

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PER LA PRESTACIÓ DELS SERVEIS CONSISTENTS EN LA REDACCIÓ DELS ESTUDIS GEOLÒGIC-GEOTÈCNICS, PER LA REDACCIÓ DELS PROJECTES D'URBANITZACIÓ DELS SECTORS CAN SABADELL (LOT 01) I SERRAL LLARG (LOT 02), DELIMITATS PEL PLA DIRECTOR URBANÍSTIC DEL DELTA DEL LLOBREGAT, A VILADECANS**



## **1 OBJECTE**

L'objecte principal d'aquest plec de prescripcions tècniques és el d'establir i descriure les condicions, directrius i criteris tècnics que ha de regir l'execució dels treballs de geologia-geotècnia pel *Consorci Urbanístic per al Desenvolupament dels sectors Ca n'Alemanys, Can Sabadell i Serral Llarg, al TM de Viladecans*, i la documentació de constatació que s'ha de generar per a la posterior redacció dels Projectes Executius de les Obres d'Urbanització dels sectors Can Sabadell (LOT 01) i Serral Llarg (LOT 02). Alhora també determina la redacció i presentació dels estudis geotècnics.

D'altra banda, també s'estableixen altres condicions generals que seran d'aplicació en totes les feines de geologia i geotècnia que s'encarreguin o contractin des del moment de la seva acceptació o signatura fins al seu acabament o resolució.

## **2 MARC LEGAL**

### **2.1 Introducció**

L'evolució de la legislació ha posat de manifest la necessitat de protegir el benestar de les persones en front els riscos naturals, i en conseqüència es crea la necessitat d'incorporar els riscos geològics. A continuació s'enumera la legislació vinculada a urbanització i a edificació que ho estableix.

- Decret legislatiu 1/2010, de 3 d'agost, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei d'urbanisme.
- Decret 305/2006, de 18 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei d'urbanisme
- Llei 38/1999, de 5 de novembre, de Ordenació de la Edificació.

El marc normatiu vigent que cal tenir en compte a l'hora de la redacció dels estudi geològics-geotècnics d'urbanització són:

- Plec de Prescripcions Tècniques generals per a les obres de carreteres i ponts - PG3
- Instruccions 6.1-IC i 6.2-I.C. "Secció de fermes", de la instrucció de Carreteres. ORDEN FOM/3460/2003, de 28 de novembre.
- Ordre Circular 326/00 del Ministeri de Foment sobre Geotècnia Vial en el referent a materials per a la construcció d'esplanades i drenatges
- Ordre circular 10/2002 sobre Seccions de Fermes i capes Estructurals de Fermes.

El marc normatiu vigent que cal tenir en compte a l'hora de la redacció dels estudi geològics-geotècnics d'edificació o per a obres de fàbrica són:

- Real Decret 314/2006, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació, publicat en el BOE nº74, de 28 de març.
- Real Decret 637/2007, de 18 de maig, pel que s'aprova la norma de construcció sísmoresistent: ponts (NCSP-07).
- Real Decret 997/2002, de 27 de setembre, pel que s'aprova la norma de construcció sísmoresistent: part general i edificació (NCSE-02).
- Llei 38/1999, de 5 de novembre, de Ordenació de l'edificació.

Altres normatives vigents relacionades:

- Real Decret 410/2010, de 31 de març, pel qual es desenvolupen els requisits exigibles a les entitats de control de qualitat de l'edificació i als laboratoris d'assaig de control de qualitat de l'edificació per l'exercici de la seva activitat
- El Real Decreto 1247/2008, de 18 de juliol, per el que s'aprova la "Instrucció de formigó estructural (EHE-08)"

A part de la legislació esmentada cal considerar les "Recomanacions tècniques", que com a tals no són d'obligat compliment, i que enumerem a continuació:

- Recomanacions del Ministerio de Fomento (Recomanacions per a la redacció dels estudis de carreteres, terraplens i pedraplens, i altres)
- Normes Tecnològiques d'Edificació (NTE) – "Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones" – Publicació del MOPT (Ministerio de Obras Públicas y Transportes)
- "Guía de cimentaciones en obras de carreteras" del Ministerio de Fomento.
- "Anejo nacional español del Eurocódigo 7" CEDEX

## 2.2 Legislació Urbanística

- L'Article 9 del Text Refós de la Llei d'Urbanisme, regula les directrius per al planejament urbanístic, la primera d'aquestes indica que: "Les administracions amb competències en matèria urbanística han de vetllar perquè les determinacions i l'execució del planejament urbanístic permetin assolir, en benefici de la seguretat i benestar de les persones, uns nivells adequats de qualitat de vida, de sostenibilitat ambiental i de preservació enfront dels riscos naturals i tecnològics."
- La segona directriu d'aquest mateix article indica que és prohibit d'urbanitzar i d'edificar en zones inundables i en zones de risc per a la seguretat i el benestar de les persones, salvant les obres vinculades a la protecció i la prevenció dels riscos.
- Article 48 del Text Refós de Llei d'Urbanisme, regula el procediment per a l'aprovació de projectes d'actuacions específiques d'interès públic en sòl no urbanitzable. En el qual s'especifica que els projectes o els plans especials urbanístics dels projectes especificats en aquest article cal que incloguin, entre d'altres, la següent informació: "Un informe del Servei Geològic de Catalunya, si l'actuació afecta jaciments paleontològics o punts geològics d'interès".
- L'Article 49 del Text Refós de la Llei d'Urbanisme, determina la necessitat d'un informe del Servei Geològic de Catalunya, si l'actuació afecta jaciments paleontològics o punts geològics d'interès per l'aprovació de determinats projectes de noves activitats i construccions en sòl no urbanitzable.
- L'Article 87 del Text Refós de la Llei d'Urbanisme, indica que l'informe de les comissions territorials d'urbanisme en la tramitació del planejament urbanístic derivat

d'aprovació municipal i comarcal ha d'incloure la compatibilitat amb el risc preexistent, d'acord amb els indicadors dels riscos geològics i de protecció civil disponibles.

