetre d'ocupació definitiva necessària per les obres. Aquesta regla general es podrà ajustar, més o menys, en els llocs on raons tècniques o econòmiques ho justifiquin.

Aqüeductes

En el cas d'aqüeductes s'ocuparà definitivament la projecció ortogonal dels extrems de les obres sobre el terreny, més unes amplades de 3 metres a cada costat d'aquesta.

Sifons

En el cas de sifons s'expropiarà els terrenys necessaris per la realització de l'excavació i posterior reblert, més unes amplades de 3 metres a cada costat d'aquesta.

1. Canonades

En el cas de les canonades i on no es disposi de la servitud resultant del procediment de concentració parcel·laria es considera

1. Servitud d'aqüeducte: Àrea que inclou el sòl i el vol en una franja de 5 m d'amplada total, 2,5 m a cada costat de l'eix de la canonada on també s'emplaçaran les arquetes i els pericons de reg. En els casos on la ubicació d'arquetes i pericons, les amplades de les excavacions o altres motius tècnics justifiquin un augment i/o modificació d'aquesta servitud, s'establirà aquesta en el projecte.
2. Ocupacions temporals: Franges a banda i banda de la zona de servitud que es disposen per a permetre l'execució de les obres i que són restituïdes als propietaris en el seu estat inicial una vegada finalitzada l'execució. Les amplades varien en funció de la grandària de la canonada l'orografia o l'existència de camins paral·lels a l'obra.



3. Ocupació definitiva de domini: ocupació definitiva de la propietat per encabir-hi les diferents instal·lacions superficials auxiliars (bases, estacions de filtratge, etc.), la superfície varia en funció de cada element.

Així, la pista de treball, on s'hi ubica la servitud d'aqüeducte i dins la qual s'han d'executar les obres i construir les arquetes, pericons i d'altres elements auxiliars de la xarxa de reg, sense perjudici de que raons tècniques i/o econòmiques motivin d'altres amplades, es fixa genèricament amb els següents paràmetres.

- $\varnothing \leq 315$ mm 10 metres.
- $315 < \varnothing \leq 800$ mm 14 metres.
- $800 < \varnothing \leq 1500$ mm 18 metres.

En els casos on tècnicament sigui necessària una major ocupació temporal, o una ocupació definitiva fora d'aquesta franja, es fixaran en el projecte les ocupacions corresponents.

En els projectes de xarxes de canonades de nous regadius on a resultes del procés de concentració parcel·laria s'ha establert una servitud d'aqüeducte en una franja, en general de 10 m. de fons, paral·lela a qualsevol camí confrontant a la finca, resulta que:

2. Servitud d'aqüeducte: El traçat de les canonades, les arquetes, i d'altres elements auxiliars de la xarxa de reg han d'ubicar-se dins la franja de servitud imposada en el procediment de concentració parcel·laria. En els casos on el traçat de les canonades, la ubicació d'arquetes i d'altres elements auxiliars, les amplades de les excavacions o altres motius tècnics justifiquin el no respecte estricte d'aquestes franges, s'establiran en el projecte les servituds corresponents, desglossant-les en les incloses dins les franges anteriorment definides i la resta.

3. Ocupacions temporals: Les ocupacions temporals s'han de realitzar en les franges anteriorment fixades pel procediment de concentració parcel·laria. En els casos on el traçat de les canonades, la ubicació d'arquetes i d'altres elements auxiliars, les amplades de les excavacions o altres motius tècnics justifiquin el no respecte estricte d'aquestes franges, s'establiran en el projecte les ocupacions corresponents, desglossant-les en les incloses dins les franges anteriorment definides i la resta.

4. Ocupació definitiva de domini: ocupació definitiva de la propietat per encabir-hi les diferents instal·lacions superficials (bases, estacions de filtratge, etc.), la superfície varia en funció de cada element.

Línies elèctriques

1. Servitud de pas de línia aèria: el vol damunt el predi servent i la projecció sobre el sòl dels conductors de les línies, comportant el dret de pas per a la vigilància conservació i reparació de les instal·lacions.

2. Afecció de tala, poda i no edificació: es defineix en l'article 35 de "Reglamento Técnico de Líneas de alta tensión" i es la superfície delimitada per la suma de l'àrea resultant a causa de les condicions de vol més desfavorables dels cables, més una àrea de seguretat on no es pot edificar.

3. Servitud de pas de línia soterrada, compren l'ocupació del subsòl pels cables conductors, a la profunditat adequada i una franja de terreny de 3 m d'ample a banda i banda de l'eix del conductor, comportant el dret de pas per a la vigilància conservació i reparació de les instal·lacions.

4. Ocupació definitiva de domini: per a l'establiment de postes, torres o recolzament fixes per a la sustentació dels cables conductors d'energia.

Ocupació temporal: Es considerarà un quadrat de 10 m. centrat sobre els nous suports a instal·lar, per delimitar la zona de treball necessària per a l'aplec de material, pas de maquinària i persones, i hissat dels suports. A més a més, en aquells casos en què no existeixin camins municipals d'accés a les zones



d'instal·lació de suports, o que no es pugui aprofitar la servitud per el vol dels conductors, serà necessària la ocupació de camins particulars existents i/o la creació de nous accessos amb una amplada màxim de 3m.

Serveis afectats

Els criteris vindran fixat per l'Administració u Organisme competent.

Desviaments de la xarxa viària.

Els criteris vindran fixat per l'Administració u Organisme competent.

**Reposició de regs i desguassos.**

En general a les ordenances de la comunitat de regants titular de les instal·lacions hi ha establertes les servituds corresponents. En cas d'afeccions fora de la zones contemplades en les ordenances de la comunitat, caldrà estar a les directrius ja descrites en els apartats anteriors. **Préstecs i abocadors.**

Es definirà l'ocupació temporal o definitiva dels préstecs o els abocadors previstos. Es tindrà en compte els accessos necessaris.

Per a confeccionar aquest annex, caldrà desenvolupar els apartats següents:

1. Memòria

Els apartats a desenvolupar en la memòria seran:

1. Antecedents, descripció i generalitats del projecte(amb especificacions de com s'han obtingut les dades).

2. Criteris adoptats, en els punts següents:

a) Línia d'expropiació.

b) Descripció i tipus de terrenys afectats.

Justificació de les ocupacions temporals, servituds i ocupacions definitives i ressenya de la legislació aplicable. C Explicació del significat dels diferents conceptes (ocupacions definitives, temporals i servituds) i les limitacions que signifiquen pels titulars de béns i drets.

3. Valoració dels terrenys.

Es mesurarà i valorarà acuradament els béns i drets afectats, especificant que la valoració resultant no té caràcter vinculant.. Aquesta valoració tindrà aplicats els percentatges que li corresponguin, i és la que es considerarà en el Pressupost per al coneixement de l'Administració

Per mesurar les expropiacions necessàries per les obres no bastarà l'aplicació d'un criteri genèric (p.e., l'ocupació d'una franja de terreny d'una certa amplada), sinó que s'han d'estudiar els punts singulars on no sigui possible l'aplicació dels criteris generals, s'ha de definir en ells l'ocupació compatible amb les condicionants de l'entorn i s'han de preveure les modificacions que calguin dels mètodes normals de treball com a conseqüència de les restriccions en les ocupacions, valorant-se el sobrecost de les unitats d'obra si s'escau.

Es de suma importància l'apartat anterior en el cas d'obres urbanes o quan es poden afectar construccions i plantacions de manera que en aquests casos s'ha de reduir les servituds i les ocupacions a la mínima amplada per tal d'executar les obres d'acord amb la realitat física del medi.

En virtut a la llei d'obra pública 3/2007 del 4 de juliol, s'exposaran les especificacions de les mesures que cal prendre per a fer plenament compatible el funcionament de l'obra projectada amb els drets de propietat i altres drets existents en el sòl i subsòl.

Caldrà tenir en compte també les ubicacions seleccionades com a préstec i abocador dins la memòria d'expropiacions, indicant si s'expropia o s'ocupa temporalment en cada cas.

2. Plànols.

Els plànols d'expropiacions es grafiaran segons queda detallat en el Manual d'Estructuració Informàtica dels projectes redactats per Infraestructures.cat (MAN-05). No portaran les corbes de nivell com a fons i només apareixerà la planimetria, en base a la qual s'indicaran clarament els límits de la parcel·la, sub-parcel·la, núm. de polígon, límit de Termes Municipals, límit d'expropiacions i el núm. de finca afectada. Els plànols estaran superposats a l'ortofoto corresponent i s'hauran de diferenciar les ocupacions definitives, de les temporals i de les servituds

Cal indicar que la informació cadastral habitualment no coincideix amb la cartografia lliurada per Infraestructures.cat. Per aquest motiu, i donat que la cartografia té una precisió major que la delimitació



cadastre, el Projectista haurà de realitzar les correccions necessàries a aquesta última per tal que coincideixi amb la cartografia lliurada, sempre i quan aquestes modificacions no representin variacions, en més o menys, en la superfície de les parcel·les superiors a un cinc (5) per cent. En aquest darrer supòsit s'exposarà a Infraestructures.cat per tal que aquesta doni les directrius per solucionar-ho.

Els plànols d'Expropiacions a incloure a l'annex i document de plànols es grafiaran d'acord amb allò contemplat a l'apartat 11.1.4.14 "Plànols d'expropiacions, imposició de servituds i delimitació d'ocupació de terrenys."

Els plànols a incloure en aquest apartat seran:

1. Plànols generals.
 - a) Plànol índex i de situació i emplaçament, a escala 1:25.000 o bé 1:50.000, segons l'extensió de les obres projectades.
 - b) Plànol esquemàtic del conjunt de les obres (si s'escau).
 - c) Plànol de conjunt a escala 1:5.000 o bé 1:10.000, segons l'extensió de l'obra, sobre la cartografia lliurada per Infraestructures.cat. En aquest plànol hi figurarà la distribució de fulls dels plànols de planta, convenientment juxtaposats.
2. Obres principals, serveis afectats, desviaments de xarxa viària i reposició de regs i desguassos i abocadors i prèstecs.
 - a) Plànols de planta, a escala 1:1.000 o bé 1:2.000, segons detall necessari sobre la cartografia lliurada per Infraestructures.cat, amb ortofoto incorporada, on hi figurarà el parcel·lari i el núm. d'ordre de la finca afectada i s'hi grafiaran les ocupacions definitives, les servituds i les ocupacions temporals, diferenciant-se clarament cadascuna d'elles
 - b)
 - c) Seccions tipus.
3. Serveis afectats.
 - a) Plànols de planta, a escala 1:1.000 o bé 1:2.000, segons detall necessari, sobre la cartografia lliurada per Infraestructures.cat, amb ortofoto incorporada, on hi figurarà el parcel·lari i el núm. d'ordre de la finca afectada i s'hi grafiaran les ocupacions definitives, les servituds i les ocupacions temporals, diferenciant-se clarament cadascuna d'elles

3. Relació de béns i drets afectats i els seus titulars

Es confeccionarà un llistat amb la relació concreta i individualitzada dels béns i drets afectats, identificant els titulars, amb la descripció de tots els seus aspectes materials i jurídics sense incloure la valoració individualitzada:

- Núm. ordre de finca afectada.
- Nom i domicili.
- Nom i domicili dels arrendataris, si és el cas.
- Polígon.
- Sub-parcel·la
- Parcel·la.
- Superfície ocupada per subparcel·la diferenciant les ocupacions definitives, les temporals i les servituds
- Superfície ocupada per parcel·la diferenciant les ocupacions definitives, les temporals i les servituds
- Naturalesa, aprofitament i classe dels béns afectats.



Totes les dades anteriors han d'haver-se obtingut mitjançant la conjunció de dades obtingudes en: SIGPAC, ajuntaments, centres de gestió cadastrals, comunitats de regants, registres de la propietat i contrastant tota la informació obtinguda amb la realitat observada sobre el terreny.

La documentació tant gràfica com escrita haurà d'ésser subministrada a part amb suport informàtic, amb disquets independents de la resta dels del Projecte. Pel que fa a la part gràfica es lliurarà amb format DXF i per l'escrita amb disquets amb format Word per a Windows o compatible.

11.1.2.35.- Annex núm. 35: Organismes i Administracions on s'han de tramitar Permisos i Llicències

En aquest annex, el Projectista farà una llistat de tots aquells organismes als quals sigui necessari sol·licitar un permís abans d'iniciar l'obra o alguna de les seves activitats.

Si la obtenció del permís pot estar condicionat pel disseny de l'obra que s'està projectant, el Projectista elaborarà una separata del tram afectat per tal de demanar l'informe favorable de la solució tècnica adoptada en el tram d'afecció amb l'organisme pertinent. S'enquadraran en format A-4, amb "canutillo" (o similar) i tapes flexibles un mínim de dues còpies, que es tramitaran a l'organisme pertinent a través de la Gerència de Projectes d'Infraestructures.cat.

Els organismes més usats als quals es sol·licita permís per iniciar les obres o informe favorable de l'actuació que es vol desenvolupar són:

ORGANISME	ACTUACIÓ
- Diputacions - Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat Terrestre de la Generalitat de Catalunya - Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento	- Execució de nous accessos a vies existents - Millora dels accessos existents - Creuament de canonades - Paral·lelismes - Col·locació de senyals o cartells
- Agència Catalana de l'Aigua	- Treballs en zona de Domini públic o d'afecció.
- ADIF - FGC	- Creuament de canonades - Treballs en zona de Domini públic o d'afecció.

11.1.2.35.1.- Contingut mínim de la separata

En termes generals, l'estructura de la separata serà la següent:

- a) Memòria: breu descripció de l'obra objecte del projecte i descripció exhaustiva del tram objecte de la separata, referenciant-lo als pk's de la infraestructura existent. Cal descriure el marc legal que emmarca la infraestructura existent, quines són les diferents afeccions entre les dues infraestructures (des del punt de vista de drenatge, pavimentació, tràfic, visibilitat, senyalització...) que s'està



projectant i com es resol tècnicament per tal que la solució s'ajusti als requeriments de l'organisme afectat. Es farà referència als contactes realitzats durant l'elaboració de la separata.

- b) Plànols: s'imprimiran en A3 i es plegaran a format A4. Seran d'emplaçament i situació; i aquells plànols de planta, longitudinals i de detall que siguin necessaris per descriure les obres que s'estan projectant,

La documentació generada ha de servir per elaborar la part corresponent de memòria, plànols, plec i pressupost del projecte que es redacta.

11.1.2.36.- Annex núm. 36: Estudi de l'organització de l'obra i dels sistemes constructius

Aquest annex el constituirà un estudi de l'organització i el desenvolupament de les obres a executar, per tal d'aconseguir que les afectacions al regadiu, als abastaments, al trànsit, al medi ambient, etc., siguin les mínimes possibles per a l'usuari, havent-se de preveure les alternatives en casos de necessitat.

En el cas que s'hagi de fer un desviament provisional del trànsit, aquest s'estudiarà per a cada una de les fases d'execució de l'obra. A més, s'inclourà un croquis explicatiu del mateix (quan no requereixi la realització d'obra nova) o un plànol en planta i alçat (en cas contrari).

En aquest estudi es delimitaran les parts (o zones) de l'obra, definint les fases i durada de la seva execució; els accessos, les sortides i la circulació interior en aquestes compatible amb el desenvolupament dels treballs; l'accessibilitat a les esmentades zones de l'obra en cas d'accident, etc. Es procurarà, sempre que sigui possible, segregat la circulació pertanyent a l'obra de la reservada als usuaris.

S'establiran els plànols precisos que reflecteixin les situacions considerades, com les obres amb l'objecte d'un subministre d'aigua provisional, les reservades als usuaris, si s'escau, les de circulació per l'obra, les d'accés en les diferents fases d'execució de l'obra, etc.

També s'han d'escriure (i justificar, si s'escau) el sistema constructiu de totes les obres elementals que estiguin afectades per condicionants que impliquin una reducció dels rendiments habituals o que repercutixin en l'import dels preus de les unitats d'obra necessàries.

Si els condicionaments en qüestió es presenten solament en determinats punts de l'obra, s'haurà d'indicar clarament quins són els trams o parts de l'obra on els sistemes constructius habituals han de ser substituïts pel que aquí es descriuen.