### **2.3 Legislació Edificació**

- L'article 3.1.b.1 de la Llei 38/1999 d'Ordenació d'Edificació relatiu a la seguretat estructural de tal manera que no es produeixi a l'edifici, o a parts d'ell, danys que tinguin el seu origen o afectin a la fonamentació, els suports, les bigues, els forjats, els murs de càrrega o altres elements estructurals, i que comprometin directament la resistència mecànica i l'estabilitat de l'edifici.

- En l'annex-I del Real Decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic d'Edificació, s'indica que un dels annexes a la memòria ha d'incloure la informació geotècnica.

### **2.4 Prevenció de Riscos Laborals**

Pel tipus de treballs a desenvolupar, en tema de seguretat, serà obligatori el compliment de la llei de Prevenció General (Llei 31/95). D'aquesta manera l'adjudicatari haurà de tenir present els següents punts.

Previ al inici dels treballs haurà d'aportar la següent documentació:

a) Pla de prevenció de riscos laborals, conforme al previst a l'apartat 1 de l'article 16 de la Llei 31/95 de PRL.

b) Avaluació de riscos per a la seguretat i salut en el treball, d'acord amb el disposat al paràgraf a) de l'apartat 2 de l'article 16 de la Llei 31/95 de PRL

c) Planificació de l'activitat preventiva, incloses les mesures de protecció i de prevenció a adoptar i, en el seu cas, material de protecció que s'hagi d'utilitzar, de conformitat amb el paràgraf b) de l'apartat 2 de l'article 16 de la Llei 31/95 de PRL.

d) Acreditació per escrit que s'ha complert amb les obligacions en matèria de PRL de informació i formació respecte als seus treballadors i els treballadors de les empreses subcontractades.

e) Acreditació per escrit que s'han realitzat els controls mèdics als treballadors que participaran en els treballs i que se'ls ha entregat els EPI corresponents.

Durant l'execució de les feines, l'adjudicatari tindrà en especial atenció el compliment de les següents obligacions:

a) Aplicar els principis de l'acció preventiva que es recullen en l'article 15 de la Llei 31/95 de PRL, en particular al desenvolupament de les taques o activitats indicades a l'article 10 del Reial Decret 1627/97.

b) Complir i fer complir al seu personal el que s'estableix en el Pla de Seguretat i Salut.

c) Complir amb la normativa de PRL, tenint en compte les obligacions sobre Coordinació d'activitats empresarials previstes a l'art 24 de la Llei 31/95 de PRL

d) Informar y proporcionar les instruccions adequades als treballadors autònoms sobre les mesures que s'hagin d'adoptar en referència a la seva seguretat i salut a l'obra

## **3 CONSIDERACIONS GENERALS**

L'objecte del present contracte és permetre la identificació del terreny amb la finalitat fonamental de definir les diferents tipologies vàlides/aconsellables de fonamentacions, així com els mitjans auxiliars que siguin necessaris tenir en compte a l'hora de executar aquestes estructures vinculades al terreny, i considerar-los en els corresponents projectes executius dels sectors Can Sabadell (LOT 01) i Serral Llarg (LOT 02)

També serà objecte d'estudi la caracterització dels materials existents a cota de la urbanització prevista per tal de veure si son geotècnicament adients per als usos i càrregues previstes.

Serà per compte de l'adjudicatari recopilar tota la documentació que consideri oportuna per la correcta execució dels treballs, en especial pel que fa a les condicions d'accessibilitat, serveis afectats i permisos necessaris.

L'adjudicatari preveurà els costos i realitzarà les gestions necessàries per obtenir els corresponents permisos. També anirà a càrrec de l'Adjudicatari els visats dels estudis pel col·legi professional.

L'adjudicatari començarà a tramitar els permisos necessaris en el moment que sigui comunicada l'adjudicació dels treballs per part del Consorci, i informarà en tot moment de l'estat en que es troben.

Anirà a càrrec de l'adjudicatari el subministrament d'aigua necessari, tasques de neteja, de reposició, i de qualsevol element auxiliar necessari per a la realització dels assajos. Els preus dels assajos de laboratori inclouen l'apertura i preparació de mostres, la descripció de les mostres, remolejats i qualsevol tasca auxiliar per a la seva realització.

## **4 TREBALLS A REALITZAR**

### **4.1 CAMPANYA GEOTÈCNICA PROPOSADA PEL LOT 01 (SECTOR CAN SABADELL)**

#### **Sondeigs mecànics**

La prospecció geològica-geotècnica proposada per l'àmbit corresponent al LOT 01 consistirà en 7 sondeigs mecànics a rotació amb extracció de testimoni continu. A cadascun del sondeigs es realitzaran assaigs de penetració estàndard (Standard Penetration Test) aproximadament cada 2 metres de profunditat alternant amb presa de mostres inalterades per al seu posterior anàlisi en laboratori.

Aquests sondejos s'ubicaran de forma estimada tal com s'indica al plànol que s'adjunta.

Per complementar el mostreig dels sondejos es durà a terme una campanya consistent en la realització de 12 calicates mecàniques amb una maquina excavadora tipus "mixta".

#### **Calicates mecàniques**

Per a la realització de les cales es disposarà d'una retroexcavadora mixta. Les excavacions arribaran a profunditats entorn a 4 m, exceptuant aquells casos en que les característiques resistents del terreny o la presència d'aigua ho impedeixin. Les dimensions de l'excavació en planta seran les necessàries per a permetre la seva inspecció i descripció. Per a cadascuna de les cales es faran fotografies en color, tant de les parets de l'excavació com dels materials excavats. De la mateixa manera, es prendran mostres en sac pel seu posterior anàlisi de laboratori.

#### **Nivells freàtics i qualitat de l'aigua**

Durant l'execució de la campanya geotècnica en tots els sondeigs perforats, es col·locarà tub piezomètric ranurat i protegint els forats amb arquetes metàl·liques per tal d'evitar l'aportació d'aigua d'escorrentia i sediments. Aquest acabat permetrà realitzar mesures del nivell freàtic.

### **Assaigs de laboratori**

Durant l'execució dels sondeigs s'extrauran mostres representatives de les litologies de la zona. D'aquesta manera varies mostres SPT i mostres inalterades es duran al laboratori acreditat amb l'objectiu d'efectuar-ne els assaigs i completar la caracterització geotècnica. D'igual manera es procedirà amb les mostres extretes de les cales efectuades en la zona.

A continuació s'indiquen els assaigs que s'han d'efectuar a la campanya i les normes per la seva execució:

- 7 Granulometries de sòls per tamisat. (UNE 103.101)
- 7 Límits d'Atterberg. (UNE 103.103 i 103.104)
- 7 Determinacions del contingut en guixos. (NLT-115)
- 7 Determinacions del contingut en sals solubles. (NLT-114)
- 7 Determinacions del contingut en matèria orgànica. (UNE 103.204)
- 7 Determinacions de la humitat mitjançant secant en estufa. (UNE 103.300:93)
- 7 Determinació de la densitat d'un sòl. (UNE 103.301/94)
- 7 analítiques per a la caracterització del sòl com a residu
- 7 analítiques per a determinar la contaminació d'un sòl
- 7 Assaigs d'agressivitat sobre mostra d'aigua. (Annex 5 de EHE)
- 7 Determinacions de l'acidesa Baumann-Gully. (UNE 83962/2008)
- 7 Assaigs d'inflament lliure. (UNE 103.601:96)
- 7 Assaigs d'índex de col·lapse. (NLT-254/99)
- 7 Proctors Modificats. (UNE 103.501)
- 7 Assaigs CBR. (UNE 103.502) ,

La ubicació dels sondeigs a l'àmbit determinat com LOT 01 està prevista tal com s'indica al plànol adjunt a l'ANNEX 02

L'Adjudicatari podrà, de forma justificada, i prèvia aprovació, variar aquesta ubicació si considera que es pot produir alguna afectació durant els treballs. Els sondeigs es projecten inicialment amb fondàries orientatives que es podran variar segons la informació que es vagi obtenint, prèvia aprovació.

## **4.2 CAMPANYA GEOTÈCNICA PROPOSADA PEL LOT 02 (SECTOR SERRAL LLARG)**

La prospecció geològica-geotècnica proposada per l'àmbit corresponent al LOT 02 consistirà en 3 sondeigs mecànics a rotació amb extracció de testimoni continu. A cadascun del sondeigs es realitzaran assaigs de penetració estàndard (Standard Penetration Test) aproximadament cada 2 metres de profunditat alternant amb presa de mostres inalterades per al seu posterior anàlisi en laboratori.

Aquests sondejos s'ubicaran de forma estimada tal com s'indica al plànol que s'adjunta.

Per complementar el mostreig dels sondejos es durà a terme una campanya consistent en la realització de 4 calicates mecàniques amb una maquina excavadora tipus "mixta".

### **Calicates mecàniques**

Per a la realització de les cales es disposarà d'una retroexcavadora mixta. Les excavacions arribaran a profunditats entorn a 4 m, exceptuant aquells casos en que les característiques resistents del terreny o la presència d'aigua ho impedeixin. Les dimensions de l'excavació en planta seran les necessàries per a permetre la seva inspecció i descripció. Per a cadascuna de les cales es faran fotografies en color, tant de les parets de l'excavació com dels materials excavats. De la mateixa manera, es prendran mostres en sac pel seu posterior anàlisi de laboratori.

### **Nivells freàtics i qualitat de l'aigua**

Durant l'execució de la campanya geotècnica en tots els sondeigs perforats, es col·locarà tub piezomètric ranurat i protegint els forats amb arquetes metàl·liques per tal d'evitar l'aportació d'aigua d'escorrentia i sediments. Aquest acabat permetrà realitzar mesures del nivell freàtic.

### **Assaigs de laboratori**

Durant l'execució dels sondeigs s'extrauran mostres representatives de les litologies de la zona. D'aquesta manera varies mostres SPT i mostres inalterades es duran al laboratori acreditat amb l'objectiu d'efectuar-ne els assaigs i completar la caracterització geotècnica. D'igual manera es procedirà amb les mostres extretes de les cales efectuades en la zona.

A continuació s'indiquen els assaigs que s'han d'efectuar a la campanya i les normes per la seva execució:

- 3 Granulometries de sòls per tamisat. (UNE 103.101)
- 3 Límits d'Atterberg. (UNE 103.103 i 103.104)
- 3 Determinacions del contingut en guixos. (NLT-115)
- 3 Determinacions del contingut en sals solubles. (NLT-114)
- 3 Determinacions del contingut en matèria orgànica. (UNE 103.204)
- 3 Determinacions de la humitat mitjançant secant en estufa. (UNE 103.300:93)
- 3 Determinació de la densitat d'un sòl. (UNE 103.301/94)
- 3 analítiques per a la caracterització del sòl com a residu
- 3 analítiques per a determinar la contaminació d'un sòl
- 3 Assaigs d'agressivitat sobre mostra d'aigua. (Annex 5 de EHE)
- 3 Determinacions de l'acidesa Baumann-Gully. (UNE 83962/2008)
- 3 Assaigs d'inflament lliure. (UNE 103.601:96)
- 3 Assaigs d'índex de col·lapse. (NLT-254/99)
- 3 Proctors Modificats. (UNE 103.501)
- 3 Assaigs CBR. (UNE 103.502)
-

La ubicació dels sondeigs a l'àmbit determinat com LOT 01 està prevista tal com s'indica al plànol adjunt a l'ANNEX 02.

L'Adjudicatari podrà, de forma justificada, i prèvia aprovació, variar aquesta ubicació si considera que es pot produir alguna afectació durant els treballs. Els sondeigs es projecten inicialment amb fondàries orientatives que es podran variar segons la informació que es vagi obtenint, prèvia aprovació.

### 4.3 DEFINICIÓ DELS TREBALLS DE GEOLOGIA-GEOTÈCNIA A REALITZAR

Els estudis geològic-geotècnics hauran de reflectir la informació necessària per a l'elaboració dels projectes d'urbanització dels sectors Can Sabadell (LOT 01) i Serral Llarg (LOT 02), tant dels àmbits dels sectors afectats com de les zones llindants que puguin afectar aquests sectors directe o indirectament.