Entre les circumstàncies que s'ha de considerar que condicionen els sistemes constructius han de tenir-se em compte les següents:

- Parts de l'obra on no es pugui disposar de la superfície d'ocupació temporal normal.
- Trams on no es disposi de terreny apte per a aplegament, obligant a transports al llarg de traça de terres, material o maquinària.
- Obres de fàbrica o paviments de recent construcció que, estant afectats pel projecte, s'hagin de respectar.
- Zones de l'obra on quedi prohibida la utilització d'explosius.
- Incidència de la necessitat de mantenir en servei determinats subministraments (com l'abastament d'aigua a una població, o a una zona regable), o l'accés a zones afectades per les obres.
- Incidències de les mesures correctores de l'impacte ambiental, tals com la reducció de sorolls o de la producció de pols

Donat que el sistema constructiu escollit per a determinades obres elementals condicionen el seu preu de cost d'execució, caldrà descriure també els mètodes de construcció que s'ha previst utilitzar per:

- Excavació de rases en terrenys amb nivell freàtic elevat i forta aportació d'aigua.
- Excavacions en terrenys amb baixa capacitat de sustentació.
- Excavacions de seccions de canal, incloent (o no) el refinat dels paraments.



- Excavació de túnels, indicant si s'obté la secció tipus en una o varies fases, quin mètode de perforació es preveu (funeladora, fregadora, carro de perforació, etc.) i quin tipus de maquinària i instal·lacions auxiliars s'han previst (ventilació, il·luminació, extracció del producte excavat, etc.)

**11.1.2.37.- Annex núm. 37: Estudi de Seguretat i Salut**

L'Estudi de Seguretat i Salut contindrà tots els documents i satisfarà tots els requisits previstos per l'article 5 del Reial Decret 1627/97, de 24 d'octubre (BOE de 25 d'octubre), pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, així com la Llei d'obra pública 3/2007 del 4 de juliol (art.18).

L'Estudi de Seguretat i Salut contindrà els Quadres de Preus Unitaris i el Pressupost d'aplicació i execució de l'esmentat estudi, que quantificarà el conjunt de despeses previstes tant pel que es refereix a la suma total com a la valoració unitària d'elements amb referència al Quadre de Preus sobre el que es calcula. Solament hi podran figurar partides alçades en els casos d'elements o operacions de difícil previsió. El Pressupost d'aplicació i execució de l'Estudi de Seguretat i Salut s'incorporarà totalment desglossat al Pressupost d'Execució Material de l'obra.

La redacció de l'Estudi de Seguretat i Salut es realitzarà d'acord amb el "Plec de Prescripcions per a l'assistència tècnica a la redacció d'estudis de seguretat i salut i la coordinació de seguretat i salut en fase de projecte – Obra Civil" (PLP-07) d'Infraestructures.cat; i caldrà utilitzar l'aplicació informàtica TCQESS del sistema informàtic integrat TCQ2000 adoptat per Infraestructures.cat, la qual aplicació el Projectista haurà de disposar.

Per compliment de la Llei 3/2007 de l'obra pública, caldrà obrir a la MEMORIA, un capítol específic per l'estudi aprofundit dels riscos inherents a l'execució de l'obra i de les mesures preventives i cautelars conseqüents, per garantir la seguretat de les persones en l'execució de les obres, incloent als tercers.

S'hauran d'estudiar específicament totes les activitats que es realitzaran a l'obra, incloent la seva implantació i activitats complementàries, que poden afectar no tan sols a l'obra estrictament sinó també a l'àmbit de la mateixa, que s'haurà de definir. D'aquesta manera, si cal alguna mena de mesura que comporti una despesa, aquesta s'introduirà al pressupost de l'ESS i es traslladaria al PSS.

S'ha de particularitzar l'Estudi de Seguretat i Salut en un apartat titulat: "Previsions de seguretat pels treballs posteriors i mesures de seguretat a adoptar en cas de que l'obra hagi de ser explotada per tercers", el qual ha de contenir informació al respecte de les mesures de seguretat adoptades al projecte pels posteriors treballs de reparació, manteniment i conservació dels elements que constitueixen l'obra realitzada, no del servei que en la mateixa es vagi a donar.

Es descriurà a mode de taula aquelles operacions de reparació, manteniment i conservació que tinguin associada una mesura preventiva contemplada al projecte i per tant a executar a l'obra, per exemple: pates a pous per operacions de neteja i conservació, ganxos instal·lats a capçalera de desmunts per lligar una línia de vida en posteriors treballs de conservació i neteja, arquetes indetificades amb el servei que conté per facilitar les tasques de manteniment, etc. Aquestes mesures quedaran reflectides també als plànols de l'Estudi.

En el cas que no s'hagi contemplat cap mesura de seguretat perquè no n'hi hagi d'haver-ne cap o no es pugui incorporar a l'obra realitzada s'exposarà i justificarà la seva inexistència.

S'especificarà el tràmit de com es farà conèixer al futur explotador, un cop finalitzada l'obra, les mesures de seguretat adoptades en fase de projecte i les realment executades pels posteriors treballs de reparació, manteniment i conservació. També es determinarà la documentació que caldrà lliurar-li al respecte (memòria, plànols, especificacions de les mesures adoptades, etc).

El Pressupost de seguretat i salut a més de en aquest annex, serà inclòs al pressupost de l'obra en un capítol específic.

**11.1.2.38.- Annex núm. 38: Pla de Treballs**

El Projectista elaborarà un Pla de Treballs indicatiu de la possible execució de les activitats considerades en el Projecte, que pugui servir de base al que ha de presentar el Contractista.

L'esmentat Pla resultarà de la resolució d'una xarxa de precedències, a partir de la definició d'unes activitats (i una durada d'acord amb uns rendiments que cal justificar), dels lligams entre elles i d'un calendari laboral estimat. El nombre d'activitats ha de ser proporcionat a la importància del Projecte i a la complexitat de les tasques a realitzar.

El Pla de treballs ha de tenir en compte la necessitat de garantir la campanya de regs i per tant s'han de fixar les dades d'inici de la campanya de regs, data en la qual ha d'estar operatiu la xarxa principal de transport (canals), i la data d'inici dels regs particulars afectats per les obres, data en la que ha d'estar operativa la xarxa de reg (reposició de regs). Com a dades més significatives s'indiquen les del regadiu dels Canals d'Urgell i del regadiu dels Canals del Delta de l'Ebre:

- Canals d'Urgell: 10 de març (canals i sèquies) i 19 de març (reposició de regs).
- Canals del Delta de l'Ebre: 1 de març (canals i sèquies) i 1 d'abril (reposició de regs).

Caldrà definir també la correspondència entre les unitats d'obra del pressupost i les activitats del Pla d'Obres.

Elaboració del Pla de Treballs

En base la metodologia aplicada per Infraestructures.cat per a l'establiment i el seguiment dels paràmetres de temps, cost i qualitat de les obres que gerència, l'elaboració de l'esmentat Programa de Treballs, es realitzarà mitjançant l'aplicació informàtica per a la planificació i seguiment d'obres TCQ 2000, la qual el Projectista haurà de disposar.

A continuació es donen unes pautes per la confecció d'aquest Pla de treballs mitjançant l'aplicació TCQ 2000:

- L'estructura definida en el pressupost serà la base per elaborar el pla d'obra mitjançant l'opció de traspàs automàtic. Aquesta opció crea automàticament les tasques del pla d'obra amb la mateixa estructura que el pressupost (fins al nivell de profunditat que es desitgi), a més de crear la relació pressupostària "línia pressupost - tasca temporal".
- Un cop creada l'estructura del pla de treballs, cal estudiar el desenvolupament futur de l'obra i posteriorment anar introduint les durades previstes per cadascuna de les tasques definides, el calendari associat a cada tasca i les relacions de dependència o lligams entre elles. També es poden afegir tasques sense relació amb el pressupost i que afecten a la organització dels treballs d'obra, com ara serveis afectats, desviaments de trànsit, etc.
- Els tipus de lligams definits són:

II	Inici-Inici
FI	Final-Inici
FF	Final-Final
IF	Inici-Final

En casos especialment justificats com a complement de l'esquema de lligams es poden definir "targets" o dates condicionades per tasques fita o condicionants específics de la tasca. (P.ex. inici campanya de regs, data prevista de subministrament d'un material, etc...).

S'ha de restringir l'ús de lligams amb durada negativa i evitar-lo totalment entre activitats del camí crític.

- Un dels requeriments de l'aplicació és que tota tasca tingui un condicionant o justificant d'inici i una conseqüència de fi, per tal de tancar la xarxa de precedències.
- Un cop introduïdes totes les dades cal passar l'anàlisi temporal posant com a data d'anàlisi el dia previst d'inici d'obra. Si l'anàlisi dona algun tipus d'incidència caldrà veure'n els motius i resoldre-la, així com estudiar el resultat final del pla d'obra, termini global i anàlisi del camí crític.

**Documentació a lliurar**

Del Pla de treballs confeccionat, s'adjuntarà la documentació següent:

1. Una Memòria que exposi els procediments a emprar en l'execució de les obres, així com l'estudi detallat dels mitjans humans i materials a utilitzar, tot definint la composició dels equips i el seu nombre. Es descriuran els possibles punts singulars o les parts d'obra que puguin esdevenir conflictius i les alternatives que es proposen per a atenuar o eliminar la conflictivitat.
2. Els documents escrits i gràfics, següents:
 - a) Relació d'activitats.
 - b) Lligams entre les activitats: definició i durada (resultat de l'anàlisi i lligams).
 - c) Llista de la correspondència de les unitats d'obra del pressupost amb les activitats definides (Relació Tasques/Pressupost).
 - d) Resultat de l'anàlisi efectuada: camí crític obtingut, folgances i d'altres dades que es creguin adients.
 - e) Previsió de certificacions, d'acord amb els resultats obtinguts.
 - f) Diagrama de barres resultant i dibuix de la xarxa de precedències.

11.1.2.39.- Annex núm. 39: Justificació de Preus

El Projectista haurà de disposar de la darrera versió del Banc de Preus d'Infraestructures.cat que inclou la Justificació de Preus la qual haurà de complementar amb la dels preus nous que siguin necessaris, però sempre prèvia consulta a Infraestructures.cat.

Infraestructures.cat també facilitarà criteris per al càlcul de les despeses indirectes a tenir en compte.

Per a la confecció de la Justificació de Preus, i en base a la metodologia aplicada per Infraestructures.cat per a l'establiment i el seguiment dels paràmetres de cost, temps i qualitat, s'utilitzarà el programa informàtic per a l'elaboració de pressupostos TCQ 2000, del que el Projectista haurà de disposar.

11.1.2.40.- Annex núm. 40: Pressupost per al coneixement de l'Administració

El Pressupost per al coneixement de l'Administració estarà constituït per:

- El "Pressupost d'Execució per Contracta de l'obra (inclou EUROS de mesures correctores d'Impacte Ambiental i EUROS d'obra civil per a desviament i/o reposició dels Serveis Afectats)" (IVA inclòs).
- La valoració de les "Expropiacions", .

11.1.2.41.- Annex núm. 41: Integració Ambiental i Mesures correctores d'Impacte Ambiental

El Projectista haurà de realitzar el corresponent annex de Mesures Correctores d'Impacte Ambiental, amb l'objectiu d'especificar les mesures que s'han de prendre en relació amb la sostenibilitat i l'eficiència ambiental de l'obra i la minimització de l'impacte sobre el medi.

Per redactar el present annex es tindrà en compte els Protocols de Criteris Mediambientals de l'obra civil d'Infraestructures.cat, document que està al web d'Infraestructures.cat.

L'annex contindrà com a mínim els següents apartats:

Compliment de prescripcions ambientals

Descripció de les Prescripcions ambientals: En aquest annex caldrà descriure TOTES les mesures correctores que s'han recollit a l'Annex 3 tant pels projectes recollits en la taula 1, com en la taula 2. Totes aquestes mesures correctores hauran d'estar detallades a nivell de projecte constructiu. Aquelles mesures que estiguin detallades en altres annexos del projecte no caldrà repetir-les.



Modificacions de Projecte respecte el Projecte Concessional o Avantprojecte aprovat per la DIA.

Explicació d'aquells canvis que s'hagin recollit en el projecte constructiu respecte l'estudi d'impacte ambiental que tinguin una incidència ambiental, s'haurà de descriure l'actuació, la implicació ambiental, i les possibles mesures correctores que se'n derivin.

Zonificació ambiental del territori

El present Annex d'Integració Ambiental del corresponent Projecte Constructiu, haurà de presentar un conjunt de plànols de zonificació ambiental, d'acord als criteris i tipologies de zones que es defineixen a continuació:

Zones Excloses: Corresponen a les zones de major qualitat i fragilitat ambiental. En aquestes zones no es permetrà la localització de construccions permanents ni temporals, excepte aquells elements o instal·lacions amb caràcter puntual i que resultin imprescindibles i d'inexcusable realització per a l'execució de l'obra.

Aquestes zones s'inclouran dintre les actuacions del projecte de restauració ecològica i paisatgística.

Zones Restringides: Són les àrees amb cert valor ambiental de conservació. En aquestes àrees només s'admet la localització d'instal·lacions de servei de les obres, amb caràcter temporal, exclusivament durant la seva execució.

Aquestes zones s'inclouran dintre les actuacions del projecte de restauració ecològica i paisatgística.

Zones Admissibles: Corresponen a les àrees o zones del territori afectat per l'obra que presenta uns valors ambientals menors i conseqüentment amb menors mèrits de conservació (zones antropitzades, abocadors, pedreres abandonades,...). En aquestes zones es localitzaran preferentment aquelles instal·lacions i elements que per les seves especials característiques tinguin un caràcter permanent (per exemple, abocadors).

Com a criteris d'orientació general s'utilitzaran els definits en els Protocols de Criteris Mediambientals de l'obra civil d'Infraestructures.cat, document que està al web d'Infraestructures.cat.

Accesos nous

Hauran de quedar definides les revegetacions dels accessos que es facin de nou, i/o les ampliacions de camins existents que puguin haver-hi, justificant les amplades. En l'apartat de plànols s'afegiran aquests els següents plànols:

Plànols en planta i secció, d'obertura de nous camins i/o eixamplament de camins existents.

Plànols en planta i secció de la restauració morfològica, edàfica i restauració ambiental.

Préstecs i abocadors d'obra

En el cas que el projecte determini la necessitat de préstecs i/o abocadors, caldrà fer una descripció ambiental del mateix, tenint present la zonificació ambiental del projecte i els criteris establerts per l'EIA o Memòria Ambiental, i/o DIA. I especificació de les zones a protegir o preservar que sigui necessari. Cal fer també un estudi dels impactes derivats de l'explotació de les àrees de préstec que inclogui un estudi de visuals i dissenyar possibles mesures correctores com és el cas d'apantallaments.

Es requerirà d'una descripció i caracterització tècnica dels mateixos, que inclogui situació, superfície d'afectació, volum d'extracció o d'abocament, fases d'execució, definició de subsectors, morfologia final de restauració, drenatge final, pendent del talussos, etc.

Es requerirà una proposta final de restauració d'abocadors i préstecs de l'obra, morfològia final on es descriuran, les alçades finals, pendents de talussos i amplada de berms, així com la restauració ambiental. . En el cas que com a abocadors es proposi realitzar una millora de finques caldrà complir amb el decret 396/2007 de 17 d'octubre i incloure els continguts de l'annex 1 del citat decret.



S'adjuntaran, com a mínim, els plànols de la zona en planta a escala de detall (p.ex. 1:2000), amb els perfils dibuixats i els perfils transversals i longitudinals inicials i finals de restauració, amb cotes (1:2000).

Prevenició d'incendis forestals

Cal tenir en compte, especialment, totes les mesures correctores de prevenició d'incendis segons el decret 130/1998 de 12 de maig.

Arqueologia

Es comprovarà que no s'afecta cap jaciment inventariat pel Departament de Cultura

En cas que la DIA o exempció de DIA indiqui la necessitat de fer un estudi complementari d'afecció al patrimoni cultural, aquest s'adjuntarà com a apèndix. En el cas que la DIA/Exempció de DIA determini la necessitat d'una intervenció arqueològica en fase d'execució de les obres, s'especificarà el procediment a seguir i les zones afectades. Les mesures correctores que se'n desprenguin hauran d'estar pressupostades en el Document pressupost del projecte.

Revegetacions:

En quant als diversos tractaments de revegetació s'hauran de fer a partir de la proposta feta a l'EIA i s'hauran de diferenciar els següents tractaments segons la tipologia d'obra:

- Tractament sobre talussos en terraplè i desmunt
- Tractament sobre masses forestals o de ribera
- Tractament sobre zones de cultius

Per redactar el present annex es tindrà en compte els protocols de criteris mediambientals de l'obra civil d'Infraestructures.cat, document que està al web d'Infraestructures.cat.

En el Document de plànols ha d'haver-hi els plànols de les mesures correctores que s'han detallat en aquest annex.

En el Document de pressupost d'obra ha d'haver-hi aquelles mesures correctores amb dret a cobrament per part del contractista, que seran aquelles incorporades en aquest annex. En general les mesures correctores que siguin preventives, o que siguin d'aplicació exclusivament en la fase d'obra no es pressupostaran però cal que quedi clar que seran responsabilitat del contractista. En tot cas, s'aportarà en l'annex de mesures correctores una taula en la que quedi clar quines mesures correctores estan pressupostades i quines no.