L'execució dels estudis geològic-geotècnics, bàsicament, requeriran de:

- **Recerca d'antecedents i bibliogràfica**: catàlegs municipals o altres catàlegs, etc.
- **Reconeixement de camp**: Dividida en dues fases
  - A) Inclou la realització d'una cartografia bàsica, per integrar la zona d'estudi en el seu entorn, i detectar possibles fenòmens geològics dins i/o fora de l'àmbit que puguin suposar un risc. Aquesta feina ha de ser realitzada per un tècnic competent.
  - B) Campanya de camp realitzada mitjançant maquinària i sempre acompanyada per un tècnic competent. L'objectiu de la qual és determinar la geologia de la zona i obtenir les mostres suficients per poder parametritzar-ho (en cas de ser necessari).
- **Analitzar les mostres en laboratori**
- **Treballs de gabinet**, on es transcriuran i/o interpretaran les dades bibliogràfiques, els resultats de la campanya de reconeixement de camp i els assaigs de laboratori.
- **Redacció de l'informe**

Totes aquestes feines hauran de ser realitzades per professionals competents i es realitzaran segons normativa vigent, tant per al disseny de la campanya de reconeixement de camp, com per a l'execució de cada un dels assajos (execució del propi assaig, calibració de l'aparell, etc...).

#### 4.2.1 Recerca antecedents i bibliografia

Previ a l'inici de les feines de camp cal fer una recerca de totes les dades relacionades amb l'àmbit d'estudi. L'objectiu d'aquesta feina és valorar la possible presència de problemàtiques específiques en l'àmbit d'estudi, com poden ser: inestabilitats, lliscaments, col·lapse, presència de sòls contaminats, presència d'abocadors, presència de construccions limítrofs que puguin afectar, i qualsevol altre específica de l'estudi. Serà responsabilitat de l'adjudicatari que aquesta recerca sigui exhaustiva i que permeti dissenyar la campanya de reconeixement de camp i les feines de gabinet en funció de la problemàtica del subsòl afectat.

L'adjudicatari serà responsable de consultar les premisses que disposi la reglamentació vigent i de consultar la informació que puguin oferir els organismes públics, com l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya o els ajuntaments dels municipis afectats.

Cal consultar a l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya els estudis de risc geològic i els informes que pugui disposar, sobretot en cas d'afectar jaciments paleontològics o punts geològics d'interès.

També cal consultar els Plans Directors Urbanístics o els Planejaments del municipi que afectin l'àmbit d'estudi.

Caldrà realitzar un estudi històric a partir de les fotografies aèries per identificar, previ a la campanya de reconeixement de camp, la presència de material de deposició recent, reblerts antròpics, característiques geomorfològiques i estructurals del terreny (com poden ser falles) i la identificació de possibles riscos geològics.

Caldrà identificar les unitats hidrogeològiques (aquífers, fonts, pous, etc.). En cas que les unitats hidrogeològiques puguin afectar les construccions previstes o a l'inrevés, caldrà estudiar-ho i especificar-ho.

#### **4.2.2 Reconeixement de camp**

##### Primera fase

Amb tot el coneixement i la recerca de l'àmbit d'estudi i els seus voltants, caldrà iniciar la campanya de reconeixement de camp, imprescindible per qualsevol dels estudis que es sol·licitin.

La primera fase del reconeixement de camp consistirà en un reconeixement geològic general de l'àmbit d'estudi i els seus voltants, realitzant una inspecció, cartografia i detecció dels riscos geològics. Aquest reconeixement ha d'incloure els voltants de l'àmbit d'estudi, sobretot per la possible identificació de riscos geològics, on l'origen del fenomen sigui extern, però suposin un risc en l'àmbit d'estudi.

En aquesta fase caldrà identificar les unitats geològiques, l'estratigrafia en l'àmbit d'estudi, els processos geològics esdeinguts, els contactes geològics i les característiques estructurals.

Els resultats d'aquesta feina es representaran en un plànol en l'informe final.

En cas que s'identifiquin riscos geològics no considerats o detectats anteriorment, caldrà comunicar-ho al CONSORCI i passarà a ser objecte de l'estudi contractat.

##### Segona fase

Les feines prèvies realitzades han de ser la base per al disseny de la campanya de reconeixement de camp. Per al disseny d'aquesta campanya caldrà valorar les necessitats del projecte o pla urbanístic, la informació geològica-geotècnica de gabinet i les característiques de camp que puguin condicionar la campanya. L'Adjudicatari haurà de justificar-la tècnicament al CONSORCI.

La campanya de reconeixement de camp dependrà del tipus de projecte i de les característiques del sòl. Tot i així a continuació es fa èmfasi en uns mínims que haurien de complir per a vialitat i obres de fàbrica:

a) Per a vialitat (ferms):

La campanya de reconeixement de camp en els estudis per als projectes d'urbanització han d'incloure com a mínim cales, per a la classificació del sòl per al ferm, i en cas de que es projectin talussos caldrà com a mínim realitzar sondejos amb recuperació de testimoni.

Aquests assaigs han de permetre recollir tota la informació del sòl de manera que aquest pugui ser classificat segons criteris establerts en el PG3 i en l'Ordre FOM/3460/2003, de 28



de novembre, per la que s'aprova la norma 6.1-IC "Seccions de fermes" de la Instrucció de Carreteres.

Les cales han de tenir un mínim de 4 metres de profunditat, excepte en el cas en que la duresa del sòl no permeti assolir aquesta profunditat (en aquest cas caldrà valorar l'eficiència de la campanya de camp i, en cas de ser necessari, canviar-la sempre i quan el tècnic de l'Incasòl ho aprovi).

És imprescindible arribar a un mínim de 1,50 metres per sota de la cota de rasant dels vials. En els casos que el moviment de terres previst sigui superior a 3 metres de profunditat cal plantejar la campanya adequadament a aquest fet, ja que les cales no assolirien la cota d'investigació necessària.

b) Per obres de fàbrica

Per l'estudi geotècnic de les obres de fàbrica en projectes d'urbanització cal, com a mínim, incloure a la campanya de reconeixement de camp sondeigs amb recuperació de testimoni.

Els sondeigs per estudiar la fonamentació d'estructures hauran de perforar-se com a mínim 5 metres per sota de la cota de fonamentació. Caldrà valorar en cada estudi la profunditat dels sondeigs en funció de l'estructura a construir i del tipus de terreny.

Els sondejos amb recuperació de testimoni, hauran d'intercalar-se amb l'execució d'SPTs i amb la recuperació de testimonis per a l'anàlisi al laboratori.

En cas de ser necessari, s'anul·laran o s'afegiran assaigs de camp, segons els tipus de terreny, les condicions del projecte, la justificació del tècnic competent i/o els criteris que indiqui el tècnic del CONSORCI. Un cop validada la campanya de reconeixement de camp, qualsevol canvi proposat per l'Adjudicatari s'haurà de justificar, i s'haurà de validar novament pel CONSORCI.

Els assaigs "in situ" estaran supervisats en tot moment pel tècnic competent assignat i aprovat pel CONSORCI.

Les caixes de mostreig dels sondejos s'hauran de conservar fins a l'inici de les obres, en cas que les obres no estiguin licitades passat un any, o en cas que ho indiqui el tècnic del CONSORCI es poden eliminar, fent una correcta gestió del residu.

Es responsabilitat i obligació de l'adjudicatari restituir el terreny un cop finalitzada la campanya, deixant el terreny igual com estava al iniciar les feines.

Remarquem especialment que:

- Les cotes finals d'excavació o de terraplenat s'han de tenir en compte a l'hora de definir la campanya de reconeixement de camp, les cotes d'extracció de mostres per al seu anàlisi al laboratori i les analítiques de laboratori proposades.
- Les campanyes que requereixin excavació de terra, serà obligatori separar la terra vegetal, de manera que aquesta es pugui col·locar a la part més superficial
- Cal evitar la comunicació entre aqüífers durant la perforació de sondeigs o altres assajos (en aquests casos serà necessari segellar-los o impermeabilitzar-los segons criteris de l'ACA).
- Caldrà compactar les rases un cop reomplertes per evitar futurs assentaments
- Caldrà retirar el material utilitzat durant les feines i portar-les a deixalleria: com les caixes de mostreig dels sondejos, tubs piezomètrics, etc... S'haurà de deixar l'àmbit en el mateix estat que previ a la campanya de reconeixement de camp i es compliran les normes de bones pràctiques aplicables.
- Si la campanya de camp requereix la instal·lació de piezòmetres per mesures a curt o llarg termini, caldrà que la protecció i la tapa del piezòmetre sigui adequada per garantir la

seva ràpida localització, que no patirà deteriorament, ni danys per part de tercers, i que no hi ha la possibilitat de vessaments en el seu interior que puguin contaminar el sòl o l'aquífer.

#### **4.2.3 Assaigs de laboratori**

Hi ha un conjunt d'assaigs de laboratori mínims.

a) Per estudis d'urbanització

Els assaigs de laboratori mínims per la realització d'un estudi de vialitat a partir de mostres alterades extretes de les cales mecàniques són: Humitat natural, densitat, anàlisi granulomètric, límits d'Atterberg, determinació de la matèria orgànica, contingut en sals solubles, contingut en guix, assaig de col·lapse, assaig d'inflament lliure, proctor modificat i índex CBR, segons estableix el "Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes - PG3" i l'Ordre FOM/3460/2003, de 28 de novembre, per la que s'aprova la norma 6.1-IC "Secciones de ferms" de la Instrucció de Carreteres.

A part d'aquests caldrà afegir tots els que siguin necessaris per a la correcta identificació del sòl i per a resoldre les estructures previstes.

b) Per obres de fàbrica

Els criteris per a determinar els assaigs mínims per a la realització d'un estudi per edificació i obres de fàbrica seran els establerts en el CTE, «DB SE-C Fonamentacions».

Tot i això els assaigs mínims de laboratori a realitzar per a l'estudi d'obres de fàbrica extretes a partir de mostres inalterades i/o de la recuperació del testimoni d'un assaig SPT són: Humitat natural, densitat, anàlisi granulomètric, límit Atterberg, assaigs d'inflament i contingut en sals solubles.

Així mateix, i en cas de ser necessari, s'anul·laran o s'afegiran assaigs de laboratori, segons els tipus de terreny, les condicions del projecte, la opinió del tècnic competent i/o els criteris que indiqui el tècnic del CONSORCI. Qualsevol variació de la campanya ha de disposar de l'aprovació del tècnic del CONSORCI.

Tots els assaigs es realitzaran en un laboratori acreditat per la Generalitat de Catalunya.

#### **4.2.4 Treballs de gabinet i redacció informe**

Caldrà treballar amb totes les dades recopilades des de les dades bibliogràfiques, els resultats de la campanya de camp i els resultats de laboratori.

L'informe haurà de contenir com a mínim:

#### **MEMÒRIA**

a) Índex

b) Introducció, objectius i antecedents

- Descripció dels objectius de l'estudi i/o del projecte previst.
- La descripció de l'àmbit d'estudi (superfície, característiques geomorfològiques, etc...)
- Antecedents (descripció de la informació prèvia o altres)
- Es farà una descripció de la metodologia de treball emprada
- Peculiaritats específiques del sector, de l'entorn o de la obra, si fos necessari.

c) Descripció geologia general

En aquest cal descriure la geologia i la geomorfologia general de l'àmbit d'estudi i del seu entorn més ampli.

#### d) Descripció hidrogeologia general

Cal incloure les característiques de les unitats hidrogeològiques de l'àmbit d'estudi i entorn d'influència.

S'inclourà tota la documentació bibliogràfica, identificant els aqüífers de l'àmbit d'estudi, la xarxa hidrogràfica de la zona i la seva influència, els pous, les fonts, etc...