En el Plec de prescripcions tècniques particulars s'ha de tenir en compte totes aquelles prescripcions per dur a terme les mesures correctores.

11.1.2.42.- Annex núm 42: Estudi de gestió de residus de la construcció i demolició

El contingut d'aquest annex ha d'estar d'acord amb el RD105/2008, on es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

Per elaborar el pressupost caldrà fer servir el mòdul de Gestió Mediambiental del TCQ2000 (TCQGMA).

Aquest annex inclourà la següent informació :

1. Estimació de la quantitat (en t i m³), dels residus de construcció i demolició que es generaran a l'obra, codificats d'acord amb la Llista europea de residus.
2. Mesures per la prevenició de residus a l'obra.
3. Operacions de reutilització, valorització o eliminació als què es destinaran els residus.
4. Mesures per la separació de residus a l'obra. Tenint en compte que aquests residus s'han de separar en les següents fraccions, quan, de forma individualitzada per cada una d'aquestes fraccions, la quantitat prevista de generació pel total de l'obra superi les següents quantitats:



Formigó: 80 t

Maons, teules, ceràmics: 40 t

Metall: 2 t

Fusta: 1 t

Vidre: 1 t

Plàstic: 0,5 t

Paper i cartró: 0,5 t

El projectista ha de preveure mitjans i espai per poder fer les separacions de les fraccions en la mateixa obra, sempre que sigui possible i tècnicament viable.

En cas de no poder fer aquesta separació en origen, el projectista podrà encomanar-la a un gestor de residus. En aquest últim cas, deurà obtenir la documentació acreditativa de que aquest, ha complert la seva disposició.

5. Els plànols de les instal·lacions previstes per l'emmagatzematge, manipulació, separació i altres operacions de gestió dels residus de la construcció i demolició dins de la pròpia obra.
6. Les prescripcions del plec de prescripcions tècniques particulars del projecte, en relació a l'emmagatzematge, manipulació, separació i altres operacions de gestió dels residus de la construcció i demolició dins de la pròpia obra.
7. El Pressupost d'aplicació i execució de l'Estudi de gestió de Residus de Construcció i Demolició que s'incorporarà al Pressupost d'Execució Material de l'obra com a un capítol específic.
8. En obres de demolició, rehabilitació, reparació o reforma, incloure un inventari dels residus peril·losos que es generaran, i preveure la seva recollida selectiva, per evitar mescles entre ells o amb altres residus no peril·losos, i assegurar la seva gestió mitjançant gestors autoritzats.

11.1.3.- Altres annexos

El Projectista podrà incloure en la Memòria altres annexos que consideri necessaris per a una justificació més completa del Projecte.

DOCUMENT NÚM. 2: PLÀNOLS

Tots els plànols del Projecte es confeccionaran d'acord amb el Manual d'Estructuració Informàtica dels projectes redactats per Infraestructures.cat (MAN-05).

S'inclouran tots els plànols necessaris per a la completa definició de les obres projectades, havent-se de confeccionar expressament la totalitat dels plànols per al present Projecte.

Els plànols hauran d'ésser en nombre suficient i la precisió adequada perquè puguin efectuar-se els amidaments de totes les obres a executar.

Quan la complexitat ho requereixi, s'establirà una relació entre ells a mode d'enllaç per a facilitar la seva interpretació.

Tots els plànols es lliuraran en paper i en suport informàtic, tal i com s'indica en l'apartat 15 d'aquest Plec.

L'índex de plànols s'ajustarà a les llistes i continguts que s'expliciten en aquest apartat; en particular, els plànols d'Expropiacions i Serveis Afectats hauran d'aparèixer referenciats en l'esmentat índex, tot i que s'adjuntaran en les annexos respectius.

11.1.4.- Plànols

11.1.4.1.- Plànols de situació general, esquemàtic, de conjunt i de planta.

S'inclouran les col·leccions de plànols següents:



- Plànol-índex i de situació general, a escala 1:25.000 o bé 1:50.000, segons l'extensió de l'obra.
- Plànol esquemàtic, si s'escau, de les obres projectades.
- Plànol de conjunt, a escala 1:5.000, sobre la cartografia lliurada per Infraestructures.cat. Si l'obra és de gran extensió, el plànol podrà estar a escala 1:10.000.
- Plànols de planta, a escala 1:1.000 o bé 1:2.000 segons detall necessari, sobre la cartografia lliurada per Infraestructures.cat. La distribució dels fulls d'aquest plànol s'haurà fet sobre el plànol conjunt anterior.

Les obres projectades es dibuixaran de forma que es puguin diferenciar amb claredat de les existents en l'actualitat.

Es retolaran les referències de totes les obres de fàbrica, de les obres de drenatge transversal i dels serveis afectats. Els rètols s'hauran de poder llegir estant els plànols en la posició d'enquadernació, sense haver-los de girar.

Les plantes de detall es dibuixaran a una l'escala que permeti una correcta concreció (1:500, 1:200, etc.), en els trams de la xarxa i per a les obres de fàbrica que convingui. El traçat es presentarà de manera que el sentit de la circulació de l'aigua (quan es tracti d'obres lineals) estigui indicat i vagi de l'esquerra a la dreta de cada full dels plànols.

11.1.4.2.- Perfils longitudinals

Per als perfils longitudinals, s'utilitzarà l'escala 1:1.000 en horitzontal i l'escala 1:100 en vertical per a canals i sèquies.

Per als perfils longitudinals, s'utilitzarà l'escala 1:2.000 en horitzontal i l'escala 1:200 en vertical per les canonades a pressió.

Per a cada tram del traçat, i cada vint metres (20 m) es referenciarà el punt quilomètric (PK) de Projecte i la cota de l'eix de definició. També es referenciaran els punts singulars que calguin.

Es dibuixaran els perfils longitudinals de tots els eixos dels ramals projectats, precisant la continuïtat en els perfils longitudinals dels eixos amb el que enllacen en els seus dos extrems. El sentit de circulació de l'aigua serà d'esquerra a dreta dels fulls dels plànols, i ha de quedar indicat.

Caldrà també referenciar les obres de drenatge i les obres de fàbrica.

Els perfils longitudinals de ramals es dibuixaran en fulls a part, incloent esquemes amb la disposició i denominació d'aquests.

11.1.4.3.- Perfils transversals

Els perfils transversals definiran detalladament l'obra a executar en cadascun, incloent tot el que sigui necessari, per a la millor comprensió de l'obra projectada.

Es dibuixaran a escala 1:200 cada 20 m., i en tots els punts singulars que calgui.

S'hi detallaran com a mínim els punts següents:

- Aresta superior i peu de desmunt.
- Aresta superior i peu de terraplens.
- Trencalls i banquetes en els talussos de desmunt o de terraplè.
- Escalonament per a l'assentament de terraplens.
- Eix o eixos de definició.
- Murs de contenció.

En els perfils es retolaran les identifications (amb els corresponents PK), les cotes dels eixos i les dades de superfícies d'excavació i de terraplè.

11.1.4.4.- Seccions tipus

Per a cada cas diferent es dibuixaran, a escales adients, les corresponents seccions tipus.



Es representaran clarament, a cada secció tipus, amb indicació del valor i del sentit de les seves pendents, els límits de coronació de terraplè, o d'assentament en desmunt; els reblerts clarament definits, amb les seves corresponents compactacions, i els recobriments de terra vegetal.

En el cas de les rases per a canonades es fa necessari el recordar que les seccions tipus estan directament relacionades amb el càlcul mecànic de les canonades, i per tant, s'ha de grafiar les seccions tipus adoptades en aquest càlcul i que figuren en l'annex corresponent.

Així mateix, en cada una de les seccions tipus de les rases per a canonades s'haurà de definir la pista per la qual es facilitarà l'accés al tall i per la qual discorrerà el trànsit necessari per l'execució de les obres.

Tots els elements s'acotaran horitzontalment (referint-los als eixos definits en l'annex de Traçat, que igualment s'hauran de representar).

També s'acotaran els gruixos si són uniformes, i els seus valors mínims si són variables amb indicació expressa de què ho són.

El Projectista estudiarà les diferents seccions-tipus que es puguin presentar i prepararà una distribució i un quadre en què cada punt del traçat haurà de correspondre a una de les definides.

11.1.4.5.- Drenatge

1. Plantes de drenatge

Es dibuixaran els drens, drens-col·lectors, pericons, embornals, baixants, canaletes, cunetes revestides, etc., identificant les característiques de cadascun. També es dibuixaran les canonades i tubs de drenatge transversal. S'ha d'especificar on es condueixen les aigües recollides pel sistema de drenatge transversal i longitudinal, pels sobreeixidors de canals, sèquies i basses, pels sobreeixidors, desguassos, almenares dels canals; etc. justificant que la llera escollida les pot admentre.

A tots els plànols realitzats s'hi farà constar la simbologia utilitzada.

2. Drenatge transversal

Es representaran la planta, el perfil longitudinal i la secció transversal de cada obra de drenatge i de l'explanació de l'entorn immediat, a escala 1:100, indicant els punts de replantejament per a les obres noves (o per a les existents que s'amplien).

S'indicarà la denominació de l'obra; el PK de l'eix de la plataforma en què es produeix la intersecció amb l'eix de l'obra; l'azimut de l'eix de l'obra; la seva longitud total (o les longituds a un i altre costat de la intersecció d'eixos); cos i embocadures de l'obra, especificant i justificant el tractament que es doni al seu entorn (canalització, emmacat, etc.) i grafiant les aletes i els detalls necessaris per a la total definició de les obres.

S'inclourà el quadre de materials, resistències característiques, nivells de control i coeficients de seguretat, així com els plànols de detall i els croquis d'especejament de les armats.

3. Drenatge longitudinal

A l'escala 1:1.000 o bé 1:2.000 es representaran les alineacions de drens i col·lectors amb totes les arquetes intercalades, indicant els elements de d'abocament i extracció d'aigua, i la tipologia de les arquetes i dels col·lectors.

A peu de plànol i amb distribució tipus "guitarra", es referenciaran les cotes de rasants a la secció de cada pericó; la distància a l'origen del dispositiu de drenatge; les cotes de la solera del col·lector i del fons del pericó; les distàncies parcials i el tipus i pendent del dren-col·lector.

Si és el cas, es representaran les connexions amb el drenatge transversal i amb la xarxa de sanejament existent.

4. Detalls del drenatge

A escales adequades (1:25, 1:20, etc.) es dibuixaran els detalls necessaris per a definir la geometria i la composició de tots els elements contemplats en el Projecte: drens, col·lectors, drens-col·lectors, rebliments filtrants, pericons, embornals, reixes, connexions vorera-baixants, baixants, connexions baixant-cuneta, cunetes revestides, etc.

**11.1.4.6.- Obres de fàbrica****1. Definició geomètrica**

A escala adequada a la mida del plànol (indicativament a 1:100, 1:500, etc.) es representaran la planta, l'alçat longitudinal i tots els talls transversals que siguin necessaris per a la completa definició de l'obra de fàbrica (O.F.) en qüestió.

S'indicaran els punts de replantejament dels quals, en un quadre, se n'indicaran les coordenades X, Y, Z. Caldrà també assenyalar els punts d'intersecció dels eixos de l'O.F. i els ramals o eixos de les plataformes, grafiant els PK i angles corresponents.

S'acotaran les longituds de mòduls, així com les dimensions de fonaments, alçats, aletes i taulers, obres d'entrada i de sortida, sobreeixidors, estructura, etc.

En els plànols de planta i alçat de l'O.F. singulars es grafiarà la localització dels sondeigs, dels assaigs de penetració i de les cales realitzades, per a la caracterització del terreny de fonamentació, a la zona de l'estructura i al seu entorn més immediat.

S'adjuntarà un perfil geotècnic de la zona de l'estructura que arribi, com a mínim, fins la part més profunda dels seus fonaments, indicant les tensions admissibles del terreny.

S'inclourà, així mateix, el quadre de materials, resistències característiques, nivells de control, coeficients de majoració de sol·licitacions i minoració de resistències, quadres de toleràncies i recobriments, esquemes de pretesat, etc.

2. Definició d'armats

En plànols de composició semblant als anteriorment indicats, es dibuixaran les armadures actives i passives que s'hauran de col·locar, identificant-les amb un número de posició, el seu calibre i separació, que hauran de coincidir amb els que s'hauran utilitzat en els plànols o croquis d'especejament. Aquests croquis d'especejament s'hauran de fer per a cadascuna de les activitats de l'O.F. seguint la mateixa estructuració del pressupost i s'inclouran als plànols corresponents.

Els forats necessaris pel pas de canonades, cables, etc., hauran d'estar correctament reforçats.

Els nusos i les zones fortament armades es grafiaran específicament, de manera que la informació permeti la comprensió i muntatge de l'armat projectat.

3. Detalls

A escales adequades (1:10, 1:20, etc.) es dibuixaran tots els detalls necessaris per a concretar i aclarir les unions, interseccions de paraments, col·locació d'embornals, baranes, juntes de dilatació, lloses de transició, proteccions de vores de lleres, recolzaments de neoprè, reblerts i drenatge en extradossos, etc.

4. Obres tipus

Les arquetes i pericons tindran unes dimensions geomètriques suficients que permetin la instal·lació i manteniment correcte dels equips en ells instal·lats (cabalímetres, ventoses, vàlvules, etc).

Infraestructures.cat fixarà en quines obres tipus s'hauran de realitzar els especejaments, havent-se de realitzar els detalls necessaris per la correcta definició dels armats. En particular, s'hauran de detallar els armats i reforços dels forats realitzats en els obres pel pas de canonades, cables, etc.

S'han de numerar, definir i projectar tots els encreuaments de les obres projectades amb les infraestructures existents.

Així mateix, en el cas de xarxes de canonades, s'han de numerar, definir i projectar tots els encreuaments entre canonades, detallant la solució a realitzar en cada per evitar assentaments diferencials que puguin ocasionar la futura rotura de les canonades.

11.1.4.7.- Caldereria**1. Definició geomètrica**



A escala adequada a la mida del plànol (indicativament a 1:10, 1:20, etc), el Projectista definirà amb exactitud i tota mena de detalls, la caldereria de les estacions de bombament, detallant unioncs, brides, junts, soldadures, cargols, etc.

També es representaran totes i cadascuna de les tipologies de peces a realitzar en les xarxes de canonades.

2. Soldadures

Les unions amb cordó de soldadura estaran definides geomètricament.

Es detallaran en els plànols les soldadures a realitzar en obra i en taller.

11.1.4.8.- Expropiacions i servituds

Com s'ha indicat en l'annex respectiu.

11.1.4.9.- Serveis afectats

Com s'ha indicat en l'annex respectiu.

11.1.4.10.- Senyalització i ordenació dels trànsit durant les obres

A escala adient, s'inclouran:

- 1. Plantes esquemàtiques de senyalització.**
- 2. Seccions.**
- 3. Detalls.**

11.1.4.11.- Altres

Es completarà la definició de les obres amb els plànols que calgui per incloure els mecanismes i les instal·lacions.

A continuació figura un llistat del contingut dels plànols en el cas més generals, amb l'estructuració en tres nivells fixada per Infraestructures.cat:

1. Plànols generals.

- a) Plànol índex i de situació i emplaçament, a escala 1:25.000 o bé 1:50.000, segons l'extensió de les obres projectades.
- b) Plànol esquemàtic del conjunt de les obres (si s'escau).
- c) Plànol de conjunt a escala 1:5.000 o bé 1:10.000, segons l'extensió de l'obra, sobre la cartografia lliurada per Infraestructures.cat. En aquest plànol hi figurarà la distribució de fulls dels plànols de planta, convenientment juxtaposats.
- d) Plànols en planta, a escala 1:5.000, amb la implantació de les obres en ortofotomapes. Aquest plànol s'imprimirà en tamany A-0 o A-1.
- e) o bé 1:2.000, segons detall necessari, sobre la cartografia lliurada per Infraestructures.cat.
- f) Plànols de planta, a escala 1:1.000 o bé 1:2.000, segons detall necessari, sobre la cartografia lliurada per Infraestructures.cat.

2. Captacions

- a) Planta general.
- b) Alçats (indicant els nivells previstos d'explotació).
- c) Plànol de replanteig.
- d) Definició geomètrica.
- e) Definició dels atalls o obres auxiliars per poder executar la captació.
- f) Definició d'armats.
- g) Detalls.



- h) Definició i implantació dels equips electromecànics.
 - i) Definició i implantació dels equips d'automatització i control.
 - j) Instal·lació elèctrica.
3. Canals i sèquies
- a) Planta general esquemàtica.
 - b) Perfil longitudinal esquemàtic.
 - c) Plantes generals hidràuliques. En aquest plànol figuraran les seccions tipus, les obres de fàbrica i les obres de desguàs del canal (sobreeixidors, preses de reg, desguassos).
 - d) Plantes a escala 1:1.000 i perfils longitudinals a escales 1:1.000 horitzontal i 1:100 vertical.
 - e) Seccions tipus i junts.
 - f) Perfils transversals a escala 1:50, 1:100 i/o 1:200 cada 20 m i en les obres singulars, obres tipus i en qualsevol altre punt singular.
 - g) Obres de drenatge transversal.
 - h) Drenatge longitudinal.
 - i) Seccions
 - ii) Perfils longitudinals
 - iii) Detalls
 - i) Obres de fàbrica
 - i) Túnel
 - a) Planta geològica.
 - b) Perfil geològic longitudinal.
 - c) Embrocaments.
 - d) Sosteniment.
 - e) Revestiment.
 - f) Definició d'armats.
 - g) Detalls.
 - ii) Aqüeductes
 - a) Planta geològica.
 - b) Perfil geològic longitudinal.
 - c) Definició geomètrica.
 - d) Definició d'armats.
 - e) Detalls.
 - iii) Sifons
 - a) Planta geològica.
 - b) Perfil geològic longitudinal.
 - c) Definició geomètrica.
 - d) Definició d'armats.
 - e) Detalls.
 - f) Equips electromecànics.
 - g) Equips de mesura, control i automatització.
 - h) Instal·lació elèctrica.
 - iv) Ràpids
 - a) Definició geomètrica.
 - b) Definició d'armats.
 - c) Detalls.
 - v) Encreuaments (autopistes, carreteres, línies de ferrocarril, etc)
 - a) Planta geològica.
 - b) Perfil geològic longitudinal.
 - c) Definició geomètrica.
 - d) Definició d'armats.
 - e) Detalls.
 - vi) Obres de regulació
 - a) Definició geomètrica.
 - b) Definició d'armats.
 - c) Detalls.



- d) Definició i implantació dels equips electromecànics.
 - e) Definició i implantació dels equips d'automatització i control.
 - f) Instal·lació elèctrica.
- j) Obres tipus
 - i) Sobreexidors
 - ii) Ponts
 - iii) Passarel·les
 - iv) Rampes d'accés
 - v) Preses de reg
 - vi) Desguassos
 - vii) Passos inferiors de reg
 - viii) Passos superiors de reg
 - ix) Camí i banquetta de servei
- 4. Xarxes de canonades
 - a) Plantes generals.
 - b) Plantes de sectorització hidràulica.
 - c) Plantes de sectorització de l'automatització.
 - d) Planta a escala 1:2.000 i perfils longitudinals a escales 1:2.000 horitzontal i 1:100 vertical.
 - e) Seccions tipus.
 - i) Detall de les seccions d'excavació de rases amb bermes intermitges.
 - ii) Detall de la plataforma prevista per executar l'obra
 - f) Perfils transversals a escala 1:50, 1:100 i/o 1:200 cada 20 m.
 - g) Plànols d'encreuaments (canonades, etc)
 - h) Obres de fàbrica
 - i) Passos de carreteres
 - ii) Passos de camins
 - iii) Passos de rius i rieres
 - i) Obres tipus
 - i) Arquetes
 - a) Vàlvules de seccionament
 - b) Mesuradors de cabal
 - c) Ventoses
 - ii) Pericons
 - a) Ventoses i purgadors
 - iii) Hidrants
 - j) Plànols de definició i implantació d'equips electromecànics.
 - k) Plànols de definició i implantació d'equips de mesura, control i automatització.
 - l) Caldereria
 - m) Instal·lació elèctrica
 - i) Plànols guiat de canalitzacions i cablejat de baixa tensió, amb indicació de circuits, safates i cables.
 - ii) Plànols guiat de canalitzacions i cablejat de mesura, control i automatització, amb indicació de circuits, safates i cables.
 - iii) Esquemes unifilars de baixa tensió (quadres locals).
 - iv) Xarxa de terra.
- 5. Camins
 - a) Planta general.
 - b) Planta a escala 1:2.000 i perfils longitudinals a escales 1:2.000 horitzontal i 1:100 vertical.
 - c) Seccions tipus.
 - d) Perfils transversals a escala 1:50, 1:100 i/o 1:200 cada 20 m.
 - e) Plànols d'encreuaments.
 - f) Obres de drenatge transversal.
 - g) Drenatge longitudinal.
 - i) Planta general.
 - ii) Perfils longitudinals.
 - iii) Obres tipus i detalls



- h) Obres tipus.
 - i) Senyalització
 - j) Afitament
6. Desguassos i drenatges.
- a) Planta general
 - b) Planta a escala 1:1.000 i perfils longitudinals a escales 1:1.000 horitzontal i 1:100 vertical.
 - i) Detall del nivell freàtic en els perfils longitudinals.
 - c) Seccions tipus.
 - i) Detall de les seccions d'excavació de rases amb bermes intermitges.
 - d) Perfils transversals a escala 1:50, 1:100 i/o 1:200 cada 20 m.
 - e) Obres de drenatge transversal.
 - f) Obres tipus
 - i) Arquetes i pericons
7. Basses de regulació.
- a) Planta general.
 - b) Planta general hidràulica.
 - c) Planta geològica.
 - d) Perfil geològic longitudinal.
 - e) Plànol de replanteig.
 - f) Secció tipus.
 - g) Planta directora de perfils transversals.
 - h) Perfils transversals a escala 1:50, 1:100 i/o 1:200 cada 10 - 25 m i en les obres singulars (obra d'entrada, presa d'aigua i buidat, sobreeixidor, etc).
 - i) Obres de fàbrica
 - i) Obra d'entrada.
 - a) Definició geomètrica.
 - b) Definició d'armats.
 - c) Detalls.
 - d) Definició i implantació dels equips electromecànics.
 - e) Definició i implantació dels equips d'automatització i control.
 - f) Instal·lació elèctrica.
 - ii) Presa d'aigua i buidat.
 - a) Definició geomètrica.
 - b) Definició d'armats.
 - c) Detalls.
 - d) Definició i implantació dels equips electromecànics.
 - e) Definició i implantació dels equips d'automatització i control.
 - f) Instal·lació elèctrica.
 - iii) Sobreeixidor.
 - a) Definició geomètrica.
 - b) Definició d'armats.
 - c) Detalls.
 - d) Definició i implantació dels equips electromecànics.
 - e) Definició i implantació dels equips d'automatització i control.
 - f) Instal·lació elèctrica.
 - iv) Protecció de la llera
 - j) Làmina d'impermeabilització.
 - i) Planta d'especejament i unions.
 - ii) Ancoratge perimetral.
 - iii) Ancoratges a les obres de fàbrica (obra d'entrada, presa d'aigua, sobreeixidor, etc).
 - iv) Detalls.
8. Obres de fàbrica singulars.
- a) Planta geològica.
 - b) Perfil geològic longitudinal.
 - c) Definició geomètrica (escales 1:100, 1:500, etc.):



- i) Quadre de coordenades pel replanteig.
- ii) Quadre de materials, resistències característiques, nivells de control, coeficients de majoració de les sol·licitacions i minoració de les resistències.
- d) Armats:
 - i) Plantes.
 - ii) Seccions.
 - iii) Detalls (escales 1:10, 1:20,i/o 1:50).S'han d'incloure:
 - a) Plànols d'especejament.
 - b) Quadre de longituds d'ancoratges i solapaments.
- 9. Obres de fàbrica tipus.
 - a) Definició geomètrica (escales 1:100, 1:500, etc.):
 - i) Quadre de materials, resistències característiques, nivells de control, coeficients de majoració de les sol·licitacions i minoració de les resistències.
 - b) Armats:
 - i) Plantes.
 - ii) Seccions.
 - iii) Detalls (escales 1:10, 1:20,i/o 1:50).S'han d'incloure:
 - a) Plànols d'especejament.
 - b) Quadre de longituds d'ancoratges i solapaments.
- 10. Estacions de filtrat.
 - a) Planta general.
 - b) Seccions .
 - c) Alçats.
 - d) Plànol de replanteig.
 - e) Planta d'excavacions.
 - f) Perfils d'excavacions.
 - g) Definició i implantació dels equips electromecànics.
 - h) Definició i implantació dels equips d'automatització i control.
 - i) Caldereria.
 - j) Armats.
 - k) Instal·lació elèctrica.
- 11. Estacions de bombament.
 - a) Planta general.
 - b) Seccions.
 - c) Alçats.
 - d) Planta geològica.
 - e) Perfil geològic longitudinal.
 - f) Plànol de replanteig.
 - g) Planta d'excavacions.
 - h) Perfils d'excavacions.
 - i) Plantes per nivells.
 - i) Definició geomètrica.
 - j) Seccions.
 - i) Definició geomètrica.
 - k) Definició i implantació dels equips mecànics.
 - l) Definició i implantació dels equips elèctrics.
 - m) Definició i implantació dels equips d'automatització i control.
 - n) Caldereria.
 - o) Armats.
 - i) Plantes.
 - ii) Seccions.
 - iii) Detalls.
 - p) Instal·lació elèctrica.



- i) Plànols guiat de canalitzacions i cablejat d'alta tensió, amb indicació de circuits, safates i cables.
 - a) Plantes.
 - b) Alçats.
 - ii) Plànols guiat de canalitzacions i cablejat de baixa tensió, amb indicació de circuits, safates i cables.
 - a) Plantes.
 - b) Alçats.
 - iii) Plànols guiat de canalitzacions i cablejat d'automatització i control, amb indicació de circuits, safates i cables.
 - a) Plantes.
 - b) Alçats.
 - iv) Plànols guiat de canalitzacions i cablejat d'enllumenat normal i d'emergència.
 - v) Plànols guiat de canalitzacions i cablejat de preses de corrent i interruptors.
 - vi) Xarxes de terra.
 - a) Plantes.
 - b) Alçats.
 - q) Arquitectura
 - i) Tancaments.
 - ii) Cobertes.
 - iii) Finestres i portes.
 - iv) aigua, sanitaris i sanejament.
 - v) Detalls.
 - r) Urbanització.
12. Urbanització.
- a) Plànol de replanteig.
 - b) Planta general.
 - c) Seccions transversals.
 - d) Planta general hidràulica (desguassos, imbornals, etc).
 - e) Detalls i acabats.
13. Obres de fàbrica
- a) Obra de captació.
 - i) Planta general.
 - ii) Seccions .
 - iii) Armats.
 - iv) Caldereria.
 - v) Definició i implantació dels equips electromecànics.
 - vi) Definició i implantació dels equips d'automatització i control.
 - vii) Instal·lació elèctrica.
 - b) Obra de connexió
 - i) Planta general.
 - ii) Seccions .
 - iii) Armats.
 - iv) Caldereria.
 - v) Definició i implantació dels equips electromecànics.
 - vi) Definició i implantació dels equips d'automatització i control.
 - vii) Instal·lació elèctrica.
14. Esquema hidràulic.
15. Diagrama de flux i instrumentació.
16. Definició i implantació d'equips mecànics.
17. Definició i implantació d'equips elèctrics.
18. Definició i implantació dels equips de mesura, control i automatització.
19. Plànols guiat de canalitzacions i cablejat d'alta tensió, amb indicació de circuits.



20. Plànols guiat de canalitzacions i cablejat de baixa tensió, amb indicació de circuits.
21. Plànols guiat de canalitzacions i cablejat de mesura, control i automatització, amb indicació de circuits.
22. Esquemes unifilars d'alta tensió (cabines).
23. Esquemes unifilars de baixa tensió (quadres).
24. Esquemes generals de control i comandament de les instal·lacions elèctriques.
25. Plànols dels panells dels quadres de protecció i distribució de potència.
26. Plànols dels panells dels quadres de serveis auxiliars.
27. Plànols dels quadres sinòptics.
28. Xarxes de terres i neutres.
29. Enllumenat normal i d'emergència.
30. Preses de corrent, indicant els circuits d'alimentació.
31. Plànols de telefonia i/o transmissió.
32. Plànols de instal·lació contra incendis.
33. Plànols de telecomandament.
34. Plànols d'expropiacions.
 - a) Obres principals.
 - i) Seccions tipus.
 - ii) Plànols de planta, a escala 1:1.000 o bé 1:2.000, segons detall necessari, sobre la cartografia lliurada per Infraestructures.cat, on es grafaran les expropiacions, servituds i ocupacions, diferenciant-se clarament cadascuna d'elles.
 - b) Serveis afectats.
 - i) Seccions tipus.
 - ii) Plànols de planta, a escala 1:1.000 o bé 1:2.000, segons detall necessari, sobre la cartografia lliurada per Infraestructures.cat, on es grafaran les expropiacions, servituds i ocupacions, diferenciant-se clarament cadascuna d'elles.
 - c) Desviament de la xarxa viària.
 - i) Seccions tipus.
 - ii) Plànols de planta, a escala 1:1.000 o bé 1:2.000, segons detall necessari, sobre la cartografia lliurada per Infraestructures.cat, on es grafaran les expropiacions, servituds i ocupacions, diferenciant-se clarament cadascuna d'elles.
 - d) Reposició de regs i desguassos.
 - i) Seccions tipus.
 - ii) Plànols de planta, a escala 1:1.000 o bé 1:2.000, segons detall necessari, sobre la cartografia lliurada per Infraestructures.cat, on es grafaran les expropiacions, servituds i ocupacions, diferenciant-se clarament cadascuna d'elles.
 - e) Préstecs i abocadors
 - i) Plànols de planta, a escala 1:1.000 o bé 1:2.000, segons detall necessari, sobre la cartografia lliurada per Infraestructures.cat, on es grafaran les expropiacions, servituds i ocupacions, diferenciant-se clarament cadascuna d'elles.
35. Serveis afectats
 - a) Plànols de planta, a escala 1:1.000 o bé 1:2.000, segons detall necessari, sobre la cartografia lliurada per Infraestructures.cat, on es grafaran els serveis i les instal·lacions afectades.
 - b) Plànols de planta, a escala 1:1.000 o bé 1:2.000, segons detall necessari, sobre la cartografia lliurada per Infraestructures.cat, on es grafaran els desviaments provisionals dels serveis i les instal·lacions afectades.
 - c) Plànols de planta, a escala 1:1.000 o bé 1:2.000, segons detall necessari, sobre la cartografia lliurada per Infraestructures.cat, on es grafaran els desviaments definitius dels serveis i les instal·lacions afectades.
 - d) Seccions tipus.



- e) Perfils transversals a escala 1:50, 1:100 i/o 1:200 cada 20 m i en les obres singulars, obres tipus i en qualsevol altre punt singular.
36. Desviaments de la xarxa viària.
- a) Plànols de planta, a escala 1:1.000 o bé 1:2.000, segons detall necessari, sobre la cartografia lliurada per Infraestructures.cat, on es grafiarà la xarxa viària afectada així com els desviaments de la mateixa.
 - b) Perfils longitudinals a escales 1:1.000 horitzontal i 1:100 vertical.
 - c) Seccions tipus.
 - d) Perfils transversals a escala 1:50, 1:100 i/o 1:200 cada 20 m.
37. Reposició de regs i desguassos.
- a) Plànols de planta, a escala 1:1.000 o bé 1:2.000, segons detall necessari, sobre la cartografia lliurada per Infraestructures.cat, on es grafiarà les xarxa de regs i desguassos afectades així com reposició de les mateixes.
 - b) Perfils longitudinals a escales 1:1.000 horitzontal i 1:100 vertical.
 - c) Seccions tipus.
 - d) Perfils transversals a escala 1:50, 1:100 i/o 1:200 cada 20 m.
38. Senyalització i ordenació del trànsit durant les obres.

39. Mesures correctores d'impacte ambiental.

En els plànols de Mesures Correctores d'Impacte ambiental s'haurà de definir l'execució de les mesures contemplades en l'annex respectiu. En aquest sentit, no s'admetran plànols tipus, sinó que els plànols hauran de servir per ubicar i amidar cada una de les mesures correctores previstes.

El projectista ha de tenir en compte que en les anomenades instal·lacions de baixa tensió s'inclouen les instal·lacions de compensació d'energia reactiva, de protecció catòdica, etc., amb els corresponents equips, cablejats, safates, etc, i en cada projecte s'hauran de definir explícitament aquestes, cas que n'hi hagin.