#### e) Descripció de la campanya de reconeixement de camp i de laboratori

Aquest apartat ha d'incloure la descripció de totes les feines realitzades (recerca bibliogràfica prèvia, reconeixement de camp previ, campanya de reconeixement de camp amb assajos "in situ", assajos de laboratori, i altres).

Descripció de les incidències, en cas que se n'hagin ocasionat.

Es presentarà, complementàriament a la descripció de les feines, taules resum aclaridores amb tota la informació.

En cas que es consideri necessari, es justificarà el disseny de la campanya de camp i/o la modificació de la campanya de camp inicialment aprovada.

#### f) Caracterització geològica i geotècnica de l'àmbit d'estudi

Identificació de les formacions, nivells, horitzó o grups hidrològics caracteritzables al subsòl.

Identificació i descripció geològica i geotècnica del subsòl en l'àmbit d'estudi

Caldrà identificar i descriure la geologia i la geotècnica de cada un dels nivells. Aquesta descripció ha de ser exhaustiva i ha d'incloure la localització del nivell en profunditat, la potència, i la identificació dels paràmetres que el caracteritzen (granulometria, límits d'Atterberg, densitat, densitat aparent, densitat saturada, angle de fricció, cohesió, grau d'expansivitat, paràmetres de deformabilitat, col·lapse, paràmetres d'agressivitat, coeficient de balast, etc...) entre d'altres.

En cas que el sòl presenti expansivitat caldrà quantificar les tensions d'expansió equivalents.

S'inclouran taules resum aclaridores de la informació descrita.

#### g) Caracterització hidrogeològica de l'àmbit d'estudi

Influència hidrogeològica

Cal fer una descripció específica de la hidrogeologia particular de l'àmbit, incloent la determinació del nivell freàtic, oscil·lacions del nivell freàtic, qualitat de l'aigua, agressivitat de l'aigua, paràmetres hidràulics de cada unitat geològica o geotècnica, etc...

Es valoraran les possibles variacions del nivell freàtic, tenint en compte la proximitat a rius o corrents d'aigua que puguin alimentar-lo o que puguin donar lloc a la soccavació dels fonaments, arrastres, erosions o dissolucions.

Es valorarà la influència del nivell freàtic per al dimensionat de fonamentacions, elements de contenció, drenatges, talussos i impermeabilitzacions.

També caldrà valorar la influència de la nova construcció en el sistema hídic superficial i subterrani de la zona.

Es descriuran les possibles problemàtiques durant les obres degut al sistema hídic i es faran propostes per a la seva resolució o pal·liació.

En cas de que s'instal·lin piezòmetres en el sector s'inclouran les mesures realitzades fins al moment de l'emissió de l'informe i a part caldrà elaborar un estudi hidrogeològic posterior amb les mesures del nivell freàtic durant un mínim de 6 mesos.

Caldrà fer una estimació de la permeabilitat dels materials que restin per sota del nivell freàtic.

#### h) Recomanacions tècniques per urbanització

Per a les recomanacions caldrà complir la legislació vigent.

- Millora d'esplanada

En el cas d'estudis d'urbanització caldrà valorar la necessitat de millora de la base d'esplanada segons normativa vigent. Aquesta s'haurà de fer en funció de la cota d'excavació i del tipus de trànsit.

- Reutilització del sòl per terraplenat

Caldrà valorar si el sòl procedent d'excavació de la pròpia obra podrà ser reutilitzat en obra.

- Dimensionat de ferms

En el cas d'estudis per urbanització caldrà incloure la recomanació d'una secció de ferm de la taula de seccions de ferms de l'Incasòl i/o segons legislació vigent. Aquesta es realitzarà en funció del tipus de sòl descrit i de les recomanacions de millora d'esplanada.

#### i) Recomanacions tècniques per a edificació o obres de fàbrica

Per a les recomanacions caldrà seguir estrictament el que diu el Document Bàsic SE-C Fonamentacions del Codi Tècnic d'Edificació.

- Recomanacions del tipus de fonamentació i justificació

Caldrà descriure i justificar la fonamentació recomanada i incloure la cota de fonamentació.

Es calcularà la capacitat portant del terreny i els assentaments de cada tipus de fonamentació proposada, incloent els assentaments admissibles de l'estructura per justificar la idoneïtat de la proposta. Els paràmetres utilitzats i resultant del càlcul hauran de presentar-se en una taula indicant quins s'han extret de l'estudi i quins són hipòtesis de càlcul. Caldrà valorar la possibilitat d'assentaments diferencials i presentar una solució tècnica en cas de ser necessari.

En cas de descriure la fonamentació d'un mur de contenció caldrà presentar un estudi de l'estabilitat de conjunt, incloent la secció de major alçada. Els resultats s'il·lustraran en seccions on hi haurà representats els murs, els nivells geològics-geotècnics, i els talls de lliscament o fractura.

En cas de que es recomani la fonamentació mitjançant pilots caldrà especificar la resistència a l'enfonament desglossada en la resistència per punta i la resistència per fuste.

En cas que la fonamentació es situï sota el nivell freàtic caldrà presentar recomanacions de disseny de la fonamentació i d'execució de la obra.

- Recomanacions tècniques per al disseny d'elements pantalla o elements de contenció

Es descriuran els sòls que seran continguts pels elements estructurals i els sòls sobre els que es recolzarà, i es proporcionaran els paràmetres geotècnics per al càlcul de l'estructura (angle de fregament intern, cohesió, densitat aparent,...).

S'indicarà la situació del nivell freàtic. I, en cas de ser necessari, es donaran recomanacions de disseny de la fonamentació i d'execució de la obra.

#### i) Altres recomanacions tècniques

- Estabilitat de talussos, obres de contenció i estabilitat temporal durant l'execució de rases

Es farà un inventari de desmunts on es representarà la litologia. Es descriuran els materials aflorants i es farà una valoració dels possibles processos d'inestabilitat que es podrien produir.

Mitjançant el càlcul d'estabilitat de talussos es determinarà la geometria i l'angle del talús.