DOCUMENT NÚM. 3: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

El Plec constarà, almenys, dels capítols següents:

- Objecte, abast, relació de la normativa aplicable i disposicions generals del Plec.
- Descripció i desenvolupament de les obres.
- Execució de les obres.
- Direcció de l'Obra.
- Plecs de Prescripcions dels materials bàsics i de les partides d'obra.
- Fixes de partides d'obra.
- Fitxes d'equips.
- Explotació i Manteniment de les instal·lacions.
-

El Projectista haurà de confeccionar el Plec de prescripcions del projecte a partir del Banc de Plecs d'Infraestructures.cat, si és el cas, i emprar per la seva gestió, l'aplicació informàtica TCQ 2000, del qual el Projectista n'haurà de disposar.

El Projectista, si ho creu oportú, podrà fer modificacions en el text de les famílies de plecs o bé crear-ne de noves; sempre, però, que prèviament hagi fet la proposta de les esmentades adequacions a Infraestructures.cat i s'hagi considerat, consensuadament amb el Projectista, la conveniència de la inclusió d'aquestes adequacions; les quals, per altra banda, s'hauran d'ajustar a l'estructuració existent al Banc de Plecs de Prescripcions Tècniques d'Infraestructures.cat.

**DOCUMENT NÚM. 4: PRESSUPOST**

El pressupost del projecte es confeccionarà amb EUROS amb una precisió de dos decimals.

Documentació a lliurar

En relació a la part econòmica s'haurà d'adjuntar:

- Els amidaments, incloent els llistats d'amidaments auxiliars (mecanitzats) i els amidaments detallats (TCQ 2000).
- Estadística de Partides (ordenada per import)
- El Quadre de Preus núm. 1
- El Quadre de Preus núm. 2.
- Els Pressupostos Parcial, estructurats d'acord amb l'exposat en l'**annex estructuració de les obres projectades**.
- El Pressupost General.

Per a la confecció dels esmentats documents, en base a la metodologia aplicada per Infraestructures.cat per a l'establiment i el seguiment dels paràmetres de cost, temps i qualitat, s'utilitzarà el programa informàtic per a l'elaboració de pressupostos TCQ 2000, del que el Projectista haurà de disposar.

Elaboració del Pressupost

El Projectista haurà de disposar de la darrera versió del Banc de Preus d'Infraestructures.cat, el qual utilitzarà en la confecció del Pressupost. Els elements de l'esmentat Banc estan codificats segons una estructura determinada, la qual el Projectista haurà de conservar.

En primer lloc es recomana desenvolupar l'estructura de nivells de profunditat d'acord amb l'estructura definida per Infraestructures.cat:

- 1- OBRA
 - 2- SUBOBRA
 - 3- CAPÍTOL
 - 4- OBRA ELEMENTAL
 - 5- ACTIVITAT

Línies de pressupost

Els conceptes associats a cada nivell variaran en funció de la tipologia de l'obra a projectar.

Un cop definida l'estructuració del pressupost en els diferents conceptes, sota els diferents nivells de profunditat, es definiran les partides que componen les diferents activitats a realitzar al pressupost (línies de pressupost).

Per desenvolupar aquesta fase es recomana, en primer lloc, fusionar el banc de preus d'Infraestructures.cat al banc propi del pressupost. Un cop fet això, és convenient mantenir oberts en paral·lel les finestres de banc i pressupost, i anar arrossegant preus del banc cap al pressupost. Un cop fet això s'anirà introduint l'estat d'amidament de cada preu ja sigui mitjançant amidaments detallats o bé amidaments directes.

Els amidaments de les diferents partides d'obra de què es compona el pressupost del Projecte hauran de ser detallats i contindran el text de referència suficient que permeti la seva identificació als plànols. Els amidaments directes només seran aplicables a aquelles partides provinents de llistats mecanitzats inclosos als annexos del Projecte.

S'haurà de valorar justificadament el cost de totes aquelles unitats d'obra que veuran afectats el seu rendiment habitual, i per tant el seu preu unitari, per la presència de serveis afectats, reposició de regs i



desguassos, valorant acuradament (si és el cas) el sobrecost causat per disminució de rendiment en aquelles activitats dificultades per la necessitat de mantenir les infraestructures de reg i desguassos existents.

En cas que el Projectista consideri oportú afegir al pressupost elements que no figurin al Banc o fer qualsevol modificació en els existents, aquest haurà d'elaborar una relació amb les descripcions dels nous elements, junt amb una proposta de justificació, que es lliurarà a Infraestructures.cat. Un cop informada, Infraestructures.cat consensuarà amb el Projectista la necessitat o no de dits preus i/o modificacions, així com la corresponent codificació i justificació.

Infraestructures.cat facilitarà al Projectista la taula amb els coeficients corresponents als **costos indirectes** a aplicar a les diferents unitats d'obra.

Al Pressupost d'Execució Material de l'obra obtingut se li aplicarà el 13% en concepte de despeses generals, el 6% de benefici industrial i el percentatge que pertorqui corresponent a l'Impost sobre el valor Afegit (IVA) vigent, obtenint, d'aquesta forma, el Pressupost d'Execució per Contracta.

En el cas que l'obra a executar segons el Projecte, superi els **601.102,10.-EUROS** d'execució per contracte, s'haurà d'incloure una partida alçada a justificar, per import d'un 1% sobre el pressupost d'execució material, en concepte de despeses d'Acció Cultural. La partida alçada d'Acció Cultural també serà preceptiva quan la suma dels pressupostos d'execució per contracte de l'obra principal més els de les obres complementàries superin els **601.102,10.-EUROS**.

El pressupost de gestió de residus, serà inclòs també al pressupost de l'obra en un capítol específic.

També és important que les partides alçades a justificar es codifiquin correctament amb el tipus X "partida alçada a justificar" per assegurar que el programa TCQ-2000 les interpreti correctament.

Una vegada finalitzat el procés es recomana netejar el banc de preus i fer un recàlcul del banc de preus i del pressupost per garantir la coherència de les dades.

Infraestructures.cat fixarà, a la presentació del Programa de Treballs per al desenvolupament del Projecte, la freqüència temporal en què el Projectista haurà de lliurar, en suport informàtic i en versió actualitzada, la part del pressupost corresponent al Projecte desenvolupat, a fi de supervisar el procés de confecció del mateix.

El pressupost de l'estudi de seguretat i salut, serà inclòs també al pressupost de l'obra en un capítol específic.

En el moment del lliurament final del Projecte a Infraestructures.cat, el Projectista lliurarà el Pressupost definitiu en un CD independent de la resta del Projecte.

En la presentació dels amidaments i dels pressupostos parcials d'aquest document núm. 4 se seguirà l'ordre d'apartats indicat a l'índex del pressupost que apareix a continuació.

Observacions: Esquema del pressupost a partir del nivell OBRA:

1. Treballs previs.
 - a) Treballs previs.
 - i) Treballs previs.
 - a) Esbrossades.
 - b) Demolicions.
2. Canals i sèquies.
 - a) Moviment de terres.
 - i) Moviment de terres.
 - a) Excavacions.
 - b) Terraplens.
 - c) Condicionament de soleres.
 - b) Revestiments.
 - i) Formigó moldejat.
 - a) Refinats.
 - b) Drenatge.
 - c) Formigons.
 - d) Junts.
 - ii) Peces prefabricades.



- a) Drenatge.
- b) Soleres.
- c) Elements prefabricats.
- d) Junts.
- iii) Formigó armat.
 - a) Drenatge.
 - b) Sola i murs verticals.
 - c) Junts.
- iv) Obres de drenatge transversal.
- v) Drenatge longitudinal.
- c) Obres de fàbrica.
 - i) Túnels.
 - a) Túnel núm. 1.
 - b) Túnel núm. 2.
 - c) ...S'han d'incloure en cada activitat:
 - (1) Embocadures i proteccions del front d'atac.
 - (2) Moviment de terres.
 - (3) Drenatge.
 - (4) Sosteniment.
 - (5) Revestiment.
 - ii) Aqüeductes.
 - a) Aqüeducte núm. 1.
 - b) Aqüeducte núm. 2.
 - c) ...S'han d'incloure en cada activitat:
 - (1) Moviment de terres.
 - (2) Fonamentacions.
 - (3) Estreps i pilars.
 - (4) Embocadures.
 - (5) Calaix i junts.
 - (6) Rebliments i varis.
 - iii) Sifons.
 - a) Sifó núm. 1.
 - b) Sifó núm. 2.
 - c) ...S'han d'incloure en cada activitat:
 - (1) Moviment de terres.
 - (2) Obra entrada.
 - (3) Sobreeixidor.
 - (4) Conducció.
 - (5) Desguàs de fons.
 - (6) Obra sortida.
 - (7) Elements electromecànics i de mesura, control i automatització.
 - (8) Instal·lació elèctrica i de mesura, control i automatització.
 - (9) Desviaments.
 - iv) Ràpids.
 - a) Ràpid núm. 1.
 - b) Ràpid núm. 2.
 - c) ...S'han d'incloure en cada activitat:
 - (1) Moviment de terres.
 - (2) Drenatge.
 - (3) Obra civil.
 - (4) Elements mecànics.
 - v) Encreuaments.
 - a) Encreuament núm. 1.



- b) Encreuament núm. 2.
S'han d'incloure en cada activitat:
 - (1) Moviment de terres.
 - (2) Obra civil.
 - (3) Elements electromecànics i de mesura, control i automatització.
 - (4) Instal·lació elèctrica i de mesura, control i automatització.
- vi) Obres de regulació
 - a) Obra de regulació núm. 1.
 - b) Obra de regulació núm. 2.
S'han d'incloure en cada activitat:
 - (1) Moviment de terres.
 - (2) Obra civil.
 - (3) Elements electromecànics i de mesura, control i automatització.
 - (4) Instal·lació elèctrica i de mesura, control i automatització.
- d) Obres tipus.
 - i) Obres tipus 1
 - a) Sobreeixidors.
 - b) Rampes d'accés.
 - c) Preses de reg.
 - d) Desguassos.
 - e) Passos inferiors (sifons).
 - f) Passos superiors (aqüeductes).
 - ii) Obres tipus 2.
 - a) Ponts.
 - b) Passarel·les.
 - c) Camí i banquetta de servei
S'han d'incloure en cada activitat:
 - (1) Obra tipus núm. 1.
 - (2) Obra tipus núm. 2.
 - (3) ...
- 3. Xarxes de canonades.
 - a) Artèries.
 - i) Artèries principals.
 - a) Artèria A-1
 - b) Artèria A-2
 - c) ...
S'han d'incloure en cada activitat:
 - (1) Excavacions.
 - (2) Terraplens.
 - (3) Reblerts.
 - (4) Canonades.
 - (5) Equips electromecànics.
 - (6) Equips de mesura, control i automatització.
 - (7) Instal·lació elèctrica i de mesura, control i automatització.
 - (8) Arquetes.
 - (9) Pericons.
 - (10) Pericons i/o hidrants de reg.
 - ii) Artèries secundària.
 - a) Artèria A-1-1.
 - b) Artèria A-1-2.
 - c) ...
S'han d'incloure en cada activitat:
 - (1) Excavacions.
 - (2) Terraplens.
 - (3) Reblerts.
 - (4) Canonades.
 - (5) Equips electromecànics.



- (6) Equips de mesura, control i automatització.
- (7) Instal·lació elèctrica i de mesura, control i automatització.
- (8) Arquetes.
- (9) Pericons.
- (10) Pericons i/o hidrants de reg.
- iii) Artèries terciàries i/o ramals.
 - a) Artèria A-1-1-1.
 - b) Artèria A-1-1-2.
 - c) ...S'han d'incloure en cada activitat:
 - (1) Excavacions.
 - (2) Terraplens.
 - (3) Reblerts.
 - (4) Canonades.
 - (5) Equips electromecànics.
 - (6) Equips de mesura, control i automatització.
 - (7) Instal·lació elèctrica i de mesura, control i automatització.
 - (8) Arquetes.
 - (9) Pericons.
 - (10) Pericons i/o hidrants de reg.
- Observacions:

S'ha de mesurar i valorar, en cas que sigui necessari, la pista necessària per l'execució de les obres.
- b) Instal·lacions elèctriques i de control, mesura i automatització.
 - i) Equips elèctrics i de control, mesura i automatització.
 - a) Escomeses i transformadors.
 - b) Quadres de protecció, distribució i control.
 - c) Equips de control, mesura i automatització.
 - d) Hardware/ Software.
 - ii) Instal·lacions elèctriques.
 - a) Xarxa de terres i neutres.
 - b) Cablejats, safates i elements auxiliars.
- 4. Xarxes de camins i desguassos.
 - a) Camins.
 - i) Camins principals.
 - a) Camí A-1.
 - b) Camí A-2.
 - c) ...S'han d'incloure en cada activitat:
 - (1) Excavacions.
 - (2) Terraplens.
 - (3) Tot-ú.
 - (4) Cunetes i accessos a finques.
 - ii) Camins secundaris.
 - a) Camí A-1-1.
 - b) Camí A-1-2.
 - c) ...S'han d'incloure en cada activitat:
 - (1) Excavacions.
 - (2) Terraplens.
 - (3) Tot-ú.
 - (4) Cunetes i accessos a finques.
 - iii) Camins terciaris o d'accés.
 - a) Camí A-1-1-1.
 - b) Camí A-1-1-2.
 - c) ...S'han d'incloure en cada activitat:



- (1) Excavacions.
 - (2) Terraplens.
 - (3) Tot-ú.
 - (4) Cunetes i accessos a finques.
 - b) Desguassos i drenatges.
 - i) Desguassos.
 - a) Desguàs 1.
 - b) Desguàs 2.
 - c) ...S'han d'incloure en cada activitat:
 - (1) Moviment de terres.
 - (2) Excavacions.
 - (3) Obres de fàbrica.
 - ii) Drenatges.
 - a) Drenatge 1.
 - b) Drenatge 2.
 - c) ...S'han d'incloure en cada activitat:
 - (1) Moviment de terres
 - (2) Excavacions.
 - (3) Obres de fàbrica.
 - c) Senyalització.
 - d) Afitament.
- 5. Basses de regulació.
 - a) Murs i paraments.
 - i) Moviment de terres.
 - a) Excavacions.
 - b) Terraplens.
 - c) Esculleres.
 - ii) Drenatges i filtres.
 - a) Drenatges.
 - b) Filtres.
 - iii) Impermeabilitzacions.
 - a) Injeccions, pantalles.
 - b) Làmines.
 - b) Obres de fàbrica.
 - i) Entrada
 - a) Obra civil.
 - b) Equips electromecànics i de mesura, control i automatització.
 - ii) Presa d'aigua i buidat.
 - a) Obra civil.
 - b) Equips electromecànics i de mesura, control i automatització.
 - iii) Sobreeixidor.
 - a) Obra civil.
 - b) Equips electromecànics i de mesura, control i automatització.
 - iv) Instal·lacions.
 - a) Instal·lació elèctrica.
 - b) Instal·lació de mesura, control i automatització.
- 6. Estacions de filtrat.
 - a) Obra civil
 - i) Obra civil.
 - a) Moviment de terres.
 - b) Obra civil.
 - b) Equips
 - i) Equips electromecànics.
 - a) Comportes.
 - b) Filtres.



- c) Valvuleria.
- c) Instal·lacions elèctriques i de control, mesura i automatització.
 - i) Equips elèctrics i de control, mesura i automatització..
 - a) Escomeses i transformadors.
 - b) Quadres de protecció, distribució i control.
 - c) Equips de control, mesura i automatització.
 - ii) Instal·lacions elèctriques.
 - a) Xarxa de terres i neutres.
 - b) Cablejats, safates i elements auxiliars.
- 7. Estacions de bombament.
 - a) Obra de captació
 - i) Captació
 - a) Moviment de terres.
 - b) Obra civil.
 - c) Conduccions d'aspiració.
 - d) Equips electromecànics.
 - b) Obra de connexió.
 - i) Obra de connexió.
 - a) Moviment de terres.
 - b) Obra civil.
 - c) Conducció d'impulsió.
 - d) Equips electromecànics.
 - c) Estació de bombament.
 - i) Obra civil.
 - a) Moviment de terres.
 - b) Estructures.
 - c) Arquitectura i acabats.
 - ii) Conduccions.
 - a) Conduccions.
 - b) Caldereria.
 - c) Valvuleria.
 - iii) Equips mecànics.
 - a) Bombes.
 - b) Valvuleria.
 - c) Caldereria.
 - d) Calderons.
 - e) Altres.
 - iv) Equips elèctrics.
 - a) Escomeses.
 - b) Transformadors.
 - c) Cabines d'alta tensió.
 - (1) Cabines escomeses elèctriques.
 - (2) Cabines motors (incloent arrencadors i/o variadors)
 - d) Quadres de protecció i distribució de baixa tensió.
 - (1) Protecció i distribució (transformadors i motors).
 - (2) Arrencadors i/o variadors
 - (3) Compensació d'energia reactiva (transformadors i motors).
 - (4) Protecció catòdica.
 - e) Quadres de compensació d'energia reactiva.
 - f) Motors.
 - g) Quadres de control (PLC).
 - v) Instal·lacions elèctriques
 - a) Xarxa de terres i neutres.
 - b) Instal·lació elèctrica d'alta tensió (cablejats, safates i elements auxiliars).
 - c) Instal·lació elèctrica de baixa tensió (cablejats, safates i elements auxiliars).
 - (1) Protecció i distribució.
 - (2) Compensació d'energia reactiva.



- (3) Protecció catòdica.
 - d) Instal·lació interior d'enllumenat, força i emergència.
 - e) Instal·lació exterior d'enllumenat i força.
 - f) Instal·lació contra incendis.
- vi) Instal·lació de mesura, control i automatització.
 - a) Equips de mesura, control i automatització.
 - b) Quadres de serveis auxiliars.
 - c) Hardware/Software.
 - d) Cablejats, safates i elements auxiliars.
- vii) Urbanització i jardineria.
 - a) Tancaments, enllumenat i pavimentacions.
 - b) Regs i drenatges.
 - c) Jardineria.
- d) Estació transformadora.
 - i) Subestació.
 - a) Moviment de terres.
 - b) Obra civil.
 - c) Arquitectura i acabats.
 - ii) Instal·lacions elèctriques
 - a) Aparellatges.
 - b) Transformadors.
 - c) Cabines d'alta tensió.
 - d) Quadres d'energia reactiva.
 - e) Cablejats, safates i elements auxiliars.
- 8. Instal·lacions.
 - a) Instal·lacions elèctriques.
 - i) Equips elèctrics.
 - a) Escomeses i transformadors.
 - b) Quadres de protecció i distribució.
 - ii) Instal·lacions elèctriques.
 - a) Xarxa de terres i neutres.
 - b) Cablejats, safates i elements auxiliars.
 - b) Instal·lacions de control, mesura i automatització.
 - i) Equips i instal·lacions de control, mesura i automatització.
 - a) Equips.
 - b) Quadres de control.
 - c) Hardware/ Software
 - d) Cablejats, safates i elements auxiliars.
- 9. Obres complementàries.
 - a) Obres complementàries.
 - i) Obres complementàries.
 - a) Camins.
 - b) Senyalització i afitament
 - c) Acabats.
 - ii) Partides alçades.
 - a) Accessos.
 - b) Abonament íntegre.
 - c) Imprevistos.
 - d) Altres
- 10. Serveis afectats.
 - a) Plantes de serveis afectats.
 - b) Plànols de serveis.
 - i) Línies elèctriques.
 - ii) Línies telefòniques.
 - iii) Abastaments.
 - iv) Clavegueres.
 - v) Gasoductes.



- vi) Oleoductes.
- vii) Altres.
- c) Desviaments de la xarxa viària.
- d) Reposició de regs.
- 11. Mesures correctores d'impacte ambiental
 - a) Mesures correctores.
 - i) Mesures correctores.
- 12. Seguretat i Salut.
 - a) Seguretat i Salut.
 - b)
- 13. Varis.
 - a) 1% acció cultural.

El Projectista haurà de definir de manera explícita les següents unitats d'obra, que no podran incloure's en la descripció o valoració d'uns altres preus:

- m² preparació, allissat i compactació dels talussos de les basses de regulació amb làmines impermeabilitzants.

En el cas de preses, basses de regulació, i en general, obres localitzades amb un important moviment de terres, el Projectista haurà de definir i valorar acuradament les unitats d'obra corresponents a les excavacions i terraplenats per la seva important repercussió econòmica. Així doncs, definirà amb detall, els preus unitaris i amidaments corresponents a les excavacions del vas o dels préstecs així com els terraplenats amb materials procedents de les excavacions del vas o de préstecs, tenint en compte la seva naturalesa i funció resistent o drenant (esculleres, argiles, graves, etc), justificant-los en els corresponents annexes mitjançant els estudis necessaris (topogràfics, geològics, geotècnics, ...). Per altra banda, el Projectista aclarirà de manera explícita que la repercussió econòmica que representa el transport d'aquests materials és orientativa, si bé ha de quedar reflectida en la corresponent justificació dels preus unitaris.

11.2.- Documents a lliurar a cada fase de redacció del projecte

A la taula següent es fa un recull dels documents del projecte que han de ser lliurats en cadascuna de les fases de redacció:

	FASE 1	FASE 2	FASE 3
DOCUMENT NÚM. 1: MEMÒRIA I ANNEXOS			
MEMÒRIA			T
Resum de dades generals			T
ANNEXOS A LA MEMÒRIA			
Annex núm. 1: Reportatge fotogràfic			T
Annex núm. 2: Antecedents		T	
Annex núm. 3: Qualitat i Medi Ambient	P	P	T
Annex núm. 4: Criteris tècnics i principals característiques del Projecte			T
Annex núm. 5: Cartografia i Topografia		P	T
Annex núm. 6: Traçat		P	T
Annex núm. 7: Replantejament i definició geomètrica			T
Annex núm. 8: Moviment de terres		P	T
Annex núm. 9: Climatologia, Hidrologia i Drenatge	P	P	T
Annex núm. 10: Geologia i Geotècnia		P	T
Annex núm. 11: Estudi edafològic		T	
Annex núm. 12: Estudi agronòmic		T	
Annex núm. 13: Paràmetres bàsics de reg i dotacions	P	T	
Annex núm. 14: Captacions i pous			T
Annex núm. 15: Resum de dades per a la concessió			T
Annex núm. 16: Estudi d'alternatives		T	
Annex núm. 17: Estructures i càlculs mecànics	P	P	T
Annex núm. 18: Càlculs hidràulics	P	P	T
Annex núm. 19: Basses de regulació	P		T
Annex núm. 20: Anàlisi del risc i proposta de classificació		P	T
Annex núm. 21: Zonificació territorial			T
Annex núm. 22: Pla de Posta en càrrega, Pla d'Emergència i Normes d'Explotació			T



Annex núm. 23: Caldederia			T
Annex núm. 24: Equips electromecànics	P	P	T
Annex núm. 25: Equips hidràulics	P		T
Annex núm. 26: Escomesa elèctrica (Alta, Mitja i Baixa tensió)			T
Annex núm. 27: Instal·lacions elèctriques (Mitja i Baixa tensió)			T
Annex núm. 28: Automatització i control	P		T
Annex núm. 29: Pla d'explotació i manteniment de les instal·lacions			T
Annex núm. 30: Estructuració de les obres projectades			T
Annex núm. 31: Serveis afectats		P	T
Annex núm. 32: Desviaments de la xarxa viària			T
Annex núm. 33: Reposicions de regs i desguassos		P	T
Annex núm. 34: Expropiacions		P	T
Annex núm. 35: Organismes i Administracions on s'han de tramitar Permisos i Llicències		P	T
Annex núm. 36: Estudi de l'organització de l'obra i dels sistemes constructius			T
Annex núm. 37: Estudi de Seguretat i Salut			T
Annex núm. 38: Pla de treballs			T
Annex núm. 39: Justificació de preus			T
Annex núm. 40: Pressupost per al coneixement de l'Administració			T
Annex núm. 41: Integració Ambiental i Mesures Correctores d'Impacte Ambiental			T
Annex núm. 42: Estudi de gestió de residus de construcció i demolició			T
DOCUMENT NÚM. 2: PLÀNOLS			
1. Plànols generals			T
a) Plànol índex i de situació i emplaçament.			T
b) Plànol esquemàtic del conjunt de les obres.			T
c) Plànol de conjunt.			T
2. Captació		P	
3. Canals i sèquies		P	T
4. Xarxes de canonades		P	T
5. Camins			T
6. Desguassos i drenatges		P	T
7. Basses de regulació.		P	T
8. Obres de fàbrica singulars.			T
9. Obres de fàbrica tipus.			T
10. Estacions de filtrat.			T
11. Estacions de bombament.		P	T
12. Urbanització.			T
13. Obres de fàbrica		P	T
14. Esquema hidràulic.		T	
15. Diagrama de flux i instrumentació.			T
16. Definició i implantació d'equips mecànics.			T
17. Definició i implantació d'equips elèctrics.			T
18. Definició i implantació dels equips de mesura, control i automatització.			T
19. Plànols guiat de canalitzacions i cablejat d'alta tensió, amb indicació de circuits.			T
20. Plànols guiat de canalitzacions i cablejat de baixa tensió, amb indicació de circuits.			T
21. Plànols guiat de canalitzacions i cablejat de mesura, control i automatització, amb indicació de circuits.			T
22. Esquemes unifilars d'alta tensió (cabines).			T
23. Esquemes unifilars de baixa tensió (quadres).			T
24. Esquemes generals de control i comandament de les instal·lacions elèctriques.			T
25. Plànols dels panells dels quadres de protecció i distribució de potència.			T
26. Plànols dels panells dels quadres de serveis auxiliars.			T
27. Plànols dels quadres sinòptics.			T
28. Xarxes de terres i neutres.			T
29. Enllumenat normal i d'emergència.			T
30. Preses de corrent, indicant els circuits d'alimentació.			T
31. Plànols de telefonia i/o transmissió.			T
32. Plànols de instal·lació contra incendis.			T
33. Plànols de telecomandament.			T
34. Plànols d'expropiacions.			T
35. Serveis afectats			T
36. Desviaments de la xarxa viària.			T
37. Reposició de regs.			T
38. Senyalització i ordenació del trànsit durant les obres.			T
39. Mesures correctores d'impacte ambiental.			T



DOCUMENT NÚM. 3: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES			
1. Objecte, abast i disposicions generals del Plec.			T
2. Descripció i desenvolupament de les obres.			T
3. Execució de les obres.			T
4. La Direcció d'Obra.			T
5. Plects de prescripcions dels materials bàsics i de partides d'obra.			T
a) Definició.			T
b) Materials.			T
c) Execució.			T
d) Amidament.			T
6. Fitxes de partides d'obra.			T
7. Fitxes d'equips.			T
DOCUMENT NÚM. 4: PRESSUPOSTOS			
1. Amidaments			T
a) Croquis			T
b) Especejaments			T
a) Amidaments auxiliars			T
2. Estadística de Partides			T
3. Actes de nous preus (en cas de projectes modificats)		T	
4. Quadre de preus núm. 1			T
5. Quadre de preus núm. 2			T
6. Pressupostos Parcial		P	T
7. Pressupost General			T
a) Pressupost			T
b) Resum del pressupost			T
8. Comparatiu dels pressupostos Adjudicat-Modificat (projectes modificats)			T
a) Pressupost			T
b) Resum del pressupost			T
9. Pressupost addicional (projectes modificats)			T

P: document a lliurar amb un contingut parcial en base a la informació disponible en la fase de redacció

T: document a lliurar amb tot el contingut que es requereix en el present plec

A la taula següent s'estableix la documentació de treball associada als lliuraments parcials definits en la talua anterior:

DOCUMENT DEL PROJECTE	FAS E	INFORMACIÓ NECESSÀRIA
DOCUMENT NÚM. 1 MEMÒRIA		
Annex 3. Qualitat i Medi ambient	1 / 2	Taula d'identificació i integració de les dades de partida
Annex 5: Cartografia i topografia	2	Definició dels àmbits on cal fer un aixecament taquimètric
Annex núm. 6: Traçat	2	Presentació proposta de traçat en plànols
Annex núm. 8: Moviment de terres	2	Previsió balanç de terres
Annex núm. 9: Climatologia, Hidrologia i Drenatge	1	Bibliografia de referència Períodes de retorn
	2	Anàlisi de conques i possibles solucions
Annex núm. 10: Geologia i Geotècnia	2	Punts 1,2 i 3 definits en l'annex corresponent



Annex núm. 13: Paràmetres bàsics de reg i dotacions	1	- Dotació bruta màxima anual a presa parcel·lària ($m^3/ha \cdot any$) - Dotació bruta màxima mensual a presa parcel·lària ($m^3/ha \cdot mes$) - Mes de màxima demanda - Tipologia de reg (demanda, torns.....) - Cabal fictici continu - Jornada de reg - Cabal unitari a hidrant ($l/s \cdot ha$) - Cabal unitari a presa parcel·lària ($l/s \cdot ha$) - Pressió mínima requerida a emissor. - Càlcul de la pressió mínima a hidrant i presa parcel·lària.
Annex núm. 17: Estructures i càlculs mecànics	1	Normativa i bibliografia de referència, recomanacions aplicades i programari.
	2	Hipòtesis de càlcul i accions considerades.
Annex núm. 18: Càlculs hidràulics	1	Normativa i bibliografia de referència, recomanacions aplicades i programari Basses: Principals hipòtesis de dimensionat. Esquema hidràulic de partida
	2	Flux làmina lliure: hipòtesis de càlcul Flux a pressió: Paràmetres de càlcul (Garantia sumistre, rendiment de la xarxa, rugositats, velocitats, cabals,...) Ventoses: Forma de càlcul, hipòtesis de càlcul i àbac de dimensionat. Bombaments contra bassa de cua: esquema hidràulicproposat, cabals de bombament i altures manomètriques. Bombaments d'injecció contra xarxa: hipòtesi de càlcul (cabal mínim, rangs de funcionament,...)
Annex núm. 19: basses de regulació	1	Normativa i bibliografia de referència, recomanacions aplicades i programari Dades geomètriques orientatives de partida (secció tipus del dic) Tipologia de materials impermeabilitzants.
Annex núm. 20: Anàlisi del risc i proposta de classificació	2	Normativa i bibliografia de referència, recomanacions aplicades i programari Presentació de les línies de trencament i estimació de la classificació
Annex núm. 24: Equips electromecànics	1	Tipologia de filtre
	2	Justificació i definició de l'esquema de bombament
Annex núm. 25: Equips hidràulics	1	- Tipologia d'hidrant - Tipologia de ventoses - Tipologia de desguassos - Tipologia de seccionaments - Tipologia de presa parcel·lària
Annex núm. 28: Automatització i control	1	Àmbit dels telecontrol
Annex núm. 31: Serveis afectats	2	Plànol de localització dels serveis
Annex núm. 33: Reposicions de regs i desguassos	2	Plànol de localització de regs i desguassos
Annex núm. 34: Expropiacions	2	Secció tipus d'ocupacions



Annex núm. 35: Organismes i Administracions on s'han de tramitar Permisos i Llicències	2	Identificació dels organismes on s'ha de tramitar permisos i llicències.
DOCUMENT NÚM. 2: PLÀNOLS		Plànols de treball sense format específic
2. Captació	2	- Planta i definició geomètrica
3. Canals i sèquies	2	- Traçat en planta - Seccions tipus - Ubicació d'elements singulars
4. Xarxes de canonades	2	- Taca de reg amb proposta d'agrupacions de parcel·les - Traçat en planta - Seccions tipus (inclosa la plataforma de treball) - Ubicació dels elements singulars (ventoses, desguassos, seccionaments, filtracions, hidrants...) - Obres tipus
6. Desguassos i drenatges	2	- Seccions tipus
6. Basses de regulació.	2	- Planta general - Secció tipus del dic - Tipologia obres de fàbrica
11. Estacions de bombament.	2	- Esquema de l'estació de bombament
DOCUMENT NÚM. 4: PRESSUPOST		
Pressupostos Parcial	2	- Estructuració del pressupost - Estimació pressupostària de la solució plantejada

12.-PRESENTACIÓ DELS TREBALLS

El lliurament dels treballs enquadernats es farà en format DIN A-3.

12.1.- Presentació de l'índex dels projectes de Infraestructures.cat

En relació amb l'assumpte del format de presentació dels projectes d'Infraestructures.cat, que té com a objectiu la reducció del consum de paper emprat en la impressió d'aquests, és necessari que a l'índex dels projectes quedi explicat quins annexos o parts d'annexos són inclosos únicament en format PDF.

Per tant, en cada punt de l'índex s'haurà d'especificar quins punts s'imprimeixen en paper, i quins estan inclosos únicament al CD-ROM adjunt a la contraportada del projecte. En aquest sentit, se seguirà el model d'índex que s'adjunta:

ÍNDEX DEL PROJECTE

DOCUMENT NÚM. 1: MEMÒRIA I ANNEXOS

- **Memòria**
- **Annexos:**



- Annex núm. 1: Reportatge fotogràfic
- Annex núm. 2: Antecedents. Encàrrec de redacció
- Annex núm. 3: Annex de Qualitat i Mediambient
- Annex núm. 4: Criteris tècnics i principals característiques del Projecte
- Annex núm. 5: Cartografia i Topografia
 - En paper: memòria descriptiva i llistat de coordenades dels vèrtexs*
 - En PDF: altres documents*
- Annex núm. 6: Traçat
 - En paper: memòria, esquema d'eixos, estat d'alineacions en planta i alçat*
 - En PDF: altres documents*
- ...
- ...
- ...