Caldrà presentar la justificació dels càlculs sobre les recomanacions realitzades, incloent hipòtesis, coeficients de seguretat adoptats, els resultats obtinguts i el mètode de càlcul utilitzat. Caldrà assegurar l'estabilitat del talús a curt i a llarg termini.

Caldrà descriure, dimensionar i justificar, l'ús de mesures addicionals d'estabilitat i de protecció de les vies (ancoratges, drenes, malles, bermes, gabions, etc...).

S'inclouran els paràmetres geotècnics per al dimensionat dels elements de contenció, empentes en el terreny: actiu, passiu i en repòs.

- Excavabilitat del terreny.

Determinar l'excavabilitat del sòl, a partir de les quals caldrà recomanar i justificar el mètode i procediment d'excavació òptim, sobretot en cas de desmunts amb grans pendents o de grans alçades d'excavació.

Determinar el volum d'excavació en roca, i calcular el percentatge d'aquest volum de roca no excavable per mitjans mecànics.

Quantificar els problemes que poden afectar a l'excavació, especialment en el cas d'edificacions i/o serveis pròxims existents i a les afeccions a aquests.

- Agressivitat del sòl i de l'aigua subterrània

En aquest apartat caldrà incloure les consideracions referents a l'agressivitat segons EHE del sòl i de l'aigua subterrània que hagi de mantenir contacte directe amb la fonamentació, classificació del tipus d'agressivitat i, en cas de ser necessari, indicar la necessitat d'ús de ciments especials o mesures a emprendre.

- Sismicitat

Es definirà l'acceleració de la zona, constant K, i la classificació del tipus de terreny a considerar juntament amb la determinació del coeficient C, segons norma NCSE vigent.

En municipis amb acceleració sísmica de al menys 0,08g, o si s'ha sol·licitat expressament, de cada sondeig, s'identificarà la classificació de cada unitat geotècnica o estrat a efectes del seu comportament sísmic, segons la NSCE. Si no s'ha explotat fins a 30m de profunditat, es justificarà el valor assignat als estrats per sota de la profunditat explorada. El coeficient C de cada sondeig s'establirà com promig del valor de cada estrat, ponderat amb el seu gruix.

- Pla d'actuació o control

En cas que sigui necessari caldrà proposar recomanacions, mesures correctores i/o plans d'actuació i/o de control geològic-geotècnic durant la fase d'execució de les obres.

- Altres consideracions geològiques-geotècniques particulars de l'àmbit d'estudi.  
O altres recomanacions sol·licitades pel tècnic de l'Incasòl.

#### k) Conclusions i recomanacions

En aquest apartat caldrà incloure un breu resum de les feines realitzades, dels resultats obtinguts, de les mesures proposades i de les recomanacions tècniques per a la realització del projecte pel qual s'ha fet l'estudi geològic-geotècnic.

Els càlculs necessaris per establir les diverses recomanacions (fonamentació, estabilitat de talussos, etc...) cal que es descriguin i es justifiquin. Caldrà descriure i justificar el mètode de càlcul utilitzat, les hipòtesis considerades, els coeficients de seguretat aplicats, els paràmetres utilitzats i els resultats obtinguts.

L'estudi geotècnic haurà de ser redactat per un tècnic competent. L'estudi 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 de l'estudi i hauran de signar al costat de l'adjudicatari.

### **PLÀNOLS**

- Índex de plànols
- Plànols de situació general . Aquest plànol ha de presentar una escala suficient com per poder-se situar amb exactitud en el territori. Si fos necessari es pot desglossar en dos plànols de dos escales diferents que es complementin.
- Plànol geologia general de l'entorn
- Plànol hidrogeològic general de l'entorn
- Plànol de situació dels assaigs de la campanya de reconeixement de camp solapades amb la topografia actual i amb la vialitat o l'edificació o estructura proposada (amb cotes relatives i absolutes de l'inici de l'assaig)
- Plànol de situació de les mostres extretes i de les mostres analitzades al laboratori (amb cotes relatives i absolutes i sobre un plànol amb la vialitat o l'edificació o estructura prevista).
- Plànol cartogràfic geològic-geotècnic a cota d'excavació.

Tenint en compte que la cota de construcció no és la cota superficial, caldrà que mitjançant aquest plànol es pugui identificar clarament el nivell geotècnic sobre el qual es recolzaran les estructures previstes. En el cas dels estudis d'urbanització cal tenir en compte que la cota final d'excavació inclou la cota prevista de la cota de rasant menys el gruix de terres per a la millora d'esplanada i el gruix del ferm.

Aquest plànol ha de representar:

- Litologia
- Processos geològics, característica estructural, contactes geològics
- Dades hidrogeològiques
- Zones de risc geològic
- I altres

La descripció de la litologia ha de ser el suficientment exhaustiva com per poder determinar potències dels diversos nivells geològics i/o geotècnics, grau d'alteració del massís rocós, principals famílies de discontinuïtats geològiques, ....

- Perfils geològics i geotècnics longitudinals i transversals

Els talls geològics-geotècnics han de representar en profunditat la informació representada en el plànol cartogràfic. Han d'incloure litologia, disposició segons cabussament dels nivells, els contactes geològics, característiques estructurals, i altres.

En cada un dels perfils caldrà representar la cota de rasant prevista en el projecte, i la cota d'excavació segons recomanacions de l'estudi geotècnic per a la viabilitat de l'element de construcció.

El nombre de perfils a realitzar dependrà del tipus d'estudi geològic-geotècnic a realitzar. En cas d'estudis d'urbanització caldrà projectar un mínim d'un perfil per vial. En el cas d'estudis d'edificació caldrà complir els criteris establerts al Codi Tècnic d'Edificació.

- Detalls de les recomanacions constructives (ferms, excavacions, fonamentacions, etc...)

S'inclourà qualsevol altre plànol no descrit anteriorment i que es consideri necessari o que requereixi el tècnic del CONSORCI.

Tots els plànols s'han de representar sobre una topografia actualitzada, o segons indicacions del tècnic del CONSORCI.

Tots els plànols han d'incorporar el títol de l'estudi, el títol del plànol, una llegenda, l'escala gràfica i numèrica, indicar el Nord, i la signatura de l'autor, segons model inclòs com annex.