DOCUMENT NÚM. 2: PLÀNOLS

DOCUMENT NÚM. 3: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

DOCUMENT NÚM. 4: PRESSUPOST

Nota: els mots **altres documents** no poden aparèixer a l'índex: s'haurà d'especificar quins punts concrets s'inclouen únicament al PDF adjunt.

12.2.- Textos escrits

Tots els textos escrits que integrin el Projecte encarregat es redactaran en català. Quan així s'indiqui en el Plec de Bases de la licitació per adjudicar la redacció del projecte també es lliuraran els textos redactats en versió castellana amb l'excepció dels plànols, que es mantindran sense canvis.

Pel que fa referència als documents propostes de classificació de les basses i estudis de zonificació territorial, aquests es redactaran en castellà, excepte aquells que s'hagin de tramitar a l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA), que es redactaran en català (correspondran a les basses ubicades en les conques internes de Catalunya).

En tots els casos caldrà utilitzar el processador de textos WORD, excepte pels programes informàtics del sistema integrat TCQ 2000 que s'adjuntaran les seves pròpies sortides.

La impressió dels textos es farà a dues (2) cares (anvers i revers) tenint cura de deixar marges suficients perquè no es dificulti la lectura en estar els documents enquadernats. Els plànols s'imprimiran a una sola cara.

12.3.- Plànols

Els plànols originals, la totalitat dels quals s'hauran de realitzar expressament per a aquest Projecte, es dibuixaran en format DIN tipus A-1 a les escales que s'han indicat prèviament en aquest Plec. Hauran de complir les especificacions del Manual d'Estructuració informàtica de projectes d'Infraestructures.cat (MAN-05).

Tots els plànols hauran d'ésser elaborats per mitjà d'eines informàtiques que permetin el lliurament dels mateixos en fitxers d'extensió *.DWG i *.DGN; havent-se de lliurar els plànols en suport informàtic (d'acord amb les esmentades extensions).

Aquells plànols que siguin resultat de muntatges, seran escanejats tal com puntualitza el Manual d'Estructuració Informàtica dels projectes d'Infraestructures.cat (MAN-05).

També es presentaran les reproduccions en format DIN A-3 de tots els plànols formant part del treball enquadernat. D'aquestes reproduccions, les referents a les plantes topogràfiques amb traçat, es faran en colors i amb un nivell de definició similar al d'una reproducció fotogràfica del DIN A-1 original.

12.4.- Documentació a lliurar

12.4.1.- Documentació en suport paper i en suport informàtic



En el moment del lliurament de la maqueta del projecte, es lliuraran els exemplars de la mateixa complets i un CD que contindrà la Memòria, el Pressupost (TCQ), els documents relatius a l'Annex de Seguretat i Salut, Annex de Qualitat i Medi Ambient, l'Estudi de gestió de residus de la construcció i demolició i les fitxes SITO.

El nombre d'exemplars definitius en paper, el nombre de còpies en CD's del projecte en format PDF, SI i Power Point, i les directrius de presentació s'especifiquen al Manual d'enquadernació i presentació de projectes (MAN-21).

Pel que fa referència als projectes que incloguin la construcció de basses o preses, i per tal de realitzar l'obligada tramitació a l'Organisme competent, el Projectista també enquadrarà de forma independent la proposta de classificació de la bassa o presa i els estudis de zonificacions territorials derivats de les propostes. Aquests documents no tindran el format d'annex, sinó el fixat per l'Organisme competent o, en el seu defecte, per Infraestructures.cat.

12.4.2.- Formalització dels lliuraments

Tota aquesta documentació s'haurà de lliurar juntament amb el projecte i es farà constar dins una carta, la qual ha de rebre la conformitat per part d'Infraestructures.cat. Sense aquesta carta no es considerarà recepcionat el treball.

En el supòsit de que qualsevol informació continguda en la documentació lliurada fos modificada amb posterioritat pel Projectista, aquest haurà de fer arribar a Infraestructures.cat, amb la major diligència possible, la nova versió de la documentació que hagués canviat.

La recepció reiterada de suports informàtics incomplets o que no responguin a la normativa vigent donarà lloc a l'aplicació de les clàusules de penalització previstes en la qualificació dels projectes.

13.-COHERÈNCIA ENTRE PROJECTES

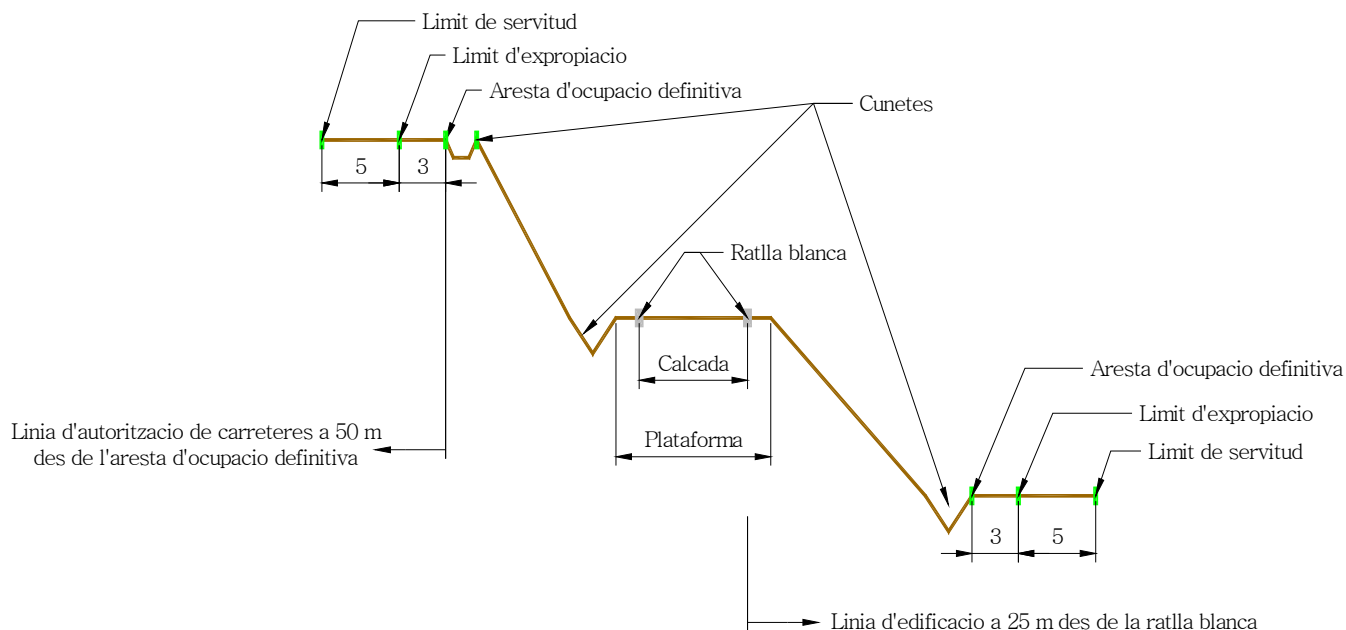
Degut a la tramitació dels encàrrecs, cal dedicar especial cura a les tasques de normalització i coherència del Projecte resultant.

El Projectista facilitarà al màxim l'esmentada coherència, atenent-se als criteris unificats que s'estableixin, disposant de la convenient coordinació amb els projectistes d'altres trams o fases de reg.

Particularment s'haurà de coordinar amb els projectistes dels trams adjacents, per tal d'aconseguir una perfecta continuïtat en el traçat i en els replantejaments.



APÈNDIX NÚM. 1: CRITERIS PER L'ESTABLIMENT DE SERVITUDS

1.- INFRAESTRUCTURA VIÀRIA

I. ZONA DE DOMINI PÚBLIC

1. La zona de domini públic comprèn els terrenys ocupats o d'ocupació futura prevista en el projecte constructiu per a la carretera i els seus elements funcionals i, llevat que excepcionalment es justifiqui per raons geotècniques del terreny que és innecessària, una franja de terreny, a cada costat de la via, mesurada des de l'aresta exterior de l'explanació, de vuit metres d'amplada en les autopistes i les vies preferents i de tres metres en les carreteres convencionals.

2. En els supòsits especials de ponts, de viaductes i d'altres estructures o obres similars, es pot fixar com a aresta exterior de l'explanació la línia de projecció ortogonal dels extrems de les obres sobre el terreny i, en tot cas, es considera de domini públic el terreny ocupat pels suports de l'estructura i 3 metres a banda i banda de la projecció vertical. En el cas dels túnels, la determinació de la zona de domini públic s'efectua de conformitat amb les característiques geomètriques i geològiques del terreny i amb l'alçada d'aquest sobre el túnel.

3. Si la definició de la zona de domini públic en una carretera ja existent a l'entrada en vigor d'aquesta Llei comporta que hi resultin compresos béns de titularitat privada, es pot acordar, si és convenient o necessària, l'expropiació d'aquests béns. La declaració d'utilitat pública i la necessitat d'ocupació s'entenen implícites en l'aprovació d'un projecte per a la determinació de la zona de domini públic.

4. La zona de domini públic es pot ampliar a cada costat de carretera per tal d'incloure una o dues vies de serveis per a vianants, bicicletes, ciclomotors o maquinària agrícola.

II. UTILITZACIÓ DE LA ZONA DE DOMINI PÚBLIC

1. En la zona de domini públic només es poden realitzar les obres i les actuacions directament relacionades amb la construcció i l'explotació de la via i els seus elements funcionals, sens perjudici del que estableix l'apartat 2.

2. El Departament de Territori i Sostenibilitat podrà autoritzar, en funció de les exigències del sistema viari, l'ocupació del subsòl de la zona de domini públic, preferentment a la franja d'un metre situada a la part més exterior d'aquesta zona, per a la implantació o la construcció de les infraestructures imprescindibles per a la prestació de serveis públics essencials. S'han de determinar per reglament les condicions a què s'han de subjectar aquestes autoritzacions a precari, els drets i les obligacions que assumeix el subjecte autoritzat, el termini de duració de l'autorització, el cànon d'ocupació que es fixi, si s'escau, i els supòsits de revocació.

III. ZONA DE SERVITUD

La zona de servitud consisteix en dues franges de terreny, a banda i banda de la carretera, delimitades interiorment per la zona de domini públic definida en l'article 24 Llei 7/1993 i exteriorment per dues línies paral·leles a les arestes exteriors de l'explanació, a una distància de vint-i-cinc metres en les autopistes i vies preferents i de vuit metres en la resta de carreteres, mesurats des de les arestes esmentades.

IV. UTILITZACIÓ DE LA ZONA DE SERVITUD

1. En la zona de servitud només es poden realitzar els usos i les activitats prèviament autoritzats que siguin compatibles amb la seguretat de la via i amb la finalitat pròpia d'aquesta zona.

2. Es poden autoritzar tancaments diàfans o arbustius, sempre que no afectin les condicions de visibilitat i seguretat de la carretera ni puguin menyscar les facultats dels òrgans administratius en relació amb la protecció i l'explotació del domini públic viari.

3. El Departament Territori i Sostenibilitat pot utilitzar la zona de servitud, o autoritzar-ne la utilització, per motius d'interès general o si ho requereix el millor servei de la carretera, en els termes establerts per l'article 40 de la Llei 7/1993.

V. ZONA D'AFECTACIÓ

La zona d'afectació consisteix en dues franges de terreny a banda i banda de la carretera, delimitades interiorment per la zona de servitud i exteriorment per dues línies paral·leles a les arestes exteriors de l'explanació, a una distància de cent metres en les autopistes i vies preferents, de cinquanta metres en les carreteres convencionals de la xarxa bàsica i de trenta metres en la resta de carreteres de les altres xarxes, mesurats des de les esmentades arestes.

VI. UTILITZACIÓ DE LA ZONA D'AFECTACIÓ

En la zona d'afectació, l'execució de qualsevol tipus d'activitat, la realització d'obres o instal·lacions, fixes o provisionals, el canvi d'ús o de destinació i la plantació o la tala d'arbres requereixen l'autorització prèvia del Departament Territori i Sostenibilitat, sens perjudici d'altres competències concurrents. Només es poden realitzar sense autorització prèvia els treballs propis dels conreus agrícoles, sempre que no en resultin afectades de cap manera la zona de domini públic ni la seguretat viària.

VII. LÍNIA D'EDIFICACIÓ

1. La línia d'edificació s'estableix a banda i banda de la carretera. En la zona compresa entre la línia i la carretera es prohibeix qualsevol tipus d'obra de construcció, reconstrucció o ampliació, llevat de les que siguin imprescindibles per a la conservació i el manteniment de les construccions existents.

2. La línia d'edificació s'ha de situar, respecte a l'aresta exterior de la calçada, a cinquanta metres en les autopistes, les vies preferents i les variants que es construeixen amb l'objecte de suprimir les travesseres de població, i a vint-i-cinc metres en la resta de les carreteres.

VIII. SUPÒSITS ESPECIALS DE LA LÍNIA D'EDIFICACIÓ



1. En les carreteres o trams que transcorren per sòl urbà, el planejament urbanístic, amb l'informe favorable previ de la Direcció General de Carreteres, pot establir la línia d'edificació a una distància inferior a la regulada en l'article 30.
2. El Departament Territori i Sostenibilitat, amb l'informe favorable previ dels ajuntaments afectats, pot establir la línia d'edificació, si les circumstàncies geogràfiques o socio-econòmiques ho aconsellen, a una distància inferior a la regulada amb caràcter general, en zones concretament delimitades.
3. S'han de determinar per via reglamentària les circumstàncies que poden justificar la reducció de la distància de la línia d'edificació en els supòsits a què es refereix aquest article.

2.- SERVITUDS DE LES LÍNIES ELÈCTRIQUES D'ALTA TENSIÓ

La servitud de pas d'energia elèctrica tindrà les consideracions de servitud legal, gravarà els béns de la següent manera:

1. La servitud de pas aèria comprèn a més a més del vol damunt el predi servent, l'establiment de postes, torres o recolzaments fixes per a la sustentació dels cables conductors d'energia. Es permetrà el conreu d'aquesta franja, no obstant queda prohibida la plantació d'arbres que per la seva alçada no compleixin amb l'article 35 del "Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (RLAT)" on defineix una distància mínima entre la massa arborea i el conductor en repòs.
2. L'establiment dels recolzaments comporta una servitud d'una àrea rectangular de 12 metres de costat al voltant dels mateixos.
3. La servitud de pas subterrani, compren l'ocupació del subsòl pels cables conductors, a la profunditat adequada i una franja de terreny de 3 m d'ample a banda i banda de l'eix conductor. En aquesta franja queda prohibida la realització de treballs de cavada o llaurada o d'altres de semblants a una profunditat superior als 50 cm i la plantació d'arbres o arbusts de tija alta.
4. Una i altra forma de servitud comprenen igualment el dret de pas o accés i l'ocupació temporal de terrenys o altres béns necessaris per a la construcció, vigilància, conservació i reparació de les corresponents instal·lacions, amb el pagament dels danys que s'ocasionin en cada cas.
5. Es defineix una zona de límit d'afectació de les línies en la qual no es permetrà aixecar edificacions o construccions de qualsevol mena, tot i que tinguin caràcter temporal. La distància mínima de les edificacions es defineix en l'article 35 del RLAT i depèn de l'accessibilitat de les persones a les instal·lacions. En punts accessibles de les persones, serà com a mínim de 5 metres a banda i banda de la projecció vertical sobre el terreny del màxim desplaçament del conductor considerant una temperatura de 15 ° C i una velocitat del vent de 120 km/h.

"Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (RLAT)"

Artículo 35º.- Paso por zonas.

1. Bosques, árboles y masas de arbolado.

No son de aplicación en este caso las prescripciones de seguridad reforzada establecida en el artículo 32.

Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios producidos por el contacto de ramas o troncos de árboles con los conductores de una línea eléctrica, deberá establecerse, mediante la indemnización correspondiente, una zona de corta de arbolado ambos lados de la línea, cuya anchura será la necesaria para que, considerando los conductores en su posición de máxima desviación bajo la acción de la hipótesis de viento a) del apartado 3 del artículo 27, su separación de la masa de arbolado en su situación normal no sea inferior a

**1,5 + U/100 metres**

con un mínimo de 2 metros.

Igualmente deberán ser cortados todos aquellos árboles que constituyen un peligro para la conservación de la línea, entendiéndose como tales los que, por inclinación o caída fortuita o provocada, puedan alcanzar los conductores en su posición normal, en la hipótesis de temperatura b) del apartado 3 del artículo 27.

El concesionario de la línea estará obligado a exigir periódicamente que se efectúen las operaciones de corta y poda necesarias en la zona de protección señalada.