Tots els plànols descrits han d'incorporar la representació de la vialitat o zonificació de l'àmbit d'estudi o la situació de les estructures futures. En els casos que aquesta representació no permeti una correcta lectura del plànol com a mínim haurà d'incloure el límit de l'àmbit.

## **ANNEXOS**

- Resultats numèrics i gràfics dels assaigs i proves "in situ" degudament signats pel tècnic competent que ha fet el seguiment de la campanya de reconeixement de camp.
- Assaigs de laboratori degudament signats pel tècnic competent responsable del laboratori.
- Annex de càlculs (justificació dels càlculs d'estabilitat de talussos, de la capacitat portant del terreny, de l'excavabilitat del sòl, etc...)

S'inclouran les hipòtesis, els coeficients de seguretat adoptats, els resultats obtinguts, el mètode de càlcul utilitzat i qualsevol altre criteri utilitzat per l'estudi.

- Registre fotogràfic a color dels assaigs i mostres que es considerin necessàries.
- Altres annexes particulars del projecte.

En cas de realitzar estudis geològics-geotècnics especials, aleshores cal que com a base continguin la mateixa estructura anteriorment esmentada, modificada segons les necessitats de l'estudi, sota l'aprovació del tècnic del CONSORCI.

Es tracta d'un contingut mínim i per tant el contingut haurà de ser ampliat en cas que l'estudi ho requereixi.

## **5 PRESENTACIÓ DE LA DOCUMENTACIÓ**

### **5.1 Presentació i format del document de text**

Els documents es lliuraran en format paper i format digital (veure apartat 8). Els documents hauran de seguir les condicions que s'anomenen tot seguit:

- Idioma: Català
- Tractament de textos: Microsoft Word
- Format de la pàgina: La memòria i annexes es lliuraran en DINA-4, els plànols es presentaran en el format necessari per a que sigui intel·ligible (normalment DINA3)
- Marges:
  - Superior i inferior: 2,5 cm
  - Esquerra i dret: 3,0 cm
  - Peu de pàgina: 1,5 cm
- Format font: Arial, 11 punts, excepte en el text del peu de pàgina que serà de 8 punts.
- Format paràgraf: Alineació justificada, interlineat senzill i espaiat anterior i posterior de 6 punts.
- Índex: índex paginat amb automarques
- Document: imprès a doble cara amb els índexs, capítols i annexes iniciats en pàgines imparelles.
- Els plànols ha d'incloure un índex a la primera pàgina.

La portada de presentació de l'informe serà la que s'adjunta a l'Annex-1.

Tant el títol de la portada del document així com els títols de les portades dels diferents capítols s'han d'escriure en majúscules i amb alineació centrada, verticalment i horitzontalment.

El text del títol del document ha de ser el mateix tant al document de text com a la part gràfica i ha de correspondre amb el títol proporcionat pel CONSORCI.

Si els quadres de dades estan fets amb un altre programa que no sigui Word, cal que estiguin incorporats en el capítol corresponent de l'estudi, de manera que formaran part d'un únic document.

Quan un document s'hagi de modificar i presentar per segona vegada o més vegades, i els canvis suposin variacions en el text, cal que aquests vinguin marcats per un color de lletra diferent.

En tot el text del document el nom de l'actuació no anirà mai entre cometes, i cas que aquest dugui article, no es posarà en majúscules.

La data i les signatures aniran al final del document, abans del capítol de plànols, i de la següent manera:

CIUTAT, Més de ANY

L'autor de l'estudi

Titulació – N<sup>o</sup> Col·legiació

## **5.2 Presentació i format dels fitxers gràfics**

Els plànols es representaran amb la caràtula del CONSORCI, inclosa com annex-2 d'aquest plec. I es presentaran en format DWG.

## **5.3 Presentació i format de l'estudi**

Es presentarà en paper i suport informàtic



### **Suport paper.**

- Els texts es presentaran en format A4, mentre que la documentació gràfica serà en format A3.
- Tapa: de plàstic transparent
- Caràtula: amb cartolina blanca i segons format adjunt en l'annex-1
- Última pàgina, contraportada: amb cartolina blanca, a la qual se li enganxarà a la part interior un sobre porta CDs per incloure el CD del document en format digital.
- Enquadernació: amb espiral
- Idioma: Català

Es presentaran 3 còpies, aquesta entrega definitiva serà posterior a l'entrega de 1 còpia que es farà per avançat a mode de maqueta per a la revisió per part dels tècnics del CONSORCI

### **Suport informàtic**

Tota la informació entregada en paper s'entregarà a la vegada en suport informàtic, entregant 2 còpies en format CD: ROM.

El seu contingut coincidirà amb la documentació entregada en paper.

## **6 AUTORIA DELS TREBALLS**

### **6.1.- Autoria dels treballs**

L'autoria dels treballs recau en l'Adjudicatari que es contracta.

L'Adjudicatari es responsabilitza plenament del desenvolupament dels treballs, del informe final, conclusions, propostes i recomanacions a les que s'arribin.

### **6.2.- Signatures i dates**

El informe final haurà d'anar signat de forma conjunta pels tres responsables, amb titulació superior que han intervingut en el desenvolupament de les tasques encomanades (Delegat, Responsable de Laboratori, Responsable de treballs de Camp).

## **7 OBLIGACIONS DE L'ADJUDICATARI**

En relació a el present contracte l'adjudicatari queda obligat a mantenir la confidencialitat tant de la informació a que tingui accés per al desenvolupament del contracte, com de la documentació que editi a resultes dels treballs motiu del present contracte.

## **8 PROPIETAT DELS TREBALLS REALITZATS**

El CONSORCI adquireix tots els drets sobre els estudis informes i altres treballs, així com les recomanacions, suggeriments, idees i la propietat intel·lectual sobre els mateixos.

En conseqüència es reserva el dret a fer servir en la seva totalitat o part, per a l'ús que en determini, expressant l'adjudicatari la renúncia a efectuar qualsevol reclamació legal, professional, econòmica o de qualsevol altra naturalesa, al efectes esmentats.