3.- SERVITUDS DE LES LÍNIES ELÈCTRIQUES DE BAIXA TENSIO I LÍNIES TELEFÒNIQUES

La servitud de pas d'energia elèctrica i xarxa telefònica, tindran les consideracions de servitud legal, gravarà els béns de la següent manera:

1. La servitud de pas aèria comprèn a més a més del vol damunt el predi servent, l'establiment de postes, torres o recolzaments fixes per a la sustentació dels cables conductors d'energia. Es permetrà el conreu d'aquesta franja.
2. L'establiment dels recolzaments comporta una servitud d'una àrea rectangular de 3 metres de costat al voltant dels mateixos i un altra de longitudinal de 3 metres d'ample, és a dir, una franja de terreny d'1,5 m d'ample a banda i banda de la vertical del conductor.
3. La servitud de pas subterrani, compren l'ocupació del subsòl pels cables conductors, a la profunditat adequada i una franja de terreny de 3 metres (1.5 m d'ample a banda i banda de l'eix conductor). En aquesta franja queda prohibida la realització de treballs de cavada o llaurada o d'altres de semblants a una profunditat superior als 50 cm i la plantació d'arbres o arbusts de tija alta.
4. Una i altra forma de servitud comprenen igualment el dret de pas o accés i l'ocupació temporal de terrenys o altres béns necessaris per a la construcció, vigilància, conservació i reparació de les corresponents instal·lacions, amb el pagament dels danys que s'ocasionin en cada cas.

4.- SERVITUDS DE GAS NATURAL AMB PRESSIÓ INFERIOR A 19.5 BARS

La servitud perpètua de pas de la xarxa de distribució principal que s'estableix sobre les finques comprèn les limitacions que tot seguit transcrivim:

1. Servitud de pas en una franja de 3 metres d'amplada (1.5 metres banda i banda de l'eix de la canonada), per la qual correrà soterrada la canalització. Aquesta franja es farà servir per a la construcció, vigilància i manteniment de les instal·lacions i per a la col·locació soterrada o a la vista dels mitjans de senyalització adequats.
2. Prohibició de fer treballs de llaura, cava o d'altres anàlegs, a una profunditat superior als 50 centímetres, a la franja de terreny de 3 metres a la qual fa referència l'apartat 1.
3. Prohibició de plantar arbres o arbusts de tija alta, així com de realitzar moviments de terres, a la franja de 3 metres a la qual fa referència l'apartat 1.
4. No es permetrà bastir edificacions o construccions de qualsevol mena, encara que siguin de caràcter provisional o temporal, ni fer-hi cap acte que pugui danyar o pertorbar el bon funcionament, la vigilància, conservació, reparació i les substitucions necessàries, si hi són, de la canalització, els accessoris i els elements auxiliars a una distància inferior a 1.5 metres respecte de l'eix del traçat de la canonada.



5. Lliure accés a les instal·lacions i canalitzacions efectuades del personal i dels elements mitjans per poder vigilar, mantenir, reparar o renovar aquelles instal·lacions, amb pagament dels danys que s'ocasionin en cada cas.

5.- SERVITUDS DE GAS NATURAL AMB PRESSIÓ SUPERIOR A 19.5 BARS

La servitud perpètua de pas de la xarxa de distribució principal que s'estableix sobre una finca determinada comprèn les limitacions que tot seguit transcrivim:

1. Servitud de pas en una franja de 4 metres d'amplada (2 metres banda i banda de l'eix de la canonada), per la qual correrà soterrada la canalització. Aquesta franja es farà servir per a la construcció, vigilància i manteniment de les instal·lacions i per a la col·locació soterrada o a la vista, dels mitjans de senyalització adequats.
2. Prohibició de fer treballs de llaura, cava o d'altres anàlegs, a una profunditat superior als 50 centímetres, a la franja de terreny de 4 metres a la qual fa referència l'apartat 1
3. Prohibició de plantar arbres o arbusts de tija alta, així com de realitzar moviments de terres, a la franja de 4 metres a la qual fa referència l'apartat 1.
4. No es permetrà bastir edificacions o construccions de qualsevol mena, encara que siguin de caràcter provisional o temporal, ni fer-hi cap acte que pugui danyar o pertorbar el bon funcionament, la vigilància, conservació, reparació i les substitucions necessàries, si hi són, de la canalització, els accessoris i els elements auxiliars a una distància inferior a 2 metres respecte de l'eix del traçat de la canonada.
5. Lliure accés a les instal·lacions i canalitzacions efectuades del personal i dels elements mitjans per poder vigilar, mantenir, reparar o renovar aquelles instal·lacions, amb pagament dels danys que s'ocasionin en cada cas.

6. DOMINI PÚBLIC HIDRÀULIC

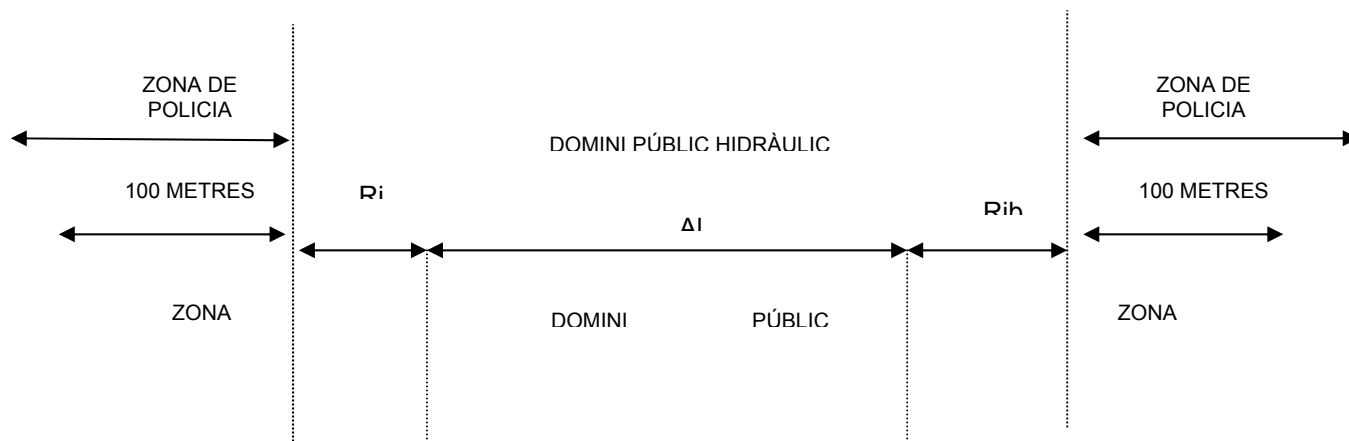
En l'actual Llei d'aigües, es distingeixen els següents elements, referents al domini públic hidràulic, i a les zones associades.

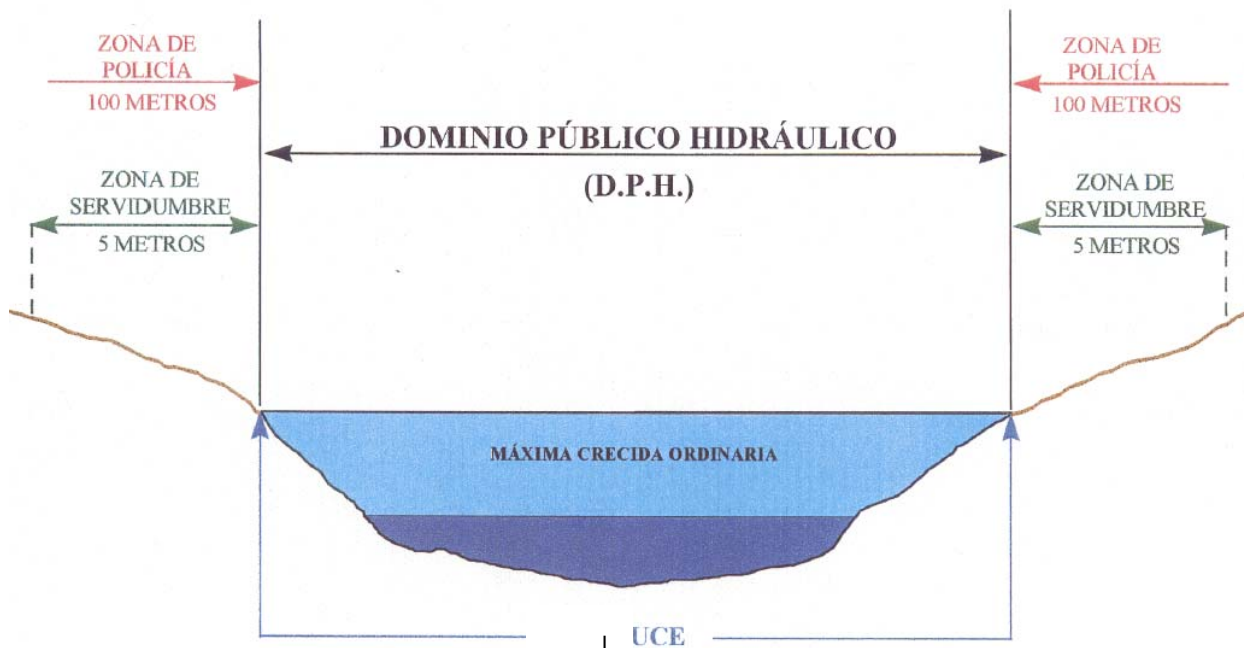
Alvèol o cabdal natural d'una corrent continua o discontinua, es el terreny obert per les aigües en les màximes crescudes ordinàries.

Ribera és cadascuna de les faixes laterals situades dins del cabdal natural, per damunt de les aigües de les màximes crescudes ordinàries, formen part del domini públic hidràulic.

Marges són els terrenys de propietat privada, que limiten amb les lleres, pel damunt dels mateixos, **s'hi constitueix una servitud de cinc metres, on s'hi pot cultivar, i es reserva per a usos de vigilància, pesca i salvament.**

Zones de policia són les franges laterals de cent metres d'amplada a cada costat de la llera on és condiciona l'ús del sòl i les activitats que hi desenvolupin.





7.- SERVITUDS D'AQÜEDUCTE

La servitud perpètua de pas d'aqüeducte que s'estableix sobre la finca, és l'especificada en cadascun dels projectes aprovats i compren les limitacions que tot seguit es transcriueixen:

1. Servitud perpètua de pas en una franja de terreny de 3 metres d'amplada (1,5 metres a banda i banda de l'eix de la canonada), dins de la qual correrà soterrada, a una profunditat mínima de 80 cm. la canalització, els accessoris i els elements auxiliars necessaris, arquetes i pous de registre. Aquesta franja s'utilitzarà per a la construcció, vigilància i manteniment de les instal·lacions i per a la col·locació dels mitjans de senyalització adequats.
2. Prohibició de fer-hi treballs de llaura, cavada o d'altres semblants, a una profunditat superior als cinquanta centímetres, a la franja de terreny referida a l'apartat 1.
3. Prohibició de plantar arbres o arbusts de tija alta, així com de realitzar moviments de terres, a la franja de 3 metres a la qual fa referència l'apartat 1.
4. No es permetrà aixecar edificacions o construccions de qualsevol mena, tot i que tinguin caràcter provisional o temporal, així com construir clavegueres, recollir terres o d'altres materials o realitzar desmunts.
5. Lliure accés a les instal·lacions i canalitzacions efectuades del personal i dels elements i mitjans per a poder vigilar, mantenir, reparar i renovar les instal·lacions esmentades, amb pagament dels danys que s'ocasionin en cada cas."



TIPUS	ZONA DE DOMINI PÚBLIC	SERVITUD	UTILITZACIÓ ZONA DE SERVITUD	ZONA D'AFECTACIÓ	UTILITZACIÓ ZONA AFECTACIÓ
AUTOPISTES I VIES PREFERENTS	8 m. a banda i banda de l'aresta d'ocupació definitiva	17 m. des de la zona de domini públic	només tancaments diàfans i arbustius que siguin compatibles amb la seguretat viària.	100 m des del límit zona de servitud	només és poden realitzar sense autorització els treballs propis dels conreus agrícoles
XARXA BÀSICA I RESTA DE CARRETERES	3 m a banda i banda de l'aresta ocupació definitiva	5 m banda i banda zona domini públic	només tancaments diàfans i arbustius que siguin compatibles amb la seguretat viària.	- 50 m xarxa bàsica - 30 m resta carreteres	només és poden realitzar sense autorització els treballs propis dels conreus agrícoles
XARXA ELÈCTRICA ALTA TENSIO AÈRIA		-a més del vol establiment de pals i recolzaments, dret de pas i accés - àrea rectangular de 12 m al voltant de la torre	- es permet el conreu - prohibició de plantar determinats arbres que no compleixin el reglament	línies d'alta tensió, en funció reglament, mínim 5 m. banda i banda projecció vertical en punts accessibles a les persones.	no permet edificar
XARXA ELÈCTRICA ALTA TENSIO SOTERRADA		ocupació del subsòl en una franja de 6 m, dret de pas i accés	- es permet el conreu, prohibint els treballs a més de 50 cm de profunditat - prohibició de plantar arbres de tija alta, no permet edificar	.	
XARXA ELÈCTRICA DE BAIXA TENSIO AÈRIA		-a més del vol establiment de pals i recolzaments, dret de pas i accés - àrea rectangular de 3m al voltant del pal	- es permet el conreu		
XARXA ELÈCTRICA DE BAIXA TENSIO SOTERRADA		ocupació del subsòl en una franja de 3 m (1,5 banda i banda), dret de pas i accés	- es permet el conreu, prohibint els treballs a més de 50 cm de profunditat		
GAS NATURAL< 19.5 BARS		ocupació del subsòl en una franja de 3 m (1,5 banda i banda), dret de pas i accés	- es permet el conreu, prohibint els treballs a més de 50 cm de profunditat - prohibició de plantar arbres de tija alta - prohibició d'obstacles a menys d'1.5m de l'eix		



TIPUS	ZONA DE DOMINI PÚBLIC	SERVITUD	UTILITZACIÓ ZONA DE SERVITUD	ZONA D'AFECTACIÓ	UTILITZACIÓ ZONA D'AFECTACIÓ
GAS NATURAL >19.5 BARS		ocupació del subsòl en una franja de 4 m (2 m banda i banda) , dret de pas i accés	- es permet el conreu, prohibint els treballs a més de 50 cm de profunditat - prohibició de plantar arbres de tija alta - prohibició d'obstacles a menys de 2 m de l'eix		
DOMINI PÚBLIC HIDRÀULIC	la llera, superfície que avarca les màximes crescudes ordinàries	5 m banda i banda des de les lleres	- es pot cultivar - es reserva per a usos de vigilància, pesca i salvament	100 m banda i banda de la llera	zona de policia on es condiciona l'ús del sòl i les activitats que s'hi desenvolupin
AQÜEDUCTE		ocupació del subsòl en una franja de 3 m (1.5 m banda i banda), dret de pas i accés	- es permet el conreu, prohibint els treballs a més de 50 cm de profunditat - prohibició de plantar arbres de tija alta - prohibició d'obstacles a menys d'1.5 m del l'eix		
LÍNIES TELEFÒNIQUES AÈRIES		-a més del vol establiment de pals i recolzaments, dret de pas i accés - àrea rectangular de 3m al voltant del pal	- es permet el conreu		
LÍNIES TELEFÒNIQUES SOTERRADES		ocupació del subsòl en una franja de 3m (1,5 banda i banda de l'eix), dret de pas i accés	- es permet el conreu, prohibint els treballs a més de 50 cm de profunditat - prohibició d'obstacles a menys d'1.5 m del l'eix		



TIPUS	ZONA DE DOMINI PÚBLIC	SERVITUD	UTILITZACIÓ ZONA DE SERVITUD	ZONA D'AFECTACIÓ	UTILITZACIÓ ZONA D'AFECTACIÓ
CANAL SEGARRA-GARRIGUES	3 m. a banda i banda de l'ocupació definitiva	15 m al marge dret i 10 m al marge esquerre a partir del límit de domini públic, dret de pas i accés	<u>aqüeducte:</u> - ubicació i manteniment de les canonades de reg - prohibició dels treballs que pugin causar danys a les canonades <u>aèria:</u> - a més del vol establiment de pals i recolzaments - àrea rectangular de 3 m al voltant dels pals		
CAMINS AFECTATS PEL CANAL SEGARRA-GARRIGUES	1 m banda i banda ocupació definitiva				
CAMINS DE CONCENTRACIÓ PARCEL·LÀRIA	1 m. banda i banda ocupació definitiva	10 m banda i banda de l'ocupació definitiva, dret de pas i accés	- ubicació i manteniment de les canonades de reg - prohibició dels treballs que pugin causar danys a les canonades